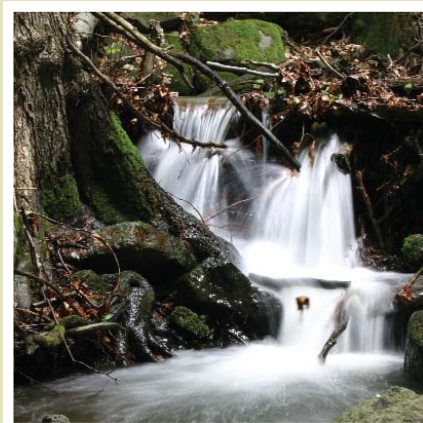
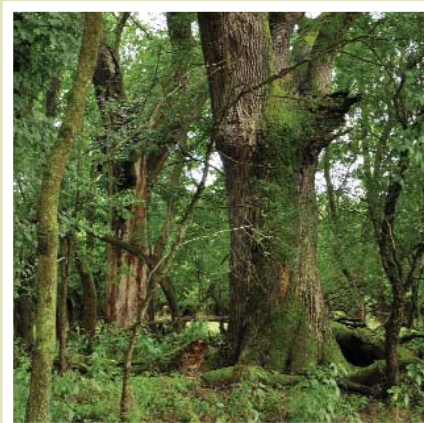
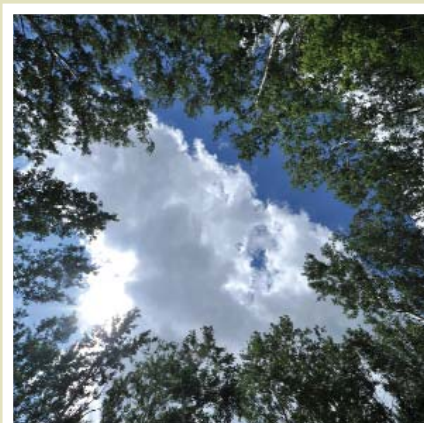


ROSALIA kézikönyvek 4.

Erdőgazdálkodás és erdőkezelés Natura 2000 területeken



Az „Élet az erdőben” projekt

A projekt célja az volt, hogy elősegítse a magyarországi Natura 2000 erdők védelmét az erdőgazdálkodók, az erdészeti igazgatási szervek, valamint a civil és állami természetvédők közötti kommunikáció erősítésével, illetve a szakirodalmi és szakmai háttér erősítésével.

A projekt keretében elkészített megalapozó tanulmányok a különböző erdőgazdálkodási módszerek ökológiai, gazdasági és társadalmi hatásainak elemzésével, összevetésével egyaránt foglalkoztak.

A kommunikáció erősítésében nagy hangsúlyt kaptak a személyes részvételen alapuló programok, ezeken közel 2000 szakember és erdőtulajdonos vett részt. A szakmai egyeztetések, kerekasztal-beszélgetések nagy szerepet játszottak a Natura 2000 erdőterületeken folytatott erdőgazdálkodás és természetvédelmi kezelés problémáinak, kihívásainak azonosításában, illetve az esetleges konfliktuskezelésben is.

A kapacitásfejlesztési tevékenységek keretében megvalósult tájékoztatók és képzések során (terepi bemutatókon, belföldi és külföldi tanulmányutakon) a résztvevők bővíthették tudásukat a természeti értékekre kedvező hatású erdőgazdálkodási módszereket illetően, illetve információhoz juthattak a Natura 2000 intézkedések hátteréről és a hozzáférhető támogatási lehetőségekről. A projekt eredményeinek hosszú távú fenntartását biztosítják a létrejött szakmai kapcsolatok, illetve az elkészült oktatási, képzési anyagok, kézikönyvek és tájékoztató füzetek, melyek a gyakorlati szakemberek munkáját segítik.

A pályázat legfontosabb adatai

A pályázat címe: Továbbfejlesztett kommunikáció, együttműködés és kapacitásbővítés a Natura 2000 erdők biodiverzitásának megőrzése érdekében (LIFEinFORESTS)

Azonosító: LIFE13 INF/HU/001163

Megvalósítás időtartama: 2014.07.01.–2018.03.31.

Teljes költségvetés: 1 190 753 EUR

Társfinanszírozó: Agrárminisztérium

Megvalósító szervezetek: WWF Magyarország Alapítvány (vezető partner), Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Europa Media Non-Profit Kft., Országos Erdészeti Egyesület, Magán Erdőtulajdonosok és Gazdálkodók Országos Szövetsége, Pilisi Parkerdő Zrt.

Honlap: www.lifeinforests.eu

ROSALIA kézikönyvek 4

ERDŐGAZDÁLKODÁS ÉS ERDŐKEZELÉS
NATURA 2000 TERÜLETEKEN

ROSALIA KÉZIKÖNYVEK

1. MARTICSEK JÓZSEF (szerk.) (2010): Tájgazdálkodás Pannon gyepeken. Rosalia kézikönyvek 1. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 244 old. ISBN 978 963 88013 9 5
2. FRANK TAMÁS és SZMORAD FERENC (2014): Védett erdők természetességi állapotának fenntartása és fejlesztése. Rosalia kézikönyvek 2. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 160 old. ISBN 978 615 5241 12 3
3. CSISZÁR ÁGNES és KORDA MÁRTON (szerk.) (2015): Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai. Rosalia kézikönyvek 3. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 239 old. ISBN 978 963 86466 8 2
CSISZÁR ÁGNES és KORDA MÁRTON (szerk.) (2017): Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai. 2. bővített kiadás. Rosalia kézikönyvek 3. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 247 old. ISBN 978 615 5241 23 9

ROSALIA TANULMÁNYKÖTETEK

1. BARINA ZOLTÁN (2006): A Gerecse hegység flórája. (Flora of the Gerecse Mountains.) – Magyar Természettudományi Múzeum és Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 612 pp. ISBN 963 7093 91 5
2. NAGY JÓZSEF (2007): A Börzsöny hegység edényes flórája. (Vascular flora of the Börzsöny Mountains.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 378 pp. ISBN 978 963 87687 0 4
3. HALPERN BÁLINT (szerk.) (2007): A rákosi vipera védelme. Tanulmánygyűjtemény. (Studies on the conservation of the Hungarian Meadow Viper.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 194 pp. ISBN 978 963 87687 3 5
4. DOBOLYI KONSTANTIN és KÉZDY PÁL (szerk.) (2008): Természetvédelem és kutatás a Szénás-hegycsoporton. Tanulmánygyűjtemény. (Nature conservation and researches on the Szénás Hills.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 431 pp. ISBN 978 963 88013 0 2
5. PINTÉR BALÁZS és TÍMÁR GÁBOR (szerk.) (2010): A Naszály természetrajza. Tanulmánygyűjtemény. (A natural history of Mt Naszály, Hungary.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 817 pp. ISBN 978 963 88013 6 4
6. VERŐ GYÖRGY (szerk.) (2011): Természetvédelem és kutatás a Duna–Tisza közti homokhátságon. (Nature conservation and researches on the Sandridge of the Danube–Tisza Interfluve.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 521 pp. ISBN 978 615 5241 00 0
7. VIDRA TAMÁS (szerk.) (2012): Természetvédelem és kutatás a Tápió-vidéken. (Nature conservation and research in the Tápió region.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 656 pp. ISBN 978 615 5241 03 1
8. KÉZDY PÁL és TÓTH ZOLTÁN (szerk.) (2012): Természetvédelem és kutatás a budai Sas-hegyen. (Nature conservation and research in Mt Sas-hegy.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 592 pp. ISBN 978 615 5241 04 8
9. STANDOVÁR TIBOR, BÁN MIKLÓS és KÉZDY PÁL (szerk.) (2017): Erdőállapot-értékelés középhegységi erdeinkben. (Forest state assessment in submontane woodlands.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 616 pp. ISBN 978 615 5241 20 8
10. KORDA Márton (szerk.) (2018): Természetvédelem és kutatás a Turjánvidék északi részén. (Nature conservation and research in northern Turján Region.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 999 pp. ISBN 978 615 5241 25 3

ERDŐGAZDÁLKODÁS ÉS ERDŐKEZELÉS
NATURA 2000 TERÜLETEKEN

Natura 2000 kézikönyv erdőgazdálkodóknak

Szerkesztette

SZMORAD FERENC, FRANK TAMÁS és KORDA MÁRTON

Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság
Budapest, 2018

Kézikönyv gyakorló erdészek, erdőgazdálkodók, erdészeti szakirányítók számára

A kézirat lezárva: 2018. december

Szerkesztette:

SZMORAD FERENC, FRANK TAMÁS és KORDA MÁRTON

Szerzők:

BARTHA DÉNES, BÓDIS PÁL, CSÉPÁNYI PÉTER, DOBROSI DÉNES, FRANK TAMÁS, GÁLHIDY LÁSZLÓ, HARANGOZÓ GÁBOR, KORDA MÁRTON, KOROMPAI TAMÁS, KOVÁCS ESZTER, MAGOS GÁBOR, MARJAINÉ SZERÉNYI ZSUZSANNA, ÓDOR PÉTER, SCHMOTZER ANDRÁS, SZMORAD FERENC, TÍMÁR GÁBOR

Térképek (2. és 3. fejezet):

ZSEMBERY ZITA

(Agrárminisztérium, Természetmegőrzési Főosztály)

Angol fordítás (10. fejezet):

SCHMOTZER ANDRÁS

(Bükki Nemzeti Park Igazgatóság)

Lektorálta:

BARANYAI-NAGY ANIKÓ, DEDÁK DALMA, NAGY GERGŐ, SCHMIDT ANDRÁS, VARGA ILDIKÓ
(Agrárminisztérium, Természetmegőrzési Főosztály)

VADÁSZ CSABA

(Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság)

Kiadványszerkesztés: KISS MAJA

Címlap fotók:

FRANK TAMÁS, KORDA MÁRTON, SZMORAD FERENC

E kötet megjelenését a „Továbbfejlesztett kommunikáció, együttműködés és kapacitásbővítés a Natura 2000 erdők biodiverzitásának megőrzése érdekében” című, LIFE13 INF/HU/001163 azonosítójú LIFE-projekt támogatása tette lehetővé.



ISBN 978-615-5241-28-4

© A szerzők

© Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság

Minden jog fenntartva. A kiadó és a szerzők engedélye nélkül nem sokszorosítható, valamint elektronikus keresőrendszerekben nem tárolható és publikálható.

Nyomás / Printed by: Szó-Kép Nyomdaipari Kft.

Tartalomjegyzék

Előszó	9
1. Bevezetés (<i>Szomorad Ferenc, Frank Tamás és Korda Márton</i>).....	11
2. A Natura 2000 hálózat bemutatása (<i>Schmotzer András</i>)	13
2.1. A Natura 2000 hálózat kialakításának előzményei	13
2.2. A madárvédelmi és élőhelyvédelmi irányelv	14
2.3. A Natura 2000 hálózat kijelölésének alapjául szolgáló természeti értékek magyarországi helyzete	15
2.4. A hazai Natura 2000 hálózat kijelölése	16
2.5. A Natura 2000 területekre vonatkozó hazai jogi szabályozás	18
2.6. A Natura 2000 hálózathoz kapcsolódó monitorozás és a „kedvező természetvédelmi helyzet” értelmezése	19
3. Közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok (<i>Szomorad Ferenc és Tímár Gábor</i>).....	23
3.1. Az erdei élőhelytípusok áttekintése.....	23
3.2. Az erdei élőhelytípusok részletes bemutatása.....	25
4. Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű növény- és állatfajok.....	62
4.1. Általános bevezető (<i>Szomorad Ferenc, Frank Tamás és Korda Márton</i>)	62
4.2. „Erdőlakó” lepkék (<i>Korompai Tamás</i>)	67
4.2.1. Általános jellemzés	67
4.2.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása	68
4.3. Xilofág/szaproxilofág bogarak (<i>Magos Gábor</i>)	72
4.3.1. Általános jellemzés	72
4.3.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása	73
4.4. Nappali ragadozómadarak és a fekete gólya (<i>Frank Tamás</i>)	81
4.4.1. Általános jellemzés	81
4.4.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása	81
4.5. Harkályok (<i>Frank Tamás</i>).....	91
4.5.1. Általános jellemzés	91
4.5.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása	91
4.6. Másodlagos odúlakók (<i>Frank Tamás</i>).....	96
4.6.1. Általános jellemzés	96
4.6.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása	97
4.7. Erdőlakó denevérek (<i>Dobrosi Dénes</i>)	102
4.7.1. Általános jellemzés	102
4.7.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása	102

5. A közösségi jelentőségű élőhelytípusok és fajok természetvédelmi helyzetét meghatározó fontosabb erdőállapot-jellemzők	111
5.1. A fajösszetétel (<i>Szomorad Ferenc</i>)	111
5.1.1. Erdeink fajösszetételének alakulása	111
5.1.2. Az őshonos fajok és alkalmazásuk	112
5.1.3. Az őshonos fajok szerepe az erdei biodiverzitás megőrzésében	113
5.1.4. Az őshonos fajok szerepe az állomány szerkezeti változatosság kialakításában	113
5.1.5. Az elegység értelmezése	115
5.1.6. Legfontosabb elegyfáinkról	116
5.1.7. Idegenhonos fajok a hazai erdőkben	119
5.1.8. Az egyes állományok megőrzésének, illetve kialakításának lehetőségei	123
5.2. Az erdő szerkezet (<i>Frank Tamás</i>)	126
5.2.1. Az erdő szerkezet és a közösségi jelentőségű fajok kapcsolata	126
5.2.2. Az erdő kezelés és az erdő szerkezet	134
5.3. Az álló és fekvő holtfa (<i>Ódor Péter</i>)	137
5.3.1. Bevezetés	137
5.3.2. A holtfa biológiai jelentősége	139
5.3.3. A holtfához kötődő életközösségek szukcessziója a korhadás során	144
5.3.4. A holtfaméret és a termőhelyi viszonyok jelentősége	147
5.3.5. A holtfa jelentősége az erdők biodiverzitásában	147
5.3.6. A holtfa mennyiségi viszonyai erdeinkben	148
5.3.7. A holtfa mennyiségének becslése	153
5.3.8. A holtfa visszahagyásának lehetőségei az erdőgazdálkodás során	154
5.4. Erdei mikroélelőhelyek (<i>Tímár Gábor</i>)	156
5.4.1. A mikroélelőhelyekről általában	156
5.4.2. Az erdei mikroélelőhelyek ismertetése	158
5.4.3. További mikroélelőhely-osztályozási rendszerek	169
5.4.4. Következtetések, ajánlások	172
6. Az erdei élőhelytípusokhoz kötődő közösségi jelentőségű növény- és állatfajok védelmének lehetőségei (<i>Korda Márton és Bartha Dénes</i>)	175
6.1. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű növényfajok védelmének lehetőségei	176
6.1.1. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű mohafajok védelmének lehetőségei	176
6.1.2. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű edényes növényfajok védelmének lehetőségei	177
6.2. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű állatfajok védelmének lehetőségei	181
6.2.1. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű csigafajok védelmének lehetőségei	181
6.2.2. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű szitakötőfajok védelmének lehetőségei	182
6.2.3. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű bogárfajok védelmének lehetőségei	182
6.2.4. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű lepkefajok védelmének lehetőségei	186
6.2.5. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű kételtűfajok védelmének lehetőségei	188
6.2.6. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű madárfajok védelmének lehetőségei	189
6.2.7. Az erdei élőhelyekhez (is) kötődő közösségi jelentőségű denevérfajok védelmének lehetőségei	199
6.2.8. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű rágcsálófajok védelmének lehetőségei	201

6.2.9. Az erdei élőhelytípusokhoz kötődő közösségi jelentőségű nagyragadozók védelmének lehetőségei	201
7. Erdőgazdálkodás és erdőkezelés Natura 2000 erdőkben	202
7.1. Általános természetvédelmi irányelvek (<i>Szomorad Ferenc</i>)	202
7.1.1. Erdőgazdálkodás vágásos üzemmódban kezelt Natura 2000 erdőkben	202
7.1.2. Természetvédelmi szempontok megjelenítése átmeneti és örökterdő üzemmódban ...	209
7.1.3. A faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba sorolt erdők fenntartása	213
7.2. Javasolt üzemmódok és kezelési módok (<i>Bartha Dénes és Korda Márton</i>)	214
7.3. Az erdei élőhelytípusok kezelése (<i>Szomorad Ferenc és Tímár Gábor</i>)	217
7.3.1. Mészkerülő bükkösök (9110)	219
7.3.2. Szubmontán és montán bükkösök (9130)	219
7.3.3. Sziklai bükkösök (9150)	221
7.3.4. Törmeléklejtő- és szurdokerdők (9180)	221
7.3.5. Éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők, láperdők (91E0)	221
7.3.6. Keményfás ligeterdők (91F0)	226
7.3.7. Pannon gyertyános tölgyesek (91G0)	228
7.3.8. Pannon molyhos tölgyesek (91H0)	232
7.3.9. Kontinentális erdőssztyepp-erdők (91I0)	233
7.3.10. Illír bükkösök (91K0)	237
7.3.11. Illír gyertyános-tölgyesek (91L0)	237
7.3.12. Pannon cseres-tölgyesek (91M0)	238
7.3.13. Pannon borókás-nyárasok (91N0)	240
7.4. A fahasználatok jelölésének természetvédelmi szempontjai (<i>Frank Tamás</i>)	243
7.4.1. Természetvédelmi szempontok tisztítás jelölésekor	243
7.4.2. Természetvédelmi szempontok törzskiválasztó gyérités jelölésekor	245
7.4.3. Természetvédelmi szempontok növedékfokozó gyérités jelölésekor	246
7.4.4. Természetvédelmi szempontok elnyújtott felújítóvágás és szálalóvágás jelölésekor..	249
7.4.5. Jelölés folyamatos erdőborítást fenntartó (örökterdő-) erdőgazdálkodás esetén	250
7.4.6. A fahasználatok jelölésének gyakorlási lehetőségei	250
8. A Natura 2000 erdőkben végzett erdőgazdálkodás közgazdasági kérdései (<i>Kovács Eszter, Harangozó Gábor, Marjainé Szerényi Zsuzsanna és Csépanyi Péter</i>)	252
8.1. Bevezetés	252
8.2. Az ökoszisztéma-szolgáltatások koncepciója és kapcsolata az erdőkkel	253
8.3. A folyamatos borítást biztosító és a hagyományos (vágásos) erdőgazdálkodás közgazdasági szempontú összehasonlítása	255
8.4. Közgazdasági ösztönzők az erdei ökoszisztéma-szolgáltatások megőrzésére	260
8.5. Összegzés	264
9. A LIFEinFORESTS projekt megvalósítása során szerzett tapasztalatok (<i>Bódis Pál és Gálhidy László</i>) ..	265
9.1. Célkitűzés, érintett szereplők, eszközök	265
9.2. Gondolatok erdészekről – az erdők és a Natura 2000 hálózat szerepéről	266
9.3. A kerekasztal-beszélgetések és információs napok tapasztalatai	270
9.4. Külföldi és belföldi tanulmányutak	272
9.5. Szakmapolitikai tapasztalatok	273
9.6. Összegzés	274
10. Summary	275
Irodalomjegyzék	277
A szerzők elérhetősége	287

Előszó

A Natura 2000 területekre eső erdők megőrzése érdekében 2014–2018 között széleskörű szakmai összefogással és az Európai Unió támogatásával valósult meg az „Élet az erdőben” című LIFE+ pályázat. Ennek a pályázatnak a célja az erdőkezelésben érintett szakemberek – a hivatásos és civil természetvédő szervezetek, az állami és magán erdőgazdálkodók, az erdőtervezők és erdészeti hatóságok munkatársai – közötti párbeszéd elősegítése volt. A számos workshop, konferencia, tanulmányút mellett több értékes tanulmány, könyv és ismeretterjesztő kiadvány is elkészült. Ezek sorába illeszkedik, és egyúttal a pályázat eredményeinek egyfajta összegzését is jelenti a most megjelent Rosalia kézikönyv.

Azoknak, akik érdeklődnek a Natura 2000 erdők értékei és megőrzésük lehetőségei iránt, több olyan kötet is rendelkezésre áll, amelyet az erdők biológiájával foglalkozó hazai szakemberek állítottak össze. Ezek közül két könyvet érdemes kiemelni, amelyek nem hiányozhatnak egyetlen szakember polcáról sem. Az egyik, a fent említett pályázatot megelőzően, 2014-ben Haraszthy László szerkesztésében megjelent *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. A másik a 2016-ban megjelent *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére* című könyv, ennek a pályázatnak a részeként elkészült tanulmányokat foglal magában, közel 700 oldalon. Célunk az volt, hogy erre a két kötetre alapozva egy olyan kisebb terjedelmű kézikönyvet adjunk ki, ami elsősorban az erdőgazdálkodók számára foglalja össze – gyakorlatias és könnyen áttekinthető formában – a Natura 2000 erdőkkel kapcsolatos tudnivalókat.

A kézikönyv tartalmazza a magyarországi Natura 2000 hálózat kijelöléseinek lépéseit, a közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok és a természetvédelmi szempontból legfontosabbnak vélt fajcsoportok ismertetését és megőrzésük lehetőségeit, továbbá az erdőlakó fajok és erdei élőhelytípusok természetvédelmi helyzetét meghatározó fontosabb erdőállapot-jellemzőket. Az erdők kezelésének tárgyalása során több vonatkozásban foglalkozik azokkal az erdőkkel, ahol a természetvédelmi kezelés a fő cél, és természetesen azokkal is, ahol a jövőben a természetvédelmi szempontoknak is megfelelő erdőgazdálkodás lehet a reális megoldás. A pályázatból készült egy tanulmány a Natura 2000 erdőkben végzett erdőgazdálkodás és erdőkezelés gazdasági vonatkozásairól, a témát korszerűen, az erdők által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások felől megközelítve – összefoglalása szintén helyet kapott a kézikönyvben.

Az „Élet az erdőben” LIFE pályázattal párhuzamosan zajlottak az Erdőtörvény (2009. évi XXXVII. törvény) módosításának egyeztetései. A 2017-ben elfogadott módosítások gyakorlatilag egy teljesen átdolgozott, új erdőtörvény kiadását eredményezték, ami a Natura 2000 erdők értékeinek megőrzésénél jelentősen csökkenti a hatósági szabályozás lehetőségét, és ennek felelősségét elsősorban a gazdálkodók, az erdészeti szakszemélyzet kezébe teszi. Jelen kézikönyvet elsősorban azoknak a gazdálkodóknak ajánljuk, akik fontosnak tartják a kezelésükben lévő erdők biológiai sokféleségének megőrzését, hajlandóak képezni magukat, és hajlandók tenni is ennek érdekében.

Dr. Kézdy Pál
szakmai igazgatóhelyettes
Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság

1. Bevezetés

Szomorad Ferenc, Frank Tamás és Korda Márton

Magyarország jelenlegi területének egykori – a kiterjedt emberi természetátalakító tevékenység megindulását megelőző időszakra becsült – 85% körüli erdőborítottságából az I. világháborút követő időszakra 11,8% maradt, majd a 20. század erdőtelepítési programjai révén napjainkra (2015) ez 20,9%-ra növekedett. Az ország több mint ötödét kitevő erdőterületnek azonban mindössze harmada tekinthető természetközeli állapotú erdőnek, az ezredforduló után végzett országos élőhelytérképezés alapján hazánk területének ugyanis csak 6,1%-án találunk olyan állományokat, amelyek fajösszetételükben, illetve (kisebb mértékben) szerkezetükben közelítenek a természetes erdőkhöz.

Megmaradt természetközeli állapotú erdeink és a kapcsolódó erdei életközösségek megóvása, az egyes erdei élőhelytípusok és fajok további terület-, illetve állománycsökkenésének megakadályozása alapvető természetvédelmi feladat, s ehhez a részben védett természeti területeket, részben azokon kívül elhelyezkedő erdőterületeket is magába foglaló Natura 2000 hálózat nagyon fontos keretet biztosít. A megőrzés és fenntartás az érintett erdőterületek nagyságrendje miatt viszont csak a jelenkori társadalmi-gazdasági környezetbe illesztéssel, a természetvédelmi szempontok terület-hasznosítási, illetve gazdálkodási rendszerekbe építésével lehetséges. Mindezek miatt – különös tekintettel a nem védett területeken elhelyezkedő Natura 2000 erdőkre – kijelenthetjük, hogy a célkitűzések megvalósulása csak a mindennapi erdőgazdálkodási/erdőkezelési gyakorlatba integrált természetvédelmi szempontrendszerrel, az erdész-társadalom aktív közreműködésével lehetséges.

E gondolatok jegyében a főként kommunikációs célokat maga elé tűző, számos partnerszervezet részvételével megvalósított LIFEinFORESTS projekt keretében – jelentős részben a közelmúltban készült, idevágó tartalmú szakkönyvekre és útmutatókra alapozva – egy olyan kézikönyv összeállítását is megcéloztuk, amely a gyakorlati erdészeti szakemberek számára foglalja össze a Natura 2000 erdők fenntartásával kapcsolatos legfontosabb információkat, szempontokat.

A kézikönyv megalapozó jellegű és gyakorlati vonatkozású, a mindennapi erdőgazdálkodási tevékenységekhez illeszkedő javaslatokat tartalmazó fejezetekből áll, s a Natura 2000 erdők fenntartásának kérdéskörét számos irányból körbejárja. Egyrészt röviden bemutatja a Natura 2000 hálózat kialakításának előzményeit és lépéseit, másrészt – részben már a védelmi kérdéseket is érintve – áttekintést ad az erdőterületeken előforduló közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok, valamint növény- és állatfajok köréről. A kiadvány ezt követően részletesen ismerteti a közösségi jelentőségű élőhelytípusok és fajok kedvező természetvédelmi helyzetét befolyásoló erdőállapot-jellemzőket, valamint fontosabb „fajcsoportok” szerint rendszerezve bemutatja, hogy az egyes fajok megőrzése szempontjából mely kompozicionális (összetétel-beli) és strukturális (szerkezeti) mutatók bizonyulnak létfontosságúnak, illetve hogy érdekükben milyen speciális kezelési intézkedések lehetnek szükségesek. Ezt követően a Natura 2000 területeken végzendő, kívánatos erdőgazdálkodási/erdőkezelési szempontok részletesebb, üzemmódok szerint rendszerezett összefoglalása és a gazdálkodási célú beavatkozásokat megelőző jelölések természetvédelmi kritériumai következnek. Végül a kötetet a Natura 2000 erdőkben végzett erdőgazdálkodás és erdőkezelés közgazdasági kérdései, illetve a LIFEinFORESTS projekt keretében szervezett Natura 2000 fórumok és tanulmányutak tapasztalatai, ajánlásai zárják.

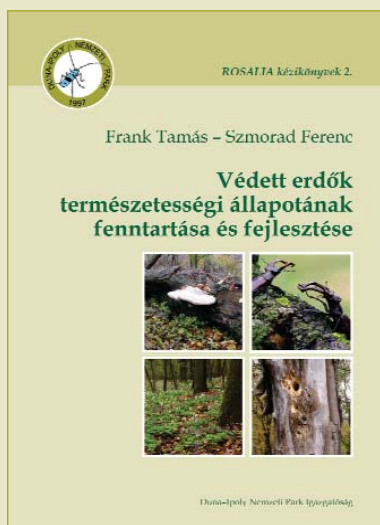
Úgy gondoljuk, hogy biodiverzitás-védelem és az eredményes, mennyiségi és minőségi értelemben is tartamos erdőgazdálkodás a Natura 2000 területekre eső erdőkben a legtöbb esetben komolyabb gazdálkodói érdeksérelem nélkül megvalósítható. Ha megmaradt őshonos fafajú, természetközeli állapotú állományainkat úgy tartjuk fenn, hogy a fatermesztési szempontok mellett erdőterületeink (kisebb térléptékben: erdőrészeink) területének kisebb-nagyobb hányadán a biológiai-ökológiai szempontok (elegyfák, szerkezeti elemek, holtfa, mikrohabitatok, kisebb kíméleti területek stb.) fokozottabb érvényesítése is megtörténik, a biodiverzi-

tás-védelem jelentős lépést tehet előre, s a Natura 2000 erdőterületek (a közösségi jelentőségű élőhelytípusok és fajok) természetvédelmi helyzete is érzékelhetően javulhat.

Mindennek természetesen feltétele a hagyományos erdészeti gyakorlat egyes elemeinek ismétlődő ellenőrzése, felülvizsgálata és korunk kihívásainak megfelelő – legalább részleges – korrekciója, hogy az erdőnek,

mint megújuló természeti erőforrásnak a használata és a biológiai sokféleség fenntartása ne egymást kizáró lehetőségek legyenek. Ebben óriási felelőssége van a mindenkori erdészeti szak személyzetnek, melynek erdőismerete, az elvégzendő munkákkal kapcsolatos tervező, szervező és irányító tevékenysége alapvető, nem mellőzhető feltétel a kitűzött célok megvalósításához.

Fontosabb kiadványok Natura 2000 erdők kezeléséhez



2. A Natura 2000 hálózat bemutatása

Schmotzer András

2.1. A Natura 2000 hálózat kialakításának előzményei

Az európai erdők hosszú idő óta többfunkciós – gazdasági, környezetvédelmi és kulturális – szerepet töltenek be és számos ökoszisztéma szolgáltatást biztosítanak az emberiség részére (KOVÁCS és mtsai 2015). Ezek a funkciók, illetve különböző ökoszisztéma szolgáltatások jelentősége nem összemérhető egymással, az erdőknek általában a többféle szempontnak, elvárásnak – igaz, különböző súllyal – egyidejűleg kell megfelelniük. Megújuló energiával szolgálnak (biomassza), környezetbarát alapanyagokat állítanak elő, és ezáltal fontos szerepet tölthetnek be a regionális gazdaság fejlődésében. Nagy jelentőségük van a biológiai sokféleség (biodiverzitás) megőrzésében és potenciális helyreállításában. Ezek mellett az erdők közjóléti szerepe is egyre nagyobb jelentőséggel bír, különösen a városi lakosság életminőségének javításában (lásd rekreáció, idegenforgalom, humán-egészségügyi szolgáltatások). Az európai erdők spirituális és kulturális szempontból is jelentős értéket képviselnek. A Natura 2000 célkitűzések megvalósításához az erdő (mint megújuló természeti erőforrás) hasznosításában, illetve a mennyiségi értelemben tartamos erdőgazdálkodás rendszerében a jövőben még fokozottabb jelentőséget kell kapnia az élőhelyvédelmi és biodiverzitás-megőrzési szempontoknak. A „Natura 2000 gondolatot”, vagyis a nemzeti hatáskörben kijelölt Natura 2000 hálózatot és a kapcsolódó intézkedéseket integrálni szükséges tehát a mindennapi erdőgazdálkodási gyakorlatba.

Az emberiség a fejlődésének kezdetén szoros kapcsolatban állt a környezetével, attól közvetlenül függve. A technikai fejlődés során ez az egyensúly megbomlott, az ember fokozatosan megváltoztatta, átalakította környezetét, a természeti környezettől való függetlenség és a természeti erőforrások kimeríthetlenségének illúziójában, a természetkárosító tevékenységek következményeinek semmibevevételével. A természeti értékek pusztulásával – igaz, késéssel – megfogalmazódott a természet védelmének, megőrzésének szükségessége. A korai

jogszabályokban a szabályozás célja valójában nem a természet védelme, hanem az ember számára hasznot hajtó élőlények megőrzése, vagy a természet javaihoz való hozzáférés (erdő- és vadászati törvényekkel való) biztosítása volt. Ennek a másodlagos természetvédelmi szabályozásnak mintegy melléktermékeként jelentek meg a természetvédelmi célú rendelkezések csírái.

A természetvédelmi prioritások és maga az eszközrendszer is igen eltérő az egyes európai országokban. Hamar nyilvánvalóvá vált, hogy a védettség objektumai (növény- és állatfajok, természetes élőhelyek) nem ismernek országhatárokat, így az egyes országok védelmi intézkedései csak akkor lehetnek sikeresek, amennyiben azokat az országok régiósan is összehangolják. Ez a megközelítés teremtette meg a nemzetközi egyezmények alapját, mely később a madár- és az élőhelyvédelmi irányelv kidolgozásához is háttérrel biztosított. A Natura 2000 hálózat jogi megalapozását tekintve, a természetvédelmi egyezmények közül kiemelendő az 1979-ben megkötött, „a vándorló vadon élő állatfajok védelméről” szóló úgynevezett „Bonni Egyezmény” és „az európai vadon élő növények, állatok és természetes élőhelyeik védelméről” szóló ún. „Berni Egyezmény”. Az egyezmények ratifikálásával már az Európai Unióba történt belépést megelőzően természetvédelmi elkötelezettséget vállalt hazánk.

A Natura 2000 hálózat Európában jelenleg több mint 27 ezer közösségi szinten védett területet foglal magába, így egyben a Föld legnagyobb védett terület hálózatának is tekinthető. Ez az Unió területének 18%-át teszi ki (NATURA 2000 BAROMETER 2018). Az egyes Natura 2000 területek mérete széles skálán mozog (a legkisebb 1 hektáros, míg a legnagyobb 5000 km²-nél is nagyobb kiterjedésű). Számítások alapján Európában körülbelül 375 ezer km² erdő tartozik a Natura 2000 hálózatba. Ez a Natura 2000 területek közel felét adja és az EU erdőterületének összesen 21%-át teszi ki (KREMER és mtsai 2015).

2.2. A madárvédelmi és élőhelyvédelmi irányelv

Hazánk Európai Unióhoz történő csatlakozása a természetvédelmi jogi szabályozás közösségi joggal történő harmonizálását is szükségessé tette, annak ellenére is, hogy Magyarország európai mércével mérve is az élvonalban állt e téren, már a csatlakozást megelőzően is. A jogharmonizáció szükségességét alapvetően az indokolta, hogy a közösségi jog számos tekintetben eltérő megközelítést alkalmaz, mint a magyar jogrendszer.

Az Európai Unió természetvédelmi jogi anyagának két alappillére az alábbi

- az 1979-ben megalkotott madárvédelmi irányelv (korábban:79/409/EGK, jelenleg: 2009/147/EK) és
- az 1992-ben elfogadott élőhelyvédelmi irányelv (43/92/EGK)

Ez a két irányelv tekinthető a közösségi természetvédelem jogi sarokkövének. A jelenlegi 28 tagállam ezek alapján – egységes közösségi jogi szabályozás szerint – együtt dolgozik azon, hogy Európa természeti örökségének fenntartását, illetve kiemelten a legértékesebb és legveszélyeztetettebb fajainak és élőhelyeinek védelmét megvalósítsák, biztosítsák.

Mindkét irányelv tartalmaz fajvédelmi és területvédelmi rendelkezéseket is, amelyek közül a fajok védelmére vonatkozó szabályok hazánkban csak kisebb módosításokat igényeltek: bizonyos fajok jogszabályi védelmének biztosítása (pl. kikeleti hóvirág), a hazánkban elő nem forduló, nemzetközi egyezmények függelékén sem szereplő, és ezért korábban nálunk védelmet nem élvező, de a két uniós irányelv által védendő fajok európai közösségi jelentőségű fajjá nyilvánítása, továbbá egyes fajok vadászatára és kereskedelmére vonatkozó szabályok módosítása tartozott ebbe a körbe. Lényegesen nagyobb feladatot jelentett az úgynevezett Natura 2000 ökológiai hálózat létrehozása és működtetésének beindítása.

A Natura 2000 egy olyan összefüggő európai ökológiai hálózat, amely a közösségi jelentőségű természetes élőhelytípusok, vadon élő állat- és növényfajok védelmén keresztül biztosítja a biológiai sokféleség megóvását és hozzájárul kedvező természetvédelmi helyzetük fenntartásához, illetve helyreállításához. A Natura 2000 hálózat az Európai Unió két természetvédelmi irányelve alapján kijelölendő területeket – a madárvédelmi irányelv végrehajtásaként kijelölendő különleges madárvédelmi területeket (KMT) és az élőhelyvédelmi irányelv alapján kijelölendő különleges természetmegőrzési területeket (KTT) – foglalja magába.

A madárvédelmi irányelv általános célja a tagállamok területén természetes módon előforduló összes

madárfaj védelme. E fajok védelme érdekében különleges madárvédelmi területnek azok a régiók jelölendők ki, amelyek az irányelv I. mellékletében felsorolt, az adott tagállam területén rendszeresen előforduló és átvonuló fajok nagyobb állományainak adnak otthont, valamint a vízimadarak szempontjából jelentős területeket foglalnak magukba, különös tekintettel a nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyekre. A különleges madárvédelmi területek kijelölésénél és a kezelés során az I. mellékletben fel nem sorolt, rendszeresen előforduló vonuló fajok igényeit is figyelembe kell venni, azok szaporodási, vedlési és telelőterületeivel együtt.

A madárfajok védelme érdekében a tagállamoknak a kijelölt területeket megfelelően kezelniük kell, a leromlott állapotú élőhelyeket helyre kell állítaniuk, továbbá a releváns élőhelyek biológiai sokféleségének és megfelelő területi kiterjedésének fenntartása érdekében szükség szerint új élőhelyeket is létre kell hozniuk (madárvédelmi irányelv 3. cikk). A kijelölt területeknek olyan összefüggő hálózatot kell képezniük, amely az irányelv alkalmazási területén megfelel a fentebb felsorolt fajok védelmi szükségleteinek (4. cikk 3. bekezdés). A védelmi területek vonatkozásában a tagállamoknak meg kell tenniük a szükséges védelmi intézkedéseket az élőhelyek szennyezésének vagy tönkretételének, illetve a madarak bármiféle zavarásának elkerülése érdekében (4. cikk 4. bekezdés). Az irányelv 6. és 7. cikke elsősorban vadászatra vonatkozó kötelezettségeket állapít meg. Az irányelv további pontjai a madárvédelmi kutatások támogatásáról (10. cikk és a hozzá kapcsolódó V. melléklet), az új madárfajok betelepítésére vonatkozó szabályokról (11. cikk), az irányelv végrehajtásáról szóló jelentésről és a Bizottság összefoglaló jelentéséről (12. cikk), illetve néhány további jogi, működési részletről szólnak (LOVÁSZI 2002).

Az élőhelyvédelmi irányelv fő célkitűzése a biológiai sokféleség megóvása, a fajok és élőhelytípusok hosszú távú fennmaradásának biztosítása természetes elterjedésük szinten tartásával vagy növelésével. Ez az irányelv írja elő az európai ökológiai hálózat, a Natura 2000 létrehozását is. A különleges természetmegőrzési területeket az élőhelyvédelmi irányelv I. mellékletén szereplő közösségi jelentőségű természetes élőhelytípusok (amelyeket az eltűnés veszélye fenyeget, vagy kicsi a természetes elterjedésük, vagy egy adott biogeográfiai régió belül jellemző sajátosságokkal bírnak) és a II. számú mellékleten szereplő közösségi jelentőségű (veszélyeztetett, sérülékeny, ritka vagy endemikus) állat- és növényfajok védelmére kell kijelölni. Azok az élőhelytípusok és fajok, melyek fennmaradását csak azonnali in-

tézkedéssel lehet biztosítani, kiemelt jelentőségűek és az unióban elsőbbséget, prioritást élveznek (DEMETER 2002, TAKÁCS és ÉRDINÉ 2010). Kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területként kerültek kihirdetésre azon területek, amelyeken legalább egy kiemelt közösségi jelentőségű faj számottevő állománya, élőhelye vagy legalább egy kiemelt közösségi jelentőségű élőhelytípus megtalálható.

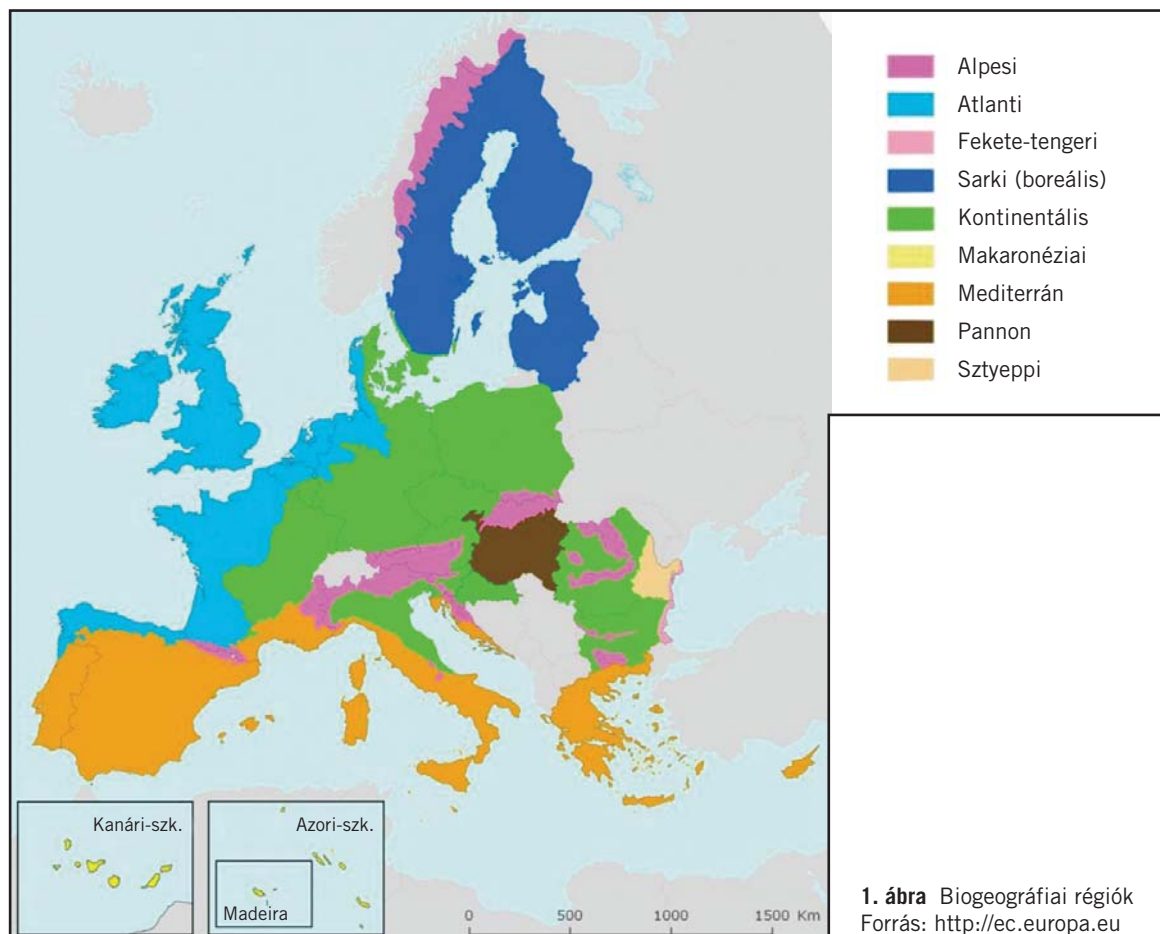
A hálózat felállításának legnagyobb előnye, hogy Magyarország természeti értékei az eddiginél ma-

gasabb szintű, európai uniós jogi védelmet kapnak, ami nagymértékben támogatja a hazai természetvédelmi törekvéseket és munkákat, elősegítve páratlanul gazdag természeti értékeink hatékonyabb védelmét. Megjegyzendő, hogy a Natura 2000 hálózat egy kiegészítő eszköz a hazai természetvédelem számára. A hálózat területei nem helyettesítik a hazai védett természeti területek rendszerét, hanem azt kiegészítik egy új típusú, a természetmegőrzést szolgáló jogi és támogatási eszközzel.

2.3. A Natura 2000 hálózat kijelölésének alapjául szolgáló természeti értékek magyarországi helyzete

Hazánk csatlakozásával az EU eddigi területén található hat biogeográfiai régió kiegészült a pannon régióval, amely legnagyobb részt Magyarország területén található. Jelenleg az Európai Unió területét 9 biogeográfiai régióra osztják (1. ábra). A pannon biogeográfiai régióban számos olyan faj és élőhelytípus található, amely a 2004-es bővítés előtti Unió területén nem fordult elő. A csak hazánk területén előforduló élőhelytí-

pusok és fajok, ún. „pannonikumok” esetében különösen nagy a felelősségünk abban, hogy a kijelölt területek megfelelő nagyságúak legyenek az adott élőhelytípus, illetve faj országos állományának vonatkozásában, hiszen unión belüli fennmaradásuk elsősorban hazánkon múlik (HARASZTHY 2014, VARGA 2014). Az EU területének mindössze 3%-át lefedő pannon biogeográfiai régióval 4 ország érintett (Magyarország, Szlovákia,



Csehország és Románia), melyből a legnagyobb – egyben teljes területét érintő – kiterjedésben hazánk részese (SUNDSETH 2009). Annak ellenére, hogy kis kiterjedésű régióról van szó, az élőhelyvédelmi irányelv alapján – csak a területkijelölésben résztvevő II. mellékletben szereplő fajokat tekintve – 104 állatfaj és 39 növényfaj előfordulása ismert, továbbá 73 I. mellékletben szereplő madárfaj is előfordul rendszeresen, jelentős állománnyal a régióban (HARASZTHY 2014). Külön kiemelendő – más régiókkal összehasonlítva – a térség gerinctelen fajokban való gazdagsága. Az érintett 60 faj jelentős hányada erdei életközösségekhez kötődik.

A területek kijelölése szempontjából figyelembe veendő fajok nagy részét a hazai természetvédelem már a korábbiakban is megkülönböztetetten kezelte, és előfordulási helyeik fontos szerepet játszottak a védett ter-

mészeti területek kijelölésénél (RAKONCZAY 2001, HORVÁTH és mtsai 2003). Ugyanakkor az irányelvek mellékleteiben szerepel jónéhány olyan faj is, melyek Nyugat-Európában megritkultak, de Magyarországon még erős állományuk létezik, és védettségük ellenére a korábbi védetté nyilvánítások során nem szolgáltak a kijelölés szempontjául (ilyen pl. az erdei élőhelyekhez köthető nagy szarvasbogár, nagy hőscincér, csíkos medvelepke, örvös légykapó és fekete harkály). A fogyatkozó nyugat-európai állományok megerősítésében a még nem veszélyeztetett kelet-európai törzsállományok hatékonyabb védelme kiemelt szerepet játszhat, így az Európai Unió általános természetvédelmi célkitűzéseinek akkor felelhetünk meg, ha e nálunk még nem veszélyeztetett fajok és élőhelyek területi-élőhelyi védelmére az eddigieknél jobban odafigyelünk.

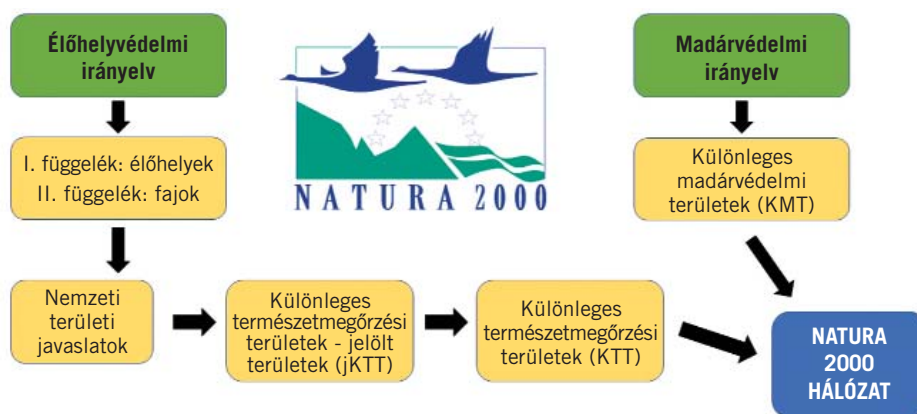
2.4. A hazai Natura 2000 hálózat kijelölése

A Natura 2000 hálózat területeit, vagyis a különleges madárvédelmi területeket és a különleges (illetve kiemelt jelentőségű) természetmegőrzési területeket (egymással akár átfedésben) a tagállamok jelölik ki, de a kijelölés procedúrája eltérő a két irányelv alapján kijelölt területek esetében. Míg a különleges madárvédelmi területek esetén a kijelölés egylépcsős, addig az élőhelyvédelmi irányelv alapján történő területkijelölés több bizottsági konzultációs és elfogadási elemet is tartalmaz (2. ábra).

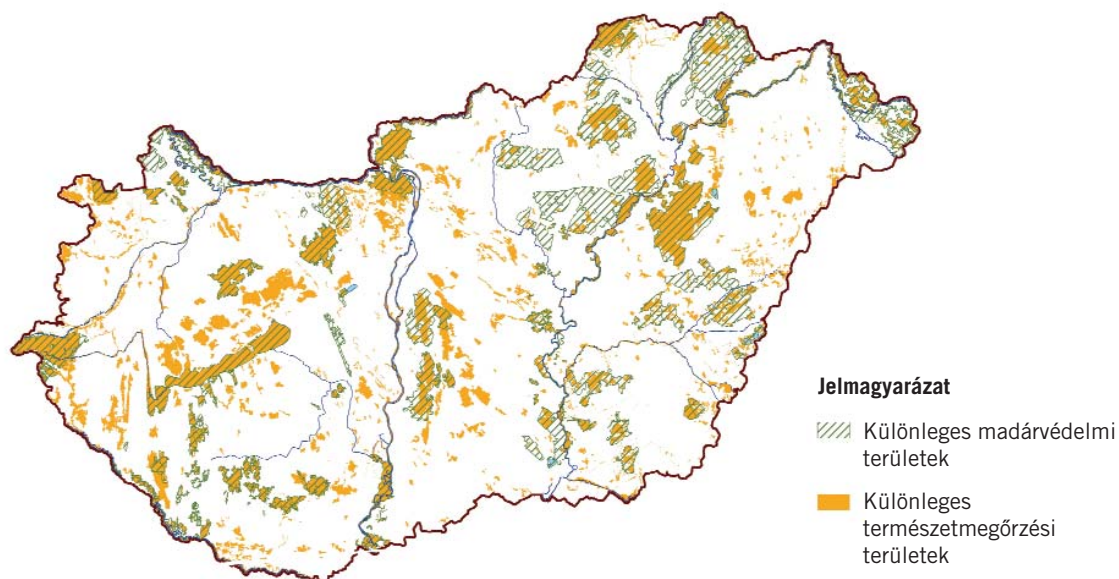
A madárvédelmi irányelv fő céljai közé tartozik a különleges madárvédelmi területek (KMT; angolul „Special Protection Area”, SPA) hálózatának kijelölése, amely hálózat az irányelv I. mellékletében felsorolt madárfajok és a rendszeresen előforduló vonuló fajok állományának hosszú távú megőrzését hivatott biztosítani. A madárvédelmi irányelv alapján kijelölendő különleges madárvédelmi területek kijelölése a tagállamok saját hatásköre. A Bizott-

ság csak akkor tett észrevételt, ha a kijelölés hiányos volt.

A madárvédelmi irányelv nem ír elő egyértelmű kritériumokat és módszereket a területek kijelölésére és megvédésére, azt az egyes országok – jogi és természeti sajátosságai alapján – maguk határozzhatják meg. Egyetlen kitétel, hogy a kijelölésnek madártani adatokon kell alapulnia (madárvédelmi irányelv 4. cikk 1. pont) és a hálózatnak alkalmasnak kell lennie a madárfajok állományának hosszú távú megőrzésére. Mindkét terület-típus esetén a kijelölést politikai vagy gazdasági érdekek nem befolyásolhatták, azt kizárólag tudományos érvek alapján kellett elvégezni. A területeknek minden hazai közösségi jelentőségű faj esetében az országos állomány elegendően nagy hányadát le kellett fednie, hogy biztosítsák a kedvező természetvédelmi helyzet fennmaradását illetve elérését az Unió és a biogeográfiai régió szintjén egyaránt.



2. ábra A Natura 2000 területek kijelölésének folyamatábrája (TAKÁCS és ÉRDINÉ 2010 alapján)



3. ábra A Natura 2000 területek elhelyezkedése Magyarországon (AM-TMF, 2018)

A különleges természetmegőrzési területek esetében első lépésként a tagország csak javaslatot tett a területekre („nemzeti területi listák”, illetve „különleges természetmegőrzési területnek jelölt terület”, angolul: „proposed Site of Community Importance”, pSCI). A Bizottság szakértők bevonásával az ún. biogeográfiai szemináriumokon minden egyes fajra és élőhelytípusra áttekintette a nemzeti javaslatot. Amennyiben a Bizottság úgy látta, hogy egy vagy több faj és élőhelytípus országos állományának lefedettsége nem megfelelő, a tagországot az adott faj vagy élőhelytípus tekintetében újabb területek kijelölésére kötelezte. A pannon biogeográfiai régió közösségi jelentőségű természeti területeinek jegyzékét a Bizottság 2007-ben fogadta el³ a területek döntő többsége tekintetében. Ezáltal Magyarországon a „jelölt Natura 2000 területek” (pSCI) „jóváhagyott Natura 2000 területekké” (angol megnevezése „Site of Community Importance”, SCI) váltak (TAKÁCS és ÉRDINÉ 2010). Az irányelveknek megfelelően meghatározásra kerültek az egyes Natura 2000 területek célkitűzései és természetvédelmi prioritásai is, melyek megjelentetésével és a területek ilyen minőségben történő, újbóli jogszabályi kihirdetésével a „SCI” területek „SAC” („Special Area of Conservation”) területekké, azaz különleges természetmegőrzési területekké váltak. A több éves egyeztetési folyamatokat követően a hazai Natura 2000 területkijelölés jelenleg már lezártnak tekinthető, mivel a Bizottság 2011-ben megállapította, hogy egyetlen közösségi jelentőségű élőhelytípus vagy faj esetén sincs szükség további Natura 2000 területek kijelölésére Magyarországon.

A kijelölési folyamat eredményeképpen a különleges természetmegőrzési területek száma Magyarországon összesen 479, a különleges madárvédelmi területek száma 56. A kijelölt Natura 2000 területek – a különleges madárvédelmi területek és a különleges természetmegőrzési területek átfedésével – 1,99 millió hektárt tesznek ki, ami az ország területének 21,4%-a (3. ábra). A két területtípus közötti átfedés 41%. A Natura 2000 hálózat részben a védett természeti területek már meglévő hálózatára épül, de nem védett területek is részét képezik. A védett természeti területek több mint 90%-a bekerült a Natura 2000 hálózatba, így a hálózat csaknem 40%-át a már korábban is természetvédelmi oltalom alatt álló területek adják. Figyelembe véve hazánk egyedülálló természeti adottságait és a természeti értékek legtöbb nyugat-európai országénál jobb megőrzöttségét, a hazai területkijelölés mértéke valamivel az EU átlaga fölötti.

Az összes hazai Natura 2000 területre eső erdő 763 000 hektár, ebből az állami tulajdonú erdők 556 000 hektárral, a magántulajdonban levő erdők pedig 207 000 hektárral részesednek⁴. A Natura 2000 erdők az ország erdőterületének összesen 39,3%-át teszik ki, s több mint 50%-ban nem védett területet érintenek (a hazai védett erdők összterülete kb. 355 000 hektár). A Natura 2000 erdők országos erdőterületen belüli aránya látványosan kissé magasabb, mint a természetközeli állapotú erdők aránya (31,6%), a különbség a tömbös kijelölések szükségességével, illetve a madárvédelmi területek esetenként nagyobb térségeket lefedő (a közösségi jelentőségű madárfajok előfordulásaiból és élőhelyi igényeiből levezetett) lehatárolásával indokolható.

³ Az Európai Bizottság 2008/26/EK határozata

⁴ A Nemzeti Erdőstratégia (2016–2030) adatai alapján

2.5. A Natura 2000 területekre vonatkozó hazai jogi szabályozás

Hazánkban 2004 októberében lépett hatályba az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Kormányrendelet (a továbbiakban: Natura Korm. rendelet), amely tartalmazza a hálózat elemeire vonatkozó szabályokat, a mellékletek pedig a kijelölés alapjául szolgáló közösségi jelentőségű fajok és élőhelyek listáját, illetve a hazai területek jegyzékét. A Natura 2000 területek helyrajzi számaina a kormányrendelet alapján miniszteri rendelet hirdette ki 2006-ban (45/2006. (XII.8.) KvVM rendelet), majd ezt később a 14/2010. (V. 8.) KvVM rendelet váltotta fel, amely a Natura 2000 területekkel érintett ingatlanok helyrajzi számain túl a területek térképi lehatárolását is tartalmazza. A hálózat által érintett ingatlanokra a „Natura 2000 terület” jogi jelleg az ingatlan-nyilvántartásban is bejegyzésre került.

Magyarországon a jelenlegi jogi szabályozás elsősorban a Natura 2000 területek hatósági eszközökkel történő védelmét szolgálja, de megvalósult egy olyan agrár-környezetvédelmi kifizetési rendszer kiépítése is, amely a Natura 2000 gyepek és erdőterületeken gazdálkodók számára kompenzálja a korlátozásokból adódó jövedelemkiesést. Emellett a támogatási rendszer második szintjét és fontos pillérét az önkéntes agrár-környezetgazdálkodási célprogramok és a kapcsolódó, beruházás jellegű földhasználati intézkedések alkotják. A Natura 2000 területeken a Natura Korm. rendelet alapján csak a területek védelmi céljaival összeegyeztethető tevékenység folytatható. A Natura 2000 területek fenntartási céljainak elérését nem veszélyeztető vagy nem sértő tevékenységek a jogerős engedélyeknek megfelelően folytathatóak (8. § (1) bekezdése).

A Natura Korm. rendelet és az élőhelyvédelmi irányelv alapján minden Natura 2000 területre ható vagy azon megvalósuló terv, program, beruházás előtt – a Natura 2000 területen előforduló, a jelölés alapjául szolgáló közösségi jelentőségű fajokra és élőhelyekre, valamint azok természetvédelmi helyzetére gyakorolt hatások felmérése érdekében – megfelelő hatásbecslést kell végezni (10. §). Az illetékes nemzeti hatóságok csak azután hagyhatják jóvá az érintett tervet, programot, beruházást, vagy egyéb környezethasználatot, ha megbizonyosodtak arról, hogy az nem veszélyeztető vagy károsítja a Natura 2000 területet, illetőleg nem ellentétes a kijelölés céljaival.

Közösségi jelentőségű fajt vagy élőhelytípust érintő tevékenység esetén a Natura 2000 területekhez kapcsolódó célok megvalósítását csak kiemelt fontosságú közérdek előzheti meg. Kiemelt fontosságú közérdeknek az emberi egészség vagy élet védelmét, a köz

biztonságának fenntartását vagy a környezet védelme szempontjából kiemelt jelentőségű hatás elérését lehet tekinteni (10./A §). Amennyiben egyéb kiemelt jelentőségű gazdasági, társadalmi érdek miatt hagyja jóvá a hatóság a jelölő értéket, annak élőhelyét jelentősen károsító tervet vagy beruházást, kompenzációs intézkedést kell meghatározni és arról az Európai Bizottságot értesíteni kell. Kiemelt jelentőségű jelölő érték (faj vagy élőhelytípus) érintettsége és egyéb kiemelt jelentőségű gazdasági, társadalmi érdek esetén az Európai Bizottság véleményét előzetesen ki kell kérni. A hatásbecslési eljárásra vonatkozó előírások az erdőterületek esetén csak később kerültek meghatározásra. A közösségi joganyag érvényesülését és a Natura 2000 kormányrendelettel történő megfeleltetést az egyes erdészeti hatósági eljárások, bejelentések, valamint hatósági nyilvántartások eljárási szabályairól 433/2017. (XII. 21.) Korm. rendelet 4. §-a biztosítja jelenleg. Az eljárás során az erdészeti hatóság előzetes vizsgálatnak veti alá a Natura 2000 erdőben tervezett tevékenységek várható hatását. Ez a vizsgálat a 2011. évi erdőtervezési munkáktól kezdődően a körzeti erdőtervek készítésének folyamatába építetten valósul meg. Az ütemezett vizsgálatok mellett az Európai Bizottság több esetben soron kívüli, előrehozott, átfogó hatásvizsgálat elvégzését is kérte (pl. kötelezettségszegési eljárások és ún. EU pilot ügyek esetében). A hatásvizsgálatokat a körzeti erdőtervezés során összeállított vizsgálati dokumentációkhoz hasonlóan rögzítette az erdészeti hatóság.

Egyes Natura Korm. rendeletben meghatározott tevékenységek – a védett természeti területnek nem minősülő Natura 2000 területen – csak a természetvédelmi hatóság engedélyével végezhetőek (pl. a gyepek feltörése, felületése, faültetvényé alakítása; lásd a rendelet 9. § (2) bekezdését). Fontos azt is tudni, hogy számos Natura 2000 jogszabályi előírás (pl. szakkérdés jogkörök) illetve támogatási jogcím a különböző ágazati jogszabályokba került beépítésre.

A Natura 2000 területeket érintő erdőtervek tartalmának összeállítását és azok végrehajtását az általános Natura 2000 jogszabályi rendelkezések mellett az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló (2017 tavaszán módosított) 2009. évi XXXVII. törvény is szabályozza. A fontosabb törvényi szabályozási elemek kiterjednek a Natura 2000 rendeltetés megállapítására és ennek folyamánként – a mindennapi erdőgazdálkodási tevékenység kapcsán – számos, védelmi funkciót biztosító intézkedésre. Így Natura 2000 rendeltetésű erdők esetében a természetvédelmi hatóság kezdeményezésére az erdészeti hatóság többek

között hagyásfák és hagyásfa-csoportok visszahagyására (28. § (1) bekezdés), továbbá a közösségi jelentőségű élőhelytípusok és fajok védelme érdekében térbeli és időbeli korlátozásokra (28/A. § (1) bekezdés) tehet előírásokat.

Az erdőtörvény emellett az álló és fekvő holtfa visszahagyására (5 m³/ha) általános szabályt is megfogalmaz, illetve felhívja a figyelmet az intenzíven terjedő fa- és cserjefajok visszaszorítására, az elegyesség fenntartására, a faállomány szerkezeti változatosságának növelésére, valamint a meglévő idős, böhöncös faegyedek, az őshonos cserjeszint és az erdőszegély megőrzésére (28. § (1) bekezdés). Natura 2000 elsődleges rendeltetésű erdők esetében az üzemmód megválasztására (10. § (1) bekezdés), a tarvágás végzésének tilalmára (10. § (2) bekezdés) is találunk előírásokat, illetve Natura 2000 területeken – rendeltetéstől függetlenül – általános szabálynak minősül, hogy közösségi jelentőségű, jelölő élőhely 100 méteres körzetében intenzíven terjedő fajjal erdőt, fásítást, illetve fás szárú növényekből álló, külön jogszabály szerint létesített ültetvényt telepíteni tilos (45. § (3) bekezdés).

Az irányelvek céljainak teljesítése érdekében a tagállamok a Natura 2000 területekre Natura 2000 fenntartási terveket készíthetnek. Ezekben többek között rögzítik a természetvédelmi célkitűzéseket és a területhasználókkal együtt kialakított kezelési előírásokat javaslatok formájában. Ezek alapját képezhetik az egyes területeken igényelhető agrár-környezetgazdálkodási kifizetéseknek, amelyek az aktuális agrár-környezetgazdálkodási jogszabályokban jelennek meg. A fenntartási terv jogszabály eltérő rendelkezése hiányában kötelező földhasználati szabályokat nem állapít meg. Más, jogszabályban foglalt ágazati tervekhez (pl. körzeti erdőtervezés, vadgazdálkodási terv, vízgazdálkodási tervek) képest kötelezettségeket nem írhat elő, ugyanakkor nagyban segítheti a Natura 2000 területeken folytatott gazdálkodás Natura 2000 kívánalmainak értelmezését, alkalmazását mind a gazdálkodók (földtulajdonosok), mind pedig a kezelők, hatóságok irányába. Ezáltal inkább stratégiai dokumentációnak tekinthető, mely a területek kezelőit, tulajdonosait, valamint az érintett hatóságokat tájékoztatja a természetvédelmi irányelvekről és a bennük foglalt előírások teljesítéséhez kötődő, javasolt intézkedésekről.

2.6. A Natura 2000 hálózathoz kapcsolódó monitorozás és a „kedvező természetvédelmi helyzet” értelmezése

Az élőhelyvédelmi irányelv kulcsfogalmainak egyike a „kedvező természetvédelmi helyzet” (az angol megfelelő alapján használatos rövidítése: FCS – Favourable Conservation Status). Ez a fogalom rendkívül fontos, mert ez az a cél, amit az irányelvek alapján az országoknak kötelezően el kell érniük minden egyes, az irányelv mellékleteiben foglalt fajnál és élőhelynél. Tehát az FCS politikai cél, és el nem érése akár jogi következményeket is vonhat maga után. Ezért olyan fontos, mit értünk alatta, hogyan magyarázzuk, hogyan ültetjük át a gyakorlatba, illetve mit jelent ez a gyakorlati tevékenységeink számára. Az Európai Bizottság Környezetvédelmi Főigazgatósága nemrégiben a következőképpen fogalmazta meg az élőhelyvédelmi irányelv általános rendeltetését és a végrehajtás monitorozásának célját: *„Az irányelv általános célkitűzése minden közösségi jelentőségű élőhely és faj kedvező természetvédelmi helyzetének (FCS) megteremtése és fenntartása, valamint a tagállamok európai területén előforduló természetes élőhelyek és vadon élő állat- és növényfajok sokféleségének megőrzése.”*

Az irányelv mellékleteiben szereplő valamennyi élőhelyre és fajra vonatkozó átfogó cél, hogy minőségi és mennyiségi szempontból (terület/állomány/életképesség) egyaránt javuljon helyzetük, és jövőbeli kilátásaik is jók legyenek. Ezért nem elegendő egy olyan helyzet elérésére törekedni, amelyben az élőhelyek és fajok nincsenek veszélynek kitéve, mivel a tagállamok kötelessége, hogy minden szükséges intézkedést tegyenek a kedvező természetvédelmi helyzet célkitűzés tevékeny elérése és fenntartása érdekében.

Egy természetes élőhely védelmi helyzetét kedvezőnek tekintjük⁵, ha

- természetes elterjedése, illetve elterjedési területén belül előfordulási helye stabil vagy növekszik;
- hosszú távú fennmaradásához szükséges sajátos struktúrája és funkciói fennállnak és a belátható jövőben is valószínűleg fenn fognak állni;
- jellemző fajainak védelmi helyzete megfelelő.

Egy faj védelmi helyzete akkor kedvező⁶, ha

- a szóban forgó faj állománydinamikai adatai azt

⁵ Az élőhelyvédelmi irányelv 1. cikkének e) pontja alapján

⁶ Az élőhelyvédelmi irányelv 1. cikkének i) pontja alapján

jelzik, hogy a faj képes önmagát természetes élőhelyének életképes részeként hosszú távon fenntartani;

- a faj természetes elterjedési területe nem csökken, illetve belátható időn belül valószínűleg nem is fog csökkenni;
- jelenleg és valószínűleg a jövőben is megfelelő kiterjedésű élőhely áll rendelkezésre ahhoz, hogy hosszú távon fennmaradjon az állomány.

Az élőhelyvédelmi irányelv rendelkezése értelmében a természetvédelmi helyzet kedvező vagy kedvezőtlen minősítése céljából a fajok és élőhelyek általános helyzetét kell monitorozni és értékelni. A kedvező természetvédelmi helyzet megállapításához referenciaértékeket kell felállítani mind a fajok, mind pedig az élőhelyek esetében. A monitorozás alapján ezért egy világos képet kell kapnunk az aktuális természetvédelmi helyzetről és annak különböző szinteken tapasztalható változásairól, trendjeiről. A monitorozásnak jeleznie kell az irányelv eredményességét a tekintetben, hogy közelebb kerültünk-e a kitűzött célhoz.

Az Európai Bizottság útmutatója alapján a természetvédelmi helyzetet értékelő Natura 2000 jelentésekben egy faj vagy élőhely védelmi helyzete a következő kategóriákba sorolható:

- kedvező természetvédelmi helyzet (ezt az alábbi színnel és kóddal jelzik: zöld; FV);
- kedvezőtlen természetvédelmi helyzet / nem kielégítő (sárga; U1);
- kedvezőtlen természetvédelmi helyzet / rossz (piros; U2);

A két kedvezőtlen kategóriát tovább lehet minősíteni „+” jellel, ha a jelenlegi állapot javul, vagy „-” jellel, ha a leromlás folytatódása várható („=” jel esetén a jelenlegi állapot változatlan, „x” jel esetében a változás helyzete, illetve iránya ismeretlen).

Példaként a hazánkban előforduló közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok (1. táblázat) és egyes – erdei élőhelyekhez köthető – közösségi jelentőségű fajok (2. táblázat) természetvédelmi helyzetértékelését mutatjuk be.

1. táblázat A hazánkban előforduló közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok természetvédelmi helyzete a 2013-ban készült országjelentés alapján

Élőhelytípus kódja, elnevezése	Átfogó értékelése	Elterjedés	Élőhely kiterjedése	Struktúra, funkció	Jövőbeli kilátások
9110 Mészkerülő bükkösök	FV	FV	FV	FV	FV
9130 Szubmontán és montán bükkösök	FV	FV	FV	FV	FV
9150 Sziklai bükkösök	FV	FV	FV	FV	FV
9180 Törmeléklejtő- és szurdokerdők	U1=	FV	FV	U1=	U1=
91E0 Éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők, láperdők	U1-	FV	U1=	U1-	U1-
91F0 Keményfás ligeterdők	U1-	FV	U1=	U1-	U1-
91G0 Pannon gyertyános-tölgyesek	U1=	FV	U1=	U1-	U1=
91H0 Pannon molyhos tölgyesek	U1=	FV	FV	U1=	U1=
91I0 Kontinentális erdőssztyepp-erdők	U2-	U1-	U2-	U2-	U2-
91K0 Illír bükkösök	U1=	FV	U1=	FV	U1=
91L0 Illír gyertyános-tölgyesek	U1=	FV	U1=	FV	U1=
91M0 Pannon cseres-tölgyesek	U1-	FV	U1=	U1-	U1-
91N0 Pannon borókás-nyárasok	U1-	FV	U1-	U1-	U1-

2. táblázat A hazánkban előforduló egyes – erdei élőhelyekhez köthető – közösségi jelentőségű fajok természetvédelmi helyzete a 2013-ban készült országjelentés alapján

Fajnév	Átfogó értékelése	Elterjedés	Állomány	Élőhely	Jövőbeli kilátások
erdei papucskosbor	U1+	FV	FV	U1=	U1+
havasi cincér	FV	FV	FV	FV	FV
nagy hőscincér	U1=	FV	FV	U1+	FV
skarlátbogár	FV	FV	FV	FV	FV
kék pattanóbogár	U1x	U1x	U1x	U1-	U1=
nagy szarvasbogár	FV	FV	FV	FV	FV
magyar tavaszi-fésűsbagoly	FV	FV	FV	FV	FV
díszes tarkalepke	U1x	FV	U1x	U1x	U1x
nagyfülű denevér	U1-	U1=	U1-	U1-	U1=
közönséges denevér	U1=	FV	U1-	U1-	U1=
nyugati pisedenevér	U1-	U1=	U1-	U1-	U1-

Az élőhelyvédelmi irányelv 11. cikke részletezi a természetvédelmi helyzet rendszeres ellenőrzésének kötelezettségét. A 17. cikk alapján a tagállamoknak hatévente beszámolót kell benyújtaniuk az élőhelyvédelmi irányelv végrehajtásáról, amiből a Bizottság egy átfogó összesítő jelentést készít. Az élőhelyvédelmi irányelv rendelkezik továbbá arról is, hogy ezeknek a beszámolóknak információkat kell tartalmazniuk a természetvédelmi intézkedésekről, valamint ezen intézkedések az irányelvben szereplő fajok és élőhelyek természetvédelmi helyzetére gyakorolt hatásainak értékeléséről. Hasonló jelentést szükséges benyújtani a madárfajok esetében is a madárvédelmi irányelv 12. cikke alapján. Az eddig megtett jelentések nyilvánosak.

lőknak információkat kell tartalmazniuk a természetvédelmi intézkedésekről, valamint ezen intézkedések az irányelvben szereplő fajok és élőhelyek természetvédelmi helyzetére gyakorolt hatásainak értékeléséről. Hasonló jelentést szükséges benyújtani a madárfajok esetében is a madárvédelmi irányelv 12. cikke alapján. Az eddig megtett jelentések nyilvánosak.

3. Közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok

Szomorad Ferenc és Tímár Gábor

3.1. Az erdei élőhelytípusok áttekintése

A Natura 2000 hálózaton belül a természetmegőrzési területek kijelölése részben élőhelytípusok (erdőterületek esetében értelemszerűen erdei élőhelytípusok) alapján történt. A kijelölési munkákhoz kapcsolódóan a közösségi jelentőségű élőhelytípusok értelmezésére kiadott EU-s útmutató (Interpretation Manual of European Union Habitats, 2007) és a 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet 4. melléklete alapján – a hazai növény-társulástani (cönológiai) rendszer, valamint a hazai élő-

helyosztályozás egységeivel (erdőtársulásaival, illetve erdei élőhelyeivel) való megfeleltetést követően – Magyarország területén összesen 13 közösségi jelentőségű erdei élőhelytípus került azonosításra. Az egyes közösségi jelentőségű élőhelytípusok kódját, megnevezését, egyszerűsített értelmezését, kiemelt minősítését és országos élőhelyterképezés alapján számított hazai területi kiterjedését (a BÖLÖNI és mtsai 2011 kézikönyvében szereplő adatok alapján) a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat A magyarországi közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok áttekintése (* = kiemelt közösségi jelentőségű élőhelytípusok)

Kód	Élőhelytípus neve / Élőhelytípus értelmezése	Terület (ha)
9110	Mészkerülő bükkösök / <i>kisavanyodó talajon álló, mézskerülő bükkösök</i>	1300
9130	Szubmontán és montán bükkösök / <i>középhegységi és nyugat-dunántúli üde bükkösök</i>	90 000
9150	A <i>Cephalanthero-Fagion</i> közép-európai sziklai bükkősei mézskövön / <i>mészkedvelő sziklai bükkösök</i>	550
9180*	Lejtők és sziklatörmelékek <i>Tilio-Acerion</i> -erdői / <i>szurdokerdők és törmeléklejtő-erdők</i>	2200
91E0*	Enyves éger (<i>Alnus glutinosa</i>) és magas kőris (<i>Fraxinus excelsior</i>) alkotta ligeterdők (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) / <i>puhafás (fűz-nyár) ligeterdők, domb- és hegyvidéki (éger-kőris) ligeterdők,</i> <i>égeres és kőrises láperdők</i>	36 500
91F0	Keményfás ligeterdők nagy folyók mentén <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> és <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> vagy <i>Fraxinus angustifolia</i> fajokkal (<i>Ulmion minoris</i>) / <i>keményfás (tölgy-kőris-szil) ligeterdők</i>	16 500
91G0*	Pannon gyertyános-tölgyesek <i>Quercus petraea</i> -val és <i>Carpinus betulus</i> -szal / <i>középhegységi és nyugat-dunántúli gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, alföldi</i> <i>és (nem dél-) dunántúli gyertyános-kocsányos tölgyesek</i>	150 000

Kód	Élőhelytípus neve / Élőhelytípus értelmezése	Terület (ha)
91H0*	Pannon molyhos tölgyesek <i>Quercus pubescens</i> -szel / mész- és melegkedvelő tölgyesek, molyhos tölgyes bokorerdők	24 000
91I0*	Euro-szibériai erdőssztyepp-tölgyesek tölgyfajokkal (<i>Quercus</i> spp.) / alföldi és középhegység-peremi erdőssztyepp erdők löszön, homokon, sziken	3500
91K0	Illír bükk (<i>Fagus sylvatica</i>)-erdők (<i>Aremonio-Fagion</i>) / dél-dunántúli dombvidéki és szubmontán bükkösök	20 000
91L0	Illír gyertyános-tölgyesek (<i>Erythronio-Carpinion</i>) / dél-dunántúli gyertyános-kocsánytalan tölgyesek és gyertyános-kocsányos tölgyesek	60 000
91M0	Pannon cseres-tölgyesek / cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek	135 000
91N0*	Pannon homoki borókás-nyárasok (<i>Junipero-Populetum albae</i>) / jórészt duna-tisza-közi homoki nyáras-borókások	3000

A 13 erdei közösségi jelentőségű élőhelytípust gyakorlati és védelmi szempontok szerinti megközelítésben gazdasági jelentőségük, s így közvetve az erdőgazdálkodás rendszerében megjelenő súlyuk szerint is csoportosíthatjuk. A felállított két fő csoport ismérvei az alábbiak:

1. Kiemelt gazdasági jelentőséggel rendelkező erdei élőhelytípusok:

- nagy (jellemzően több tízezer hektárt kitevő) területfoglalás;
- jelentős területű előfordulások védett természeti területeken kívül is;
- jelentős részben gazdasági elsődleges rendeltetésű erdők;
- kedvező fatermési viszonyok, gazdasági érdekek erős érvényesülése;
- jellemzően erős vadhatás és változó mértékű inváziós fenyegetettség;
- a területfoglalás mértéke okán meghatározó szerep az ország természeti állapota és a Natura 2000 célkitűzések sikeres megvalósítása szempontjából;
- ide sorolható erdők: zonális erdők, síkvidéki (fűz-nyár és tölgy-kőris-szil) ligeterdők, továbbá részben még domb-hegyvidéki (éger-kőris) ligeterdők, láperdők és – sajnálatos módon, főként a gazdasági érdekek erős érvényesülése apropóján – síksági és hegylábi helyzetű, nem védett erdőssztyepp erdők;
- érintett Natura 2000 élőhelytípusok: 9130, 91E0 (fűz-nyár ligeterdők, illetve részben láperdők és domb-hegyvidéki égerligetek), 91G0, 91F0, 91K0, 91L0, 91M0, 91I0 (részben).

2. Gazdasági jelentőséggel nem (vagy alig) rendelkező erdei élőhelytípusok:

- relatíve csekély (néhány száz, vagy néhány ezer hektáros) területfoglalás;
- az állományok zöme védett természeti területekre esik;
- jelentős arányban véderdők (főként talajvédelmi erdők);
- gyenge fatermés, gazdasági érdekek nincsenek (vagy alig vannak);
- jellemzően erős vadhatás és erős inváziós fenyegetettség;
- unikális élőhelytípusok, sok ritka, védett, közösségi jelentőségű fajjal;
- a különleges termőhelyi/élőhelyi jellemzők és a ritka fajok miatt meghatározó szerep a Natura 2000 természetvédelmi célkitűzések sikeres megvalósítása szempontjából;
- ide sorolható erdők: száraz intrazonális erdők, láperdők és domb-hegyvidéki (éger-kőris) ligeterdők (részben), erdőssztyepp erdők (részben);
- érintett Natura 2000 élőhelytípusok: 9110, 9150, 9180, 91E0 (éger-kőris ligeterdők és láperdők – részben), 91H0, 91I0 (részben), 91N0.

3.2. Az erdei élőhelytípusok részletes bemutatása

A közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok hosszú távú fenntartásának alapfeltétele az egyes típusokhoz sorolható állományok felismerése, beazonosítása, majd az adott élőhelytípus specifikus tulajdonságaihoz illesztett gazdálkodási és/vagy védelmi gyakorlat megtervezése és megvalósítása. Az élőhelytípusok azonosításához egyrészt rendelkezésre áll a már említett EU-s útmutató (2007), másrészt ennek nyomán – jórészt a hazai erdőtársulástani (cönológiai) kategóriákra alapozva – korábban készült egy KvVM-útmutató (2010). Ezen felül az erdőtársulástani és élőhelyi kategóriák megfeleltetését FRANK és SZMORAD (2014) munkája segítheti, illetve az élőhelyismereti kérdéseket támogatja egy kézikönyv formátumban megjelent részletes összefoglaló anyag (HARASZTHY 2014) és egy újabb keletű kézirat (BARTHA és KORDA 2017) is. A LIFEinFORESTS projekt keretében készült továbbá egy olyan webes felület (<http://eszkoztar.dunaiopoly.hu>), amely az erdőterületek elemi egységeire (erdőrészekre vagy azok részterületeire vonatkoztatva) az aktuális fajösszetétel és néhány termőhelyi adat alapján segíti a lehetséges közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok behatárolását.

Összességében a hazai természetes erdei élőhelytípusaink zöme valamilyen közösségi jelentőségű (Natura 2000) élőhelytípusnak megfeleltethető, a besorolás szempontjainak lényegében csak a mézskerülő tölgyesek (ÁNÉR 2011 kategóriákat alkalmazva: L4a, L4b), a hárs-kőris sziklaerdők (LY4), valamint a vendvidéki (mészkerülő jellegű) lombelegyes erdeifenyvesek (N13) és az egyébként is elenyésző kiterjedésű mézskedvelő erdeifenyvesek (N2) nem tesznek eleget (de: ezen élőhelytípusok állományainak zöme védett természeti területre esik, így a védelmi feladatok ellátása az általános természetvédelmi szempontok érvényesítésével biztosítható).

Fejezetünkben most a Magyarországon előforduló, közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok viszonylag részletes ismertetését célozzuk meg, s egységes szerkezetben valamennyi élőhelytípusnál megadjuk az alábbi információkat:

- Hivatalos (magyar) név és Natura 2000 kód (a 275/2004. Korm. rendelet alapján).
- Mindennapi használatra javasolt rövid név (e sor indokoltságát az esetenként igen hosszú és bonyolult hivatalos nevek adják). A javasolt rövid nevek itt HARASZTHY (2014) munkáját követik.
- Az élőhelytípus értelmezése, illetve a hazai élőhelyosztályozási rendszer (ÁNÉR-2011; BÖLÖNI és mtsai 2011) kategóriáival való megfeleltetése (tekintettel az EU-s útmutatóra is), továbbá a lehet-

séges faállománytípusok (FATI) megfeleltetése (az erdőrészleten belüli kizárólagos vagy meghatározó jelenlét esetén; az erdőtervezésben használatos betűkódokkal).

- Termőhelyi viszonyok (klímazóna, illetve erdőöv, alapkőzet, az erdészeti termőhelyosztályozási rendszer kategóriáival megfogalmazott gyakoribb termőhelytípusok).
- Az állományok leírása (szerkezet, a lombkoronaszint, cserjeszint, gypeszint, mohaszint összetétele).
- Fontosabb altípusok (ha vannak). Az elkülönített altípusok jórészt az Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszerben (ESZIR) felállított kategóriáknak megfelelően szerepelnek.
- Európai és hazai elterjedés (európai kitekintés, hazai elterjedés és területfoglalás). A hazai elterjedést minden élőhelytípusnál áttekintő térkép is mutatja.
- Vegetációs környezet (jellemző állományméret, érintkező élőhelytípusok).
- Használatörténet (múltbeli haszonvételek, antropogén eredetű átalakulások, uralkodó erdőgazdálkodási gyakorlat).
- Erdődinamika (fontosabb dinamikai folyamatok, leromlás, regeneráció).
- Veszélyeztetettség (potenciális veszélyeztető tényezők: közvetlen emberi hatások, vadhatás, klimatikus viszonyok romlása, vízhiány, özönnövények terjedése).

Az egyes élőhelytípusok ismertetése során részben az újabb hazai cönológiai összefoglaló munkákra (BORHIDI 2003, KEVEY 2008), részben a nemzeti élőhelyosztályozási rendszert ismertető kötetekre (FEKETE és mtsai 1997, BÖLÖNI és mtsai 2011), részben erdészeti és természetvédelmi kézikönyvek erdőtársulás-leírásaira (BARTHA 2001, 2013), részben pedig kifejezetten Natura 2000 célokkal összefüggésben készített, publikált és kéziratot anyagokra (HARASZTHY 2014, BARTHA és KORDA 2017) támaszkodtunk. E nagyobb lélegzetvételű, áttekintő jellegű, monografikus forrásmunkák mellett a további tájékozódáshoz az egyes élőhelytípusok ismertetése után további specifikus szakirodalmakat sorolunk fel.

Mészkerülő bükkösök (*Luzulo-Fagetum*) (9110)¹

mindennapi használatra javasolt (rövid) név:
mészkerülő bükkösök



4. ábra Erősen kisavanyodott talajon álló, vánkosmohás mészkerülő bükkös a Mecsekben (fotó: Szmorad Ferenc)



5. ábra Fehér perjeszittyós mészkerülő bükkös a Soproni-hegységben (fotó: Szmorad Ferenc)

Az élőhelytípus értelmezése

Gyenge vagy közepes növekedésű (8–25 m magas), felnyíló vagy zárt lombkoronaszintű, bükk dominanciájú, mérsékeltelen elegendes, cserjeszint nélküli, aljnövényzetében kisavanyodott talajokhoz kötődő lágyszárúak és mohák által uralt erdők (4–5. ábra). Az élőhelytípus a hazai élőhelytípus-kategóriák (ÁNÉR-2011) közül a mészkerülő bükkösök (K7a) egységét teljes egészében magába foglalja. Nem tartoznak ide a szubmontán-montán régió üde bükkösei (K5 = 9130 és 91K0), a bázikus málladékot szolgáltató alapkőzeten álló, sziklaerdei vonásokat mutató mészkerülő bükkösök (LY3 = 9150), a bükköt ugyan tartalmazó, de egyértelműen kocsánytalan tölgy dominanciájú zárt mészkerülő tölgyesek (L4a), illetve a kocsánytalan tölgy és gyertyán dominanciájú mészkerülő gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (K7b = 91G0 és 91L0). Szintén nem tartoznak ide a Nyugat-Dunántúl fenyőelegendes, mészkerülő jellegű (elegyként bükköt is tartalmazó) erdei (N13).

A faállománytípusok közül (mészkerülő aljnövényzet jelenléte esetén) ide tartozhatnak a B, B-KTT, B-EL, B-F típusok, illetve bükkös termőhelyen, érzékelhető bükk elegyarány esetén az EKL, HNY-EL, NYI és NYI-E típusok.

Termőhelyi viszonyok

Előfordulásai kifejezetten a bükkös övhöz (azon belül leggyakrabban északi és északnyugati kitettséghez) kötődnek, de azon belül az élőhelytípus erősen edafikus jellegű. Állományai meredek lejtőkön, gerinceken, kifejezetten savanyú málladékot szolgáltató alapkőzeten (pl. csillámpalák, kvarcit, riolit, dácit, gneisz, savanyú homokkő), vagy könnyen kilúgzódó felszínen (kavicsos-agyagos összlet) jelennek meg, ahol az erodálódó, savanyú kémhatású, gyakran sekély termőrétegű talajok helyenként egészen szélsőséges termőhelyi viszonyokat teremtenek. Hidrológiai viszonyok tekintetében kizárólag a többletvízhatástól független kategória jelenléte merülhet fel, a genetikai talajtípusok közül pedig (igen sekély, sekély, illetve kisebb arányban középmély termőréteg-vastagsággal) ranker, podzolos, vagy savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj, rozsdabarna erdőtalaj, illetve foltokban sziklás-köves váztafordulhat elő.

Az állományok leírása

Állományaik az elmúlt évszázadok vágásos erdőkezelésének következtében többnyire egykorúak, egyszintesek, sarj eredetűek, a régebb óta felhagyott vagy szálalóvágással-szálalással kezelt erdők ellenben válto-

¹ Az élőhelytípus ismertetése SZMORAD ÉS KIRÁLY (2014) írásának átdolgozásával készült.

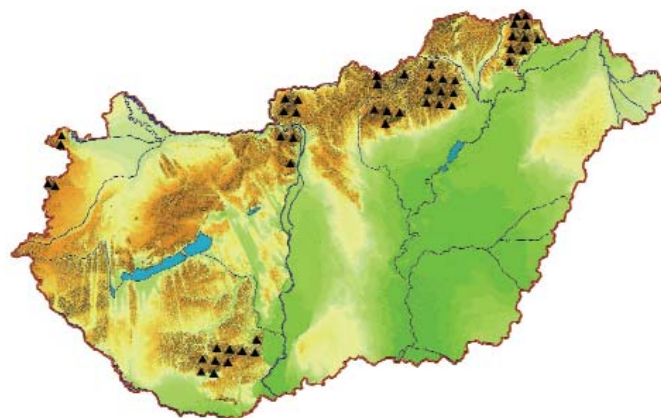
zatos szerkezetűek lehetnek. Lombkoronaszintjükben a bükk (*Fagus sylvatica*) mellett szórványos elegendő a bibircses nyír (*Betula pendula*), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), rezgő nyár (*Populus tremula*), madárberkenye (*Sorbus aucuparia*), az Alpokalján (feltételezett őshonossággal) esetleg a szelídgesztenye (*Castanea sativa*) és az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*). A szubmontán és montán bükkösök talajjal szemben igényesebb elegendőfái (például a gyertyán, kislevelű hárs, juharok) az állományokból hiányoznak, vagy nagyon alárendelt szerepűek. Az idegenhonos fafajok közül leggyakrabban fenyőfélék, elsősorban luc (*Picea abies*), illetve erdeifenyő elegendése, vagy foltos-csoportos megjelenése figyelhető meg.

A szélsőségesen savanyú feltalaj és az ebből levezethető rossz tápanyag-ellátottság miatt a cserjeszint rendszerint hiányzik.

A gypszint-borítás változó, a rendszeres avarerózió miatt kiterjedtebb csupasz talajfelszínnek is előfordulhatnak. A gypszint jellemző fajai tipikus acidofrekvens (kisavanyodott talajokhoz kötődő) lágyszárúak: fehér perjeszittyó (*Luzula luzuloides*), fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*), erdei sédbúza (*Deschampsia flexuosa*), erdei nádtippán (*Calamagrostis arundinacea*), réti csormolya (*Melampyrum pratense*), orvosi veronika (*Veronica officinalis*), körtike fajok (*Pyrolaceae*), hölgymál fajok (*Hieracium* spp.) stb. A nyílt, ásványi talajfelszínen jelentősebb mohaborítás fejlődhet ki. A leggyakrabban előforduló mohafajok közül a seprőmoha (*Dicranum scoparium*), seprőcskemoha (*Dicranella heteromalla*), erdei szőrmoha (*Polytricum attenuatum*) említhető, míg a mészkerülő bükkösök egyik tipikusnak tartott mohafaja, a fehérlő vánkasmoha (*Leucobryum glaucum*) ritkábban kerül szem elé.

Európai és hazai elterjedés

Nyugat- és Közép-Európában, valamint Dél-Európa hegyvidéki területein, mindenhol szigetszerűen előforduló élőhelytípus. Jelentősebb kiterjedésben és tipikus kifejlődésben tőlünk nyugatra, atlantikus klímahatás alatt álló területeken található. Hazai területfoglalása – a másodlagosan (erodált talajokon) létrejött, bizonytalan besorolású állományokkal együtt – mintegy 1300 hektárra tehető. Nálunk elsősorban az Északi-középhegységben (Börzsöny, Mátra, Bükk-hegység, Zempléni-hegység), töredékesen az Alpokalján (főleg Kőszegi- és Soproni-hegység), valamint a Mecsekben fordul elő. A Vasi-hegyhát mészkerülő bükkös jelleget is mutató, de tájhasználati okok miatt másodlagosan kialakult, átmeneti (acidofil-mezofil) jellegű állományai (összesen mintegy 800 ha) nagyrészt nem ide sorolandók, így azok a csatolt térképen (6. ábra) nem is szerepelnek. Az állományok kb. 60%-a minősíthető kedvező természetességi állapotúnak.



6. ábra A mészkerülő bükkösök (9110) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

Az elsődleges, domborzati-termőhelyi tényezők által meghatározott mészkerülő bükkös állományok mérete rendszerint néhány tized hektártól néhány hektárig terjed. A befoglaló, illetve érintkező élőhelytípusok leggyakrabban szubmontán és montán bükkösök (K5 = 9130 és 91K0) és zárt mészkerülő tölgyesek (L4a). Az állományok ritkán sziklai cserjéseket (M7 = 40A0) is magukba foglalnak.

Használatstörténet

A mészkerülő bükkösök kis kiterjedésű állományait rendszerint a befoglaló üde bükkösökkel (esetleg mészkerülő tölgyesekkel) együtt kezelték. A fahasználat módja sokáig az alacsony vágásfordulóval végzett tartavágás volt, a felújítás vonatkozásában pedig jórészt a sarjzatásra támaszkodtak. A vágásterületek gyakran pionír fafajokkal (nyír, rezgő nyár) erdősültek újra, de a bükk faanyagának korlátozott felhasználhatósága miatt szokás volt más, értékesebbnek tartott fafajok (luc, erdeifenyő, kocsánytalan tölgy) csemetéről vagy magról való bevitelére is. Az erdőhasználat módja (vonszolások faanyagmozgatás, erdei alomgyűjtés, legeltetés) miatt jelentkező talajdegradáció ugyanakkor az acidofrekvens fajok elterjedésének kedvezett, ezért az üde bükkösök termőhelyén másodlagosan is kialakultak mészkerülő bükkös jellegű (átmeneti jegyeket viselő, de a 9130 élőhelytípushoz sorolandó) állományok.

A 20. század második felétől a mészkerülő bükkösök jelentős része véderdőként kikerült a rendszeres gazdálkodás köréből, továbbra is művelt állományokban pedig meghonosodtak a mezofil bükkösöknél is használt állománynevelési és erdőfelújítási eljárások. Utóbbiak közül az egyenletes bontáson alapuló (ún. ernyős) felújítavágás vált általánossá, mely módszer kíméletesebb megoldásai a leromlott állományok részleges regenerációját is lehetővé tették.

Erdődinamika

A mézskerülő bükkösök vegetációdinamikai sajátosságai sok tekintetben megegyeznek a szubmontán és montán bükkösöknél elmondottakkal. Jelentős különbség ugyanakkor a felújulási, differenciálódási folyamatok lassabb üteme, mely elsősorban a gyér avarborítottságú talajfelszín (mint a csírázás szempontjából meghatározó szubsztrát) előfordulásából és a szárazabb, tápanyagszegény termőhelyi viszonyokból vezethető le. Az üde bükkösökre jellemző, konszociáció-képzésre hajlamos elegyfák (pl. gyertyán) itt hiányoznak, viszont fokozottan jelentkezhet például a nyíresedés, vagy a kecskefűz, rezgő nyár terjeszkedése. A kedvezőtlen talajfolyamatok egy drasztikus beavatkozást (pl. tarvágást) követő átmeneti (pionír fafajú, degradált) állapotot hosszabb ideig is stabilizálhatnak. A sovány termőhelyek miatt a bolygatásokat követő gyomosodás viszont minimális.

Veszélyeztetettség

A mézskerülő bükkösök természetességi állapotát – bár az állományok egy része véderdőként gazdálkodás alóli mentességet élvez – továbbra is érzékenyen befolyásolhatja az erdőgazdálkodás. Az elegyesség fenntartása (a pionír elemek legalább részleges megőrzése), az állományok vegyesebb korszerkezetének megtartása vagy kialakítása, az álló és fekvő holtfa megmaradása, a mikrohabitatok és ritka fajok megőrzése alapvetően az erdőgazdálkodási tevékenységen múlik. További veszélyeztető tényező lehet az idegenhonos fafajok (fenyők) mesterséges beville és a rendszerint itt is érvényesülő vadkárosítás.

További ajánlott irodalom

HORÁNSZKY 1964, SIMON 1977, SZMORAD 1994, 2011, SZMORAD és KIRÁLY 2014

Szubmontán és montán bükkösök (*Asperulo-Fagetum*) (9130)

mindennapi használatra javasolt (rövid) név:
szubmontán és montán bükkösök



7. ábra Természetes szerkezetű, holtfában gazdag montán bükkös a bükki Őserdő területén (fotó: Szomorad Ferenc)



8. ábra Gazdálkodás alatt álló, homogén szerkezetű szubmontán bükkös a Börzsönyben (fotó: Szomorad Ferenc)

Az élőhelytípus értelmezése

Általában jó növekedésű (idős korban 20–35 m magas), zárt lombkoronaszintű, rendszerint bükk dominanciájú, mérsékelt-közepesen elegyes, főként cserjeszint nélküli, üde erdők (7–8. ábra). Az élőhelytípus a hazai

élőhelytípus-kategóriák (ÁNÉR-2011) közül a bükkösök (K5) egységét csak részben foglalja magába, hiszen a Délnyugat- és Dél-Dunántúl szubmediterrán hatás alatt álló erdei már az illír bükkösökhöz (91K0) sorolandók. Nem tartoznak ide az acidofrekvens (kisava-

nyodott talajokhoz kötődő) lágyszárúak által meghatározott mészkérülő bükkösök (K7a = 9110), a bázikus málladékot szolgáltató alapkőzetten álló sziklai bükkösök (LY3 = 9150), az elegyetlen (esetleg bükkelgyes) gyertyánosok, ha azok inkább pannon gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (K2a = 91G0) származékai és a Délnyugat-Dunántúl lombelegyes (elegyként bükköt is tartalmazó) üde fenyves erdei (N13).

A faállománytípusok közül (üde aljnövényzet jelenléte esetén) ide tartozhatnak a B, B-KTT, B-GY-KTT, B-GY, B-K, B-EL, B-F típusok, illetve bükkös termőhelyen, érzékelhető bükk elegyarány esetén a GY, GY-E, J, J-E, K, K-E, EKL, H, H-E, NYI és NYI-E típusok.

Termőhelyi viszonyok

Alapvetően a klíma által meghatározott erdők. Jellemző termőhelyeik a dombvidékek és középhegységek kiegyenlített, hűvös-csapadékös klímájú területei (erdészeti klímakategória = bükkös), ahol az élőhelytípus a gyertyános-tölgyes öv északi kitétséggű lejtőin (extrazonálisan) jelenik meg (dombvidékek), vagy összefüggő övet alkot (középhegységek). A bükkös állományok sokféle geológiai aljzaton megjelennek, talajaik általában szélsőséges vonásoktól mentes, jó víz- és tápanyag-ellátottságú, üde talajok. A hidrológiai viszonyok tekintetében a többletvízhatástól független kategória a leggyakoribb, de meredek lejtők aljában, völgyalji helyzetben szivárgó vizű termőhelyek is előfordulhatnak. A jellemző talajtípusok részben kőzethatású talajok (ranker, rendzina, erubáz), részben (leggyakrabban) barna erdőtalajok (agyagbemosódásos bet., pszeudoglejes bet., rozsdabarna et., podzolos bet., savanyú, nem podzolos bet.).

Az állományok leírása

Vágásos üzemmódban kezelt állományaik zömmel egykorúak, egyszintesek, a gazdálkodással régebb óta nem érintett, vagy szálalással-szálalóvágással kezelt erdők viszont többkorúak, többszintesek, változatos szerkezetűek lehetnek. Lombkoronaszintjükben a bükk (*Fagus sylvatica*) mellett (dombvidéken és alacsonyabb hegyvidéken) rendszeres elegyfa a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), gyertyán (*Carpinus betulus*), kislevelű hárs (*Tilia cordata*), madárcseresznye (*Cerasus avium*), míg a magashegyvidéki (montán) bükkösökbe leggyakrabban korai juhar (*Acer platanoides*), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*), magas kőris (*Fraxinus excelsior*), hegyi szil (*Ulmus glabra*), bibircses nyír (*Betula pendula*) elegyedik. Az alacsonyabb (szubmontán) régióban (a bükk mérsékelt elegyaránya mellett) a gyertyán konzociációt képezhet, a montán régióban pedig hasonló jelenség

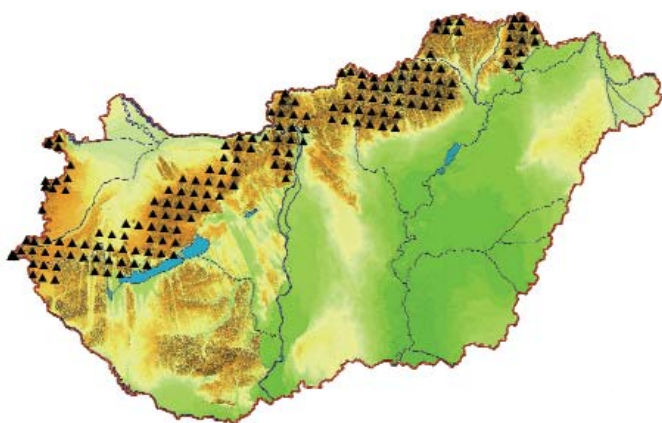
figyelhető meg a hegyi juhar és magas kőris kapcsán. Az idegenhonos fafajok közül leggyakrabban a fenyő-félék, azon belül is főként a luc (*Picea abies*) és a vörösfenyő (*Larix decidua*) elegyedése tapasztalható.

A fényben szegény állománybelső miatt a cserjeszint rendszerint hiányzik, jelentősebb cserjeborítás csak a bolygatott, záródáshiányos, lékekkel tagolt erdőkben figyelhető meg. Montán bükkösökben szórványosan magashegyi cserjefajok – például fürtös bodza (*Sambucus racemosa*), havasalji rózsza (*Rosa pendulina*) – is megjelennek.

A gyepszint borítása változó, az összefüggő gyepszőnyeget adó típusok mellett gyér aljnövényzetborítású és vastag alommal fedett, ún. nudum típusok is sokféle láthatók. A lágyszárúak között meghatározóak az üde lomberdei fajok, közülük a leggyakoribb típusképző növények az egyvirágú gyöngyperje (*Melica uniflora*), bükkász (*Carex pilosa*), hegyi csenkesz (*Festuca drymeja*), szagos müge (*Galium odoratum*), erdei szélfű (*Mercurialis perennis*), hegyi sárgaarvacsalán (*Galeobdolon montanum*), erdei madársóska (*Oxalis acetosella*), erdei sás (*Carex sylvatica*), podagrafű (*Aegopodium podagraria*), erdei nebáncsvirág (*Impatiens noli-tangere*), montán állományokban a hajperje (*Hordelymus europaeus*), évelő holdviola (*Lunaria rediviva*), ikrás fogasír (*Cardamine glanduligera*), fehér acsalapu (*Petasites albus*). Az állományok egy részében gazdag kora tavaszi aszpektus – szellőrózsák (*Anemone* spp.), keltikék (*Corydalis* spp.), galambvirág (*Isopyrum thalictroides*), csillagvirág (*Scilla* spp.), hóvirág (*Galanthus nivalis*) – is megjelenik. Az avartakaró miatt talajon kialakult mohaszint általában nincs, álló és fekvő fátörzsön, sziklán ugyanakkor jellemző és fajgazdag a mohavegetáció.

Európai és hazai elterjedés

Az *Asperulo-Fagetum* jellegű üde bükkös erdők Nyugat- és Közép-Európában fordulnak elő. Az atlantikus klímájú térségekben síkvidéken is tenyésznek, a kontinens belsejében (kelet felé haladva) azonban egyre inkább a hegyvidékek önálló magassági övet alkotó erdei élőhelytípusaként tartjuk számon őket. Magyarországi állományaik a Nyugat-Dunántúlon (Soproni-hegység, Kőszegi-hegység, Vendvidék-Őrség, Kemes-vidék), a Dunántúli-középhegységben és az Északi-középhegység területén jelennek meg (9. ábra). Hazai kiterjedésük kb. 80 000 hektár, ami a jelenlegi erdőterületen belül – történeti okok miatt – némileg elmarad a klimatikus jellemzők alapján lehetséges értéktől. Az állományok zöme (kb. 75%-a) viszonylag kedvező természetességi állapotú.



9. ábra A szubmontán és montán bükkösök (9130) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

A szubmontán-montán bükkösök állománymérete az övezetes megjelenés miatt kifejezetten jelentős, általában néhány hektártól többtíz hektárig terjedhet, de akár többszáz hektáros egybefüggő állományok is lehetségesek (pl. Bakony, Börzsöny, Mátra, Bükk-hegység). Az érintkező élőhelytípusok a zonalitás logikája szerint leggyakrabban pannon gyertyános-tölgyesek (K2 és K7b = 91G0), erősen tagolt domborzat esetén (pl. Heves-Borsodi-dombsíkság) cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a = 91M0), ritkábban (pl. Keleti-Bakony) mész- és melegkedvelő tölgyesek (L1 = 91H0), a Délnyugat-Dunántúlon lombelegyes erdeifenyvesek (N13). A zonális jelleg és a tömbös megjelenés miatt mindezeket túl a szubmontán-montán bükkösök nagyon sok egyéb erdei élőhelytípus (szikla-, szurdok- és törmeléklejtő-erdők, mészkerülő erdők, égerligetek stb.) állományát is magukba foglalhatják.

Használatstörténet

Magyarországon a Délnyugat-Dunántúlt leszámítva a bükkösök a magasabb térszínek erdei, így a gazdasági hasznosítás alá legkésőbb került állományok közé sorolhatók. Magát a bükköt – fülledékeny fája miatt – sokáig értéktelennek tartották, csak szén- és mészégetéshez, hamuzsírforrásához, illetve tűzifának, használták. Állományait tarvágással termelték le, vagy a hamunyeréshez aszalták (lábon szárították) és egyszerűen felgyújtották. A letermelt erdők részben sarjrol, részben természetes magszórás révén újultak meg (elgyertyánosodott, elkorcsosodott állományokat is eredményezve), de területükre sok helyütt ültettek értékesebbnek tartott fafajokat (kocsánytalan tölgy, lucfenyő, cser) is. Az 1920-as évektől állományaikban megjelentek a tudatosan végzett nevelővágások, a 20. század közepétől pedig a tarvágásokat kezdték felváltani a több lépésben elvégzett,

egyenletes bontással dolgozó felújítógátások. Ez utóbbi véghasználati és felújítási mód, 8–15 éves ciklussal, szinte egyeduralmukodóvá vált, s napjainkig a hazai bükkösök hasznosításának jellemző gyakorlata.

A bükkösök egyenlőtlen (változó erélyű) bontással járó felújítógátással, illetve szálalógátással-szálalással való kezelésének első hazai kísérletei még az 1930-as évekre tehetőek (Sopron: Hidegvíz-völgy), majd az 1950-es években is akadtak kisebb területű, úttörő jellegű próbálkozások (Pilis: Erdőanya). Ma már a legtöbb hazai tájegységünkben találunk folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra, erdőkezelésre irányuló bükkös kísérleteket. Emellett helyenként megjelentek az üzemi szintű törekvések is: a vegyeskorú, többszintes bükkösökben történő gazdálkodás kialakítását a Börzsöny és a Pilis területén már több száz, illetve több ezer hektáros tömbökben végzik.

Erdődinamika

A hazai erdők közül az üde bükkösök természetes vegetációdinamikájáról rendelkezünk talán a legrészletesebb ismeretekkel. Ennek magyarázata, hogy főként a magasabban fekvő, nehezen megközelíthető területek jellemző erdei élőhelytípusai, s így több évtizede vagy akár 100–150 éve (Bükk-hegység: Óserdő) nem kezelt állományaik is ismertek. Hazánk egyetlen feltételezett őserdő-fragmentuma (Mátra: Kékes) is montán bükkösbe esik, s az európai őserdő-, illetve erdőrezervátum-vizsgálatok zöme is bükkös állományokhoz kötődik.

Ismereteink szerint a háborítatlan bükkösök zárt, idős állományaiban („optimális fázis”) előbb-utóbb megindul a természetes elhalás és lékesedés („öregedési fázis”). Ha a kiritkuló foltokat jelentősebb bolygatás éri, nagyobb fátlan területek alakulhatnak ki („összeroppanási fázis”), melyek felújulásában kezdetben a pionír fafajoknak (nyír, rezgő nyár stb.) jut nagyobb szerep („felújulási fázis”), s a bükk csak hosszabb távon, akár több szukcessziós („előerdő”) fázist követően lesz ismét domináns elem. Nagyobb térléptékű bolygatás híján a felújulás a lékekben indul meg, s egy több évtizedig tartó, szintezett, többkorú állomány-szerkezet („szálaló fázis”) alakul ki, míg végül az új generáció korosodásával ismét zárt, idős bükkös uralja a területet. Az ismertetett folyamatok a gazdasági hasznosítás alatt álló, vágásos erdőkben természetesen nem futnak végig, hiszen a véghasználat jellegű beavatkozások már az „optimális fázis” idején megindulnak, maga a felújulás pedig erősen kontrollált folyamat. A lék-léptékű természetes felújulás és differenciálódás ugyanakkor a folyamatos erdőborítás melletti erdőgazdálkodás fontos pillére, a csoportos szerkezetű erdők kialakításának alapja.

Veszélyeztetettség

A bükkös állományok természetességét napjainkban elsősorban a klímaváltozás, az erdőgazdálkodási tevékenység és a fokozott vadlétszám befolyásolja. A klímaváltozás (az átlaghőmérséklet emelkedése, az éves csapadékeloszlás változása, a szélsőséges időjárású évek váltakozása), illetve annak feltételezett hatásai az utóbbi egy-két évtizedben jelentkeznek, s elsősorban az erdők általános egészségi állapotának romlásában, illetve a másodlagos károsítók fokozottabb fellépésében mutatkozhatnak meg.

Az erdőgazdálkodás keretében a sematikus állománynevelési munkák (tisztítások, gyérítések) még mindig sok helyütt homogenizálják az állományszerkezetet, az elegyfák kiszorításával visszavetik az elegyességet, s az egészségügyi fakitermelésekkel együtt rendszerint eltávolítják a keletkező álló és fekvő holtfat. A rövid időszak alatt lebonyolított, egyenletes bontással dolgozó felújítógátások általában egykorú, egyszintes, kevésbé változatos, mikrohabitatokban szegény erdők kialakulását eredményezik. Az idegenhonos fafajok

közül a fenyőfélék gazdálkodói kezelése nem jelent különösebb problémát, a bolygatott, átalakított erdőtakarójú területek irányából „érkező” akác kiszorítására azonban már sokféle kell komolyabb energiákat fordítani.

A veszélyeztető tényezők közül kiemelendő a magas vadlétszám: a vaddisznó-populáció főleg makkfelszedéssel és a csemeték kitérésével, a gímszarvas-állomány pedig a felverődött újulat rágásával, hántásával képes gátolni az erdődinamikai, illetve felújulási folyamatokat. Rágáskár tekintetében maga a bükk fafaj – a gímszarvas táplálék-preferenciái alapján – egyébként kevésbé veszélyeztetett, ugyanakkor általános jelenség, hogy a bükkös állományokból a növényevő nagyvad kiszelektálja az érzékenyebb elegyfákat (kőrisek, juharok, vadgyümölcsök stb.).

További ajánlott irodalom

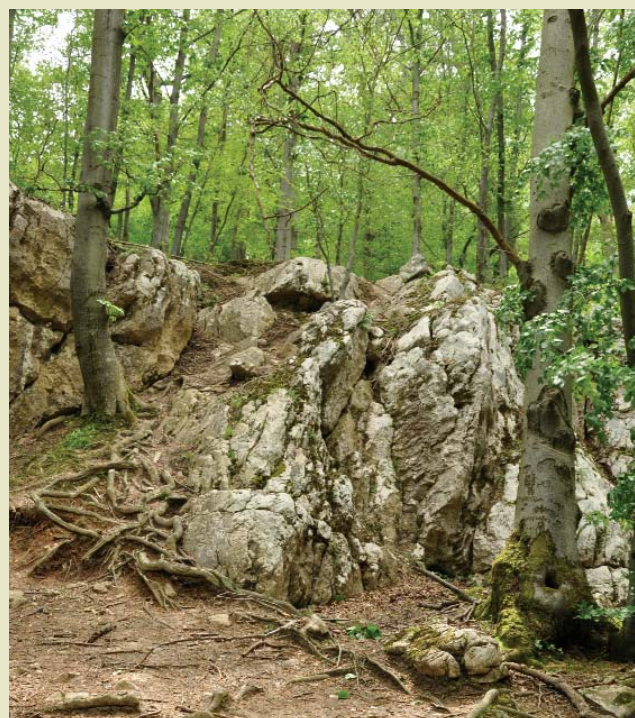
CSÉPÁNYI 2007, FEKETE 1964, GÁLHIDY 2008, KENDERES 2008, MIHÓK és mtsai 2007, SIMON 1977, SOÓ 1964, STANDOVÁR és KENDERES 2003

A *Cephalanthero-Fagion* közép-európai sziklai bükkösei mészkövön (9150)

mindennapi használatra javasolt (rövid) név: sziklai bükkösök



10. ábra A sziklai bükkösök kisterületű állományai mind véderdők (fotó: Korda Márton)



11. ábra Erősen vadjárt sziklai bükkös a Dunántúli-középhegységben (fotó: Korda Márton)

Az élőhelytípus értelmezése

Gyenge vagy közepes növekedésű (5–20 m magas), felnyíló vagy zárt lombkoronaszintű, bükk-hárs-juhar-berkenye-kőris fafajokból álló, közepesen elegyes, részben erős cserjeszinttel rendelkező, aljnövényzetében és a vele

mozaikosan megjelenő gyepfoltokban mészkedvelő sziklaerdői fajok által uralt, xerotherm erdők (10–11. ábra). Az élőhelytípus a hazai élőhelytípus-kategóriák (ÁNÉR-2011) közül a bükkös sziklaerdők (LY3) egységét teljes egészében magába foglalja, s a tölgyes jellegű (de bükköt

is tartalmazó) sziklaerdők és tetőerdők (LY4) egy része is ehhez az egységhez vonható. Nem tartoznak viszont ide a szubmontán-montán régió üde bükkösei (K5 = 9130 és 91K0), a kisavanyodó talajon álló mészkerülő bükkösök (K7a = 9110), illetve a nem bükk által uralt, hárs-kőris-juhar dominanciájú szurdokerdők (LY1 = 9180) és törmeléklejtő-erdők (LY2 = 9180), még akkor sem, ha azok mészkövön állnak.

A faállománytípusok közül (mészkedvelő, illetve sziklai jellegű aljnövényzet jelenléte esetén) ide tarthatnak a B, B-KTT, B-K, B-EL, B-F típusok, illetve bükkös régióban, érzékelhető bükk elegyarány esetén a KTT-EL, J, J-E, K-E, H és H-E típusok.

Termőhelyi viszonyok

Állományai a bükkös övben, kisebb foltokban, meredek, sziklás-kőtörmeléken lejtőkön, extrém geomorfológiai viszonyok mellett, gerinceken, kúpokon, rendszerint északi kitettségekben jelennek meg. Alapkőzetük leggyakrabban mészkő vagy dolomit, ritkábban bazikus málladékat adó bazalt vagy andezit. Hidrológiai viszonyok tekintetében kizárólag a többletvízhatástól független kategória fordul elő, jellemző talajtípusuk pedig igen sekély vagy sekély termőrétegű sziklás-köves vázta vagy rendzina, illetve egészen ritkán erubáz.

Az állományok leírása

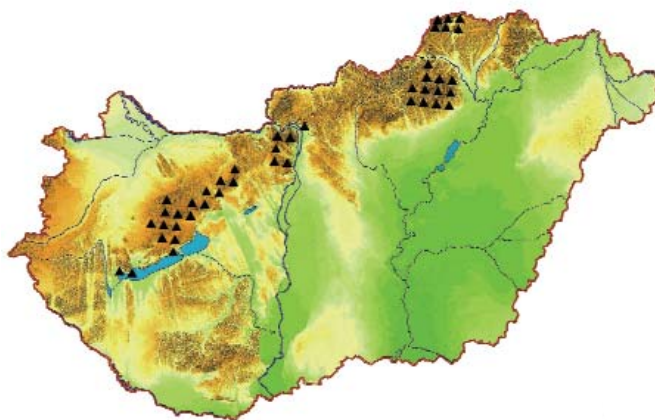
Az erdőkép viszonylag heterogén, a lombkoronaszint helyenként felszakadozik, a gyenge növekedésű, rendszerint sarj eredetű, csokrosan növő fák miatt vertikálisan is tagolt lehet. A bükk (*Fagus sylvatica*) csak az állományok egy részénél domináns, mellette a lombkoronaszintben számottevő szerephez juthat a nagylevelű hárs (*Tilia platyphyllos*), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*), korai juhar (*Acer platanoides*), lisztes berkenye (*Sorbus aria*), barkócaberkenye (*Sorbus torminalis*), számos berkenye kistaj (*Sorbus* spp.), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), illetve a Dunántúli-középhegységben a virágos kőris (*Fraxinus ornus*). Az idegenhonos fafajok közül leggyakrabban fenyőfélék (elsősorban feketefenyő (*Pinus nigra*) elegyedése, vagy foltos-csoportos megjelenése figyelhető meg.

A részben fiatal fákat is tartalmazó cserjeszint jelentősebb fedettséget érhet el, s az alacsony lombszinttel összefolyhat. Az állományok jellemző cserjefajai mészkedvelő, részben montán és sziklai elemek: húsos som (*Cornus mas*), madárbrs fajok (*Cotoneaster* spp.), bibircses kecskerágó (*Euonymus verrucosus*), szirti gyöngy vessző (*Spiraea media*), havasalji rózsza (*Rosa pendulina*), a Bükk-hegységben a havasi iszalag (*Clematis alpina*).

A gyepszint változó borítású, a nyílt részek összefüggő gyeptoltjaival mozaikosan jelenik meg. Kifejezetten fajgazdag, benne a mészkedvelő és sziklai fajok tömegével, részben üde lomberdei fajokkal, részben reliktum elemekkel. A jellegzetes sziklaerdei, reliktum jellegű fajok közül többek között a tarka nádtippan (*Calamagrostis varia*), fehér sás (*Carex alba*), lila csenkesz (*Festuca amethystina*), hármalevelű macskagyökér (*Valeriana tripteris*), poloskavész (*Cimicifuga europaea*), szürke bogáncs (*Carduus glaucus*), medvefű kankalin (*Primula auricula*), enyves aszat (*Cirsium erisithales*), kövi szeder (*Rubus saxatilis*), nyúl farkfű fajok (*Sesleria* spp.) említhetők. Az üde lomberdei fajok közül a kapotnyak (*Asarum europaeum*), erdei szélfű (*Mercurialis perennis*), farkasölő sisakvirág (*Aconitum vulparia*), a szárazságtűrő elemek közül a madársisakok (*Cephalanthera* spp.), méreggyilok (*Vincetoxicum hirundinaria*), gyöngyvirág (*Convallaria majalis*) rendszeres jelenlétére hívjuk fel a figyelmet. A sziklás felszín miatt helyenként a mohaborítás is jelentős lehet.

Európai és hazai elterjedés

A sziklai (mészkedvelő) bükkösök állományai Európában a bükk szinte teljes elterjedési területén megjelennek, jelentősebb szerephez azonban elsősorban a kontinens középső és déli részén jutnak. Az elszórta előforduló, kis kiterjedésű hazai állományok összterülete mintegy 550 hektár, nagy részük (kb. 80%) kedvező természetességi besorolású. A Dunántúli-középhegységben (Keszthelyi-hegység, Balaton-felvidék, Bakony, Vértes, Pilis, Budai-hegység) szinte kizárólag dolomiton találjuk őket, míg az Északi-középhegység mészkedvelő bükkösei (Naszály, Bükk-hegység, Aggteleki-karszt) részben mészkő, részben dolomit alapkőzeten állnak (12. ábra). A hazai állományok kétharmada (kb. 350 hektár) a Bükk-hegységben található.



12. ábra A sziklai bükkösök (9150) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

A sziklai bükkös állományok mérete rendszerint néhány tized hektártól néhány hektárig terjed. A befoglaló, illetve érintkező élőhelytípusok leggyakrabban szubmontán és montán bükkösök (K5 = 9130 és 91K0), egyéb sziklaerdők (LY4), szurdok- és törmeléklejtő-erdők (LY1 és LY2 = 9180), továbbá – főleg a Dunántúli-középhegységben, gerinceközeli helyzetben – cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a = 91M0) és molyhos tölgyesek (L1 = 91H0). Az állományok gyakran sziklai cserjéseket (M7 = 40A0) is magukba foglalnak.

Használatstörténet

A sziklai (mészkedvelő) bükkösök állományait a múltban általában a befoglaló erdős tájhoz hasonló erdőhasználat érintette. A 20. század elejéig sokszor még a legszélsőségesebb termőhelyek erdeit is letermelték, felújításukra ugyanakkor nem sok figyelmet fordítottak. A levágott erdők részben sarjrol, részben természetes magszórás révén, nehézkesen újultak. Regenerálódásukat sokáig az erdei legeltetés is hátráltatta, így helyükön gyakran alakultak ki kopárosodó, üres foltok. A nem záródott területeken a későbbiekben a kopárásítás jegyében sokfelé – főként a Dunántúli-középhegységben – ültettek feketefenyőt, gátolva vagy lassítva ezzel az élőhely megújulását.

A sziklás talajú erdőket egyre inkább kímélendő, véderdő jellegű állományokként azonosította az erdész szakma, így megindult a gazdálkodás alól való fokozatos kivonásuk. Az alacsony fatermésű, erózióveszélyes, nehezen felújítható erdőkben legtöbbször állománynevelési (tisztítási, gyérítési) munkákat sem végeztek. Ennek megfelelően napjainkban a sziklai bükkösök szinte teljes területe véderdő besorolású, gazdálkodás alól mentesített, s nagy hányaduk egyben védett természeti területre is esik. Külön sajátosságuk, hogy az utolsó, 20. század elejére eső letermelési „hullám” miatt állományaik zöme idős, 80–90 év feletti erdő.

Erdődinamika

A vegetációdinamikai folyamatok – felújulás, növekedés, differenciálódás, elhalás – a szélsőséges termőhelyi viszonyok miatt viszonylag lassúak. A képet ugyanakkor színesítik és árnyalják a rendszerint jelentősebb elegyaránnyal előforduló elegyfák (hársak, juharok, virágos kőris, berkenyék), mivel azok a bükknél hamarabb termőre fordulnak, rendszeresebb és nagyobb mennyiségű magtermést produkálnak, továbbá gyorsabb növekedésük és sarjrol is hatékony felújulásuk miatt jelentős mértékben befolyásolják a felújulás tér- és időbeli mintázatát (lásd például: elkőrisedett, elhársasodott foltok kialakulása), az állományszintek differenciálódását, a lombkoronaszint hézagainak betöltődését.

Veszélyeztetettség

A jellemzően véderdő besorolás következtében különböző erdőhasználati módok (reálisan: egészségügyi fakitermelések, véghasználatok stb.) ma már csak a kisebb, önálló kezelési egységként el nem különített állományok esetében sorolhatók a potenciális veszélyeztető tényezők közé. Zárt erdőtömbökbe való beágyazottságuk miatt az idegenhonos fafajok inváziója ezt az élőhelytípust talán kevésbé érinti, hatalmas probléma ugyanakkor a túltartott nagyvadállomány (elsősorban a gímszarvas és/vagy a muflon) miatt jelentkező, az állományok természetes dinamikáját gátolni képes vadkár (taposás, rágás), illetve veszélyeztető tényező lehet a taposás és gyomosodás formájában jelentkező turisztikai terhelés is.

További ajánlott irodalom

FEKETE 1964, ISÉPY 1970, VOJTKÓ 2002, ZÓLYOMI 1958

Lejtők és sziklatörmelékek *Tilio-Acerion* erdői (9180)

mindennapi használatra javasolt (rövid) név:
törmeléklejtő- és szurdokerdők



13. ábra Gyertyános-tölgyes övben, vulkanikus alapkőzeten kialakult hársas törmeléklejtő-erdő a Visegrádi-hegységben (fotó: Szomorad Ferenc)



14. ábra Bükkösök között elhelyezkedő, hársakban és juharokban gazdag törmeléklejtő-erdő a Börzsönyben (fotó: Korda Márton)

Az élőhelytípus értelmezése

Gyenge vagy közepes növekedésű (10–25 m magas), felnyíló vagy zárt lombkoronaszintű, zömmel hárs-juhar-kőris fajokból álló, közepesen-erősen elegyes, részben nagyobb borítású cserjeszinttel rendelkező, aljnövényzetében üde lomberdei-sziklaerdei lágyszárúak által uralt, mohákban gazdag, félszáraz-üde erdők (13–14. ábra). Az élőhelytípus a hazai élőhelytípus-kategóriák (ÁNÉR-2011) közül teljes egészében magába foglalja a szurdokerdők (LY1) és a törmeléklejtő-erdők (LY2) egységét. Nem tartoznak viszont ide a bükkös sziklaerdők (LY3 = 9150) és a tölgyes jellegű xerotherm sziklaerdők és tetőerdők (LY4).

A faállománytípusok közül (szurdokokban és kőgörgötteges termőhelyeken, vagyis ha nem zonális erdők helyén kialakult konszociációkról van szó) ide sorolhatók a B-K, B-EL, GY-KTT-EL, KTT-H, KTT-EL, GY-E, J, J-E, K, K-T, K-E, H és H-E típusok.

Termőhelyi viszonyok

Állományaik a gyertyános-tölgyes és bükkös övben, szűk szurdokvölgyekben, gerincek és sziklafalak alatt húzódó meredek oldalakon, törmeléklejtőkön, kőgörgöttegeken, illetve töbrök oldalában jelennek meg. Klímájuk rendszerint hűvös-párás (erdészeti klímakategória = gyertyános-tölgyes, bükkös), szárazabb mezoklíma (erdészeti

klímakategória = kocsánytalan tölgyes) csak a délies kitétségű törmeléklejtő-erdőknél tapasztalható. Mindenféle tömör alapkőzeten megtalálhatók. Hidrológiai viszonyaik többletvízhatástól független és szivárgó vízű kategóriával jellemezhetők, talajaik (általában mozaikos megjelenéssel) lejtőhordalék erdőtalajok, közethatású talajok (rendzina, ranker, erubáz) és sziklás-köves váz-talajok. A termőréteg-vastagság sekély vagy igen sekély.

Az állományok leírása

A köves felszín, valamint az állandó kőzet- és talajmozgás miatt az állományok összetételében elsősorban a plasztikus gyökézzettel rendelkező fajok (hársak, juharok, kőrisek) jutnak szerephez. Lombkoronaszintjükben főként a nagylevelű hárs (*Tilia platyphyllos*), korai juhar (*Acer platanoides*), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*), magas kőris (*Fraxinus excelsior*) lehet meghatározó, mellettük pedig a mezei juhar (*Acer campestre*), a berkenye fajok (*Sorbus* spp.), a kislevelű hárs (*Tilia cordata*), a hegyi szil (*Ulmus glabra*) – a Dunántúlon a virágos kőris (*Fraxinus ornus*), a Mecsek térségében az ezüst hárs (*Tilia tomentosa*) – a leggyakoribb elegyfák. A bükk (*Fagus sylvatica*) és a gyertyán (*Carpinus betulus*) csak ritkán ér el jelentősebb elegyarányt. A törzsek rendszerint sarjcsokrosak, a törmelékmozgás miatt gyakran ívesek. A lombkoronaszint tagolt lehet

és a déli kitettségű (fényben gazdagabb) törmeléklejtő-erdőkben a cserjeszinttel összefolyhat. Az idegenhonos fafajok közül szurdokerdőkben elsősorban a luc (*Picea abies*), törmeléklejtő-erdőkben az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) és/vagy a feketefenyő (*Pinus nigra*) elegyedése tapasztalható, s helyenként terjeszkedik az akác (*Robinia pseudoacacia*) és a bálványfa (*Ailanthus altissima*) is.

Az állományok cserjeszintje változó, de sokszor erős borítást mutat. A szurdokerdei cserjék üde erdei és nitrofil fajok –ogyoró (*Corylus avellana*), ükörke lonc (*Lonicera xylosteum*), vadköszméte (*Ribes uva-crispa*), fekete bodza (*Sambucus nigra*), s közöttük magasabb fekvésben montán elemek – pl. havasi ribiszke (*Ribes alpinum*), fürtös bodza (*Sambucus racemosa*) – is megjelenhetnek. A törmeléklejtő-erdők cserjeszintje változatos: északi kitettségben, árnyas körülmények között a szurdokerdőknel már említett fajok fordulhatnak elő, míg déli lejtőkön, fényben gazdag állományokban szárazabb erdőkre jellemző cserjefajok – húsos som (*Cornus mas*),ogyorós hólyagfa (*Staphylea pinnata*), bibircses kecskerágó (*Euonymus verrucosa*) – is dominálhatnak.

Gyepszintjük változatos összetételű, üde és száraz lomberdei és sziklaerdei fajokkal, magaskórósokkal-nitrofitákkal, sok páfránnyal, geofitákkal. Az állandó talajmozgás és a kőtörmelékes felszín miatt a tarackokkal terjeszkedő polikormon-képző lágyszárúak legfeljebb csak kisebb foltokon jelennek meg. Szurdokerdőkben típusalkotó lehet az évelő holdviola (*Lunaria rediviva*), a hölgypáfrány (*Athyrium filix-femina*), a podagrafű (*Aegopodium podagraria*), az erdei nebáncsvirág (*Impatiens noli-tangere*), a nagy csalán (*Urtica dioica*), a falgyom (*Parietaria officinalis*), törmeléklejtő-erdőkben az őzsaláta (*Smyrniium perfoliatum*), az erdei szélfű (*Mercurialis perennis*), vérehulló fecskefű (*Cheledonium majus*), a foltos árvacsalán (*Lamium maculatum*), a kányzacsombor (*Alliaria petiolata*), a nehézszagú gólyaorr (*Geranium robertianum*). A mohák borítása (főleg a kőtörmeléken megjelenő sziklalakó, valamint a holtfán élő fajok révén) jelentős lehet.

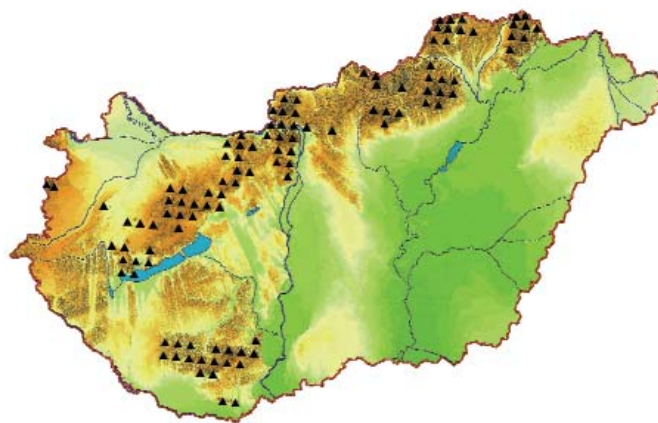
Fontosabb altípusok

- szurdokerdők (9180-1)
- törmeléklejtő-erdők (9180-2)

Európai és hazai elterjedés

A *Tilio-Acerion* csoportba sorolható törmeléklejtő- és szurdokerdők Közép-, Nyugat- és Dél-Európa hegyvidéki tájain jelennek meg. A hazai állományok összterülete 2200 hektár, ebből a törmeléklejtő-erdők mintegy 1700 hektárt, a szurdokerdők közel 500 hektárt tesznek ki. Előfordulásaik jórészt az Északi- és Dunántúli-középhegység, a Mecsek és a Villányi-hegység területére esnek, de a szurdokerdőknek további

atipikus előfordulásai vannak a Zalai-dombvidék, Vasi-hegyhát és a Kőszegi-hegység területén (15. ábra). Az altípusok közül a törmeléklejtő-erdők szinte minden hegyvidéki tájegységünkben előfordulnak, szurdokerdeink zöme (legalább 300 ha) ellenben kifejezetten mészkő alapkőzeten, a Bakonyban és a Bükk-hegységben található. A kedvező természetességi állapotú állományok területi aránya eléri a 80%-ot.



15. ábra A törmeléklejtő- és szurdokerdők (9180) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

A szurdokerdők és törmeléklejtő-erdők állománymérete rendszerint néhány tized hektártól néhány hektárig terjed. A befoglaló, illetve érintkező élőhelytípusok leggyakrabban szubmontán-montán bükkösök (K5 = 9130 és 91K0), gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (K2 = 91G0 és 91L0) és egyéb sziklaerdők (LY4), ritkábban bükkös sziklaerdők, (LY3), cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a = 91M0) és molyhos tölgyesek (L1 = 91H0). A törmeléklejtő-erdők gyakran sziklai cserjéseket (M7 = 40A0) is magukba foglalnak.

Használatstörténet

Az állományokat rendszerint a befoglaló zonális erdőkkel együtt kezelték. Termőhelyi jellemzőik ellenére korábban véghasználatukra is gyakran sor került, érintetlen állományaik csak extrém meredek lejtőkön, nehezen megközelíthető „hegysapkák” oldalában maradhattak meg. Letermelésük döntően tarvágás útján, felújulásuk sarjról, kisebb hányadban természetes magászórás révén történt. A törmeléklejtő-erdők esetében a termőhelyi szélsőségek, a tarvágások és a szinte mindenhová elérő erdei legeltetés miatt sokfelé maradtak kopárosodó részek, ezeket az 1950-es, 1960-as években részben erdei- és feketefenyővel erdősítették. A szurdokerdők egy részében lucosítással próbálkoztak.

A 20. század elején letermelt, korosbodó állományokban szórványosan már folytak tisztítási, gyéritési munkák, majd később egészségügyi fakitermelések. Az erózióveszély, az erősen korlátozott fahasználati lehetőségek, a nehéz felújíthatóság és a természetvédelmi szempontok előtérbe kerülése miatt ezek az erdők azonban fokozatosan kikerültek a gazdálkodással érintett erdők köréből. Nagy részük ma véderdőként besorolt, több évtizede nem kezelt, védett természeti területre eső, idős (80–90 év feletti) erdő.

Erdődinamika

A jobb klimatikus és talajtani adottságokkal rendelkező állományok viszonylag gyorsan, míg a száraz, délies lejtők törmelékletjő-erdei lassan újulnak. A magról való felújulásban nagy szerep jut a gyakran termő, magról jól terjeszkedő elegyfáknak (hársak, juharok, kőrisek), s emellett az előregedő, kidőlő fák gyökfőjéről való sарjadás is számottevő lehet (különösen a hársak esetében). A korábban fenyvesített foltokban jellemző folyamat a lombos fafajok betöltődése, ugyanakkor a természetes fajösszetételt és szerkezetet napjainkban gyakran át alakítja a völgyaljak felől gyökérsarjakkal betolakodó akác, vagy a magról betelepülő, majd szintén gyökérsarjakkal intenzíven terjeszkedő bálványfa. A természete-

tes dinamika érvényre jutását (taposás és rágás révén) napjainkban nagyon erősen fékezi a nagyvadállomány.

Veszélyeztetettség

A véderdő-besorolások miatt az utóbbi időszakban az erdőgazdálkodás veszélyeztető szerepe jelentősen csökkent, illetve megszűnt, legfeljebb az önálló kezelési egységként (erdőrészletként) el nem különített, gazdálkodás alatt álló erdőbe ékelődő kisebb állományoknál lehet ezzel a tényezővel számolni. A véghasználatokkal való fenyegetettség ma már elenyésző, a természetességi viszonyokat inkább az egészségügyi fakitermelések, illetve az idegenhonos fafajok betelepítése határozhatja meg. A gerincközeli helyzetű és déli kitétséggű törmelékletjő-erdők esetében komoly probléma az erdődinamikai folyamatok blokkolásában is megmutatkozó (leginkább a gímszarvas és/vagy a muflon intenzív jelenlétére visszavezethető) vadhatás, a kilátópontok környékén pedig főleg taposásban, gyomosodásban megnyilvánuló veszélyeztető tényező lehet az intenzív turizmus.

További ajánlott irodalom

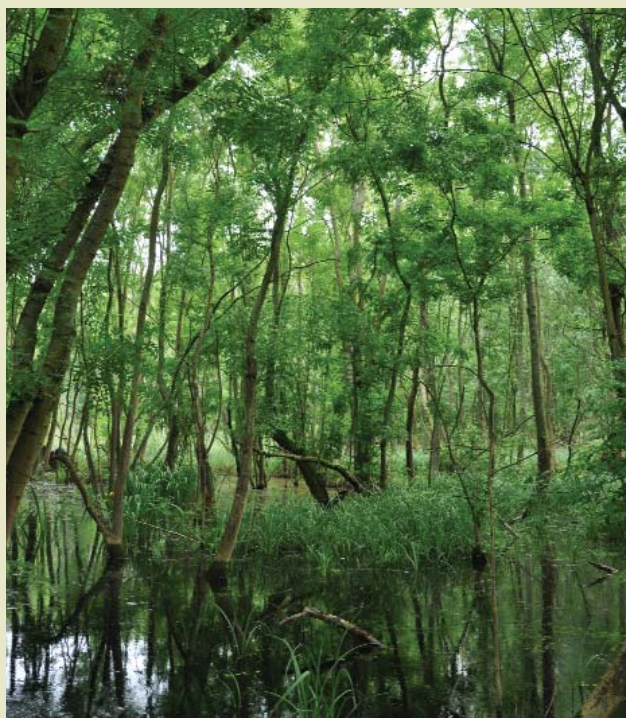
FEKETE 1963, JAKUCS 1967, ISÉPY 1970, KEVEY 1993a, NAGY 1999, VOJTKÓ 2002

Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excensior*) alkotta ligeterdők (*Alno-Padion*, *Alnion incanea*, *Salicion albae*) (91E0)

mindennapi használatra javasolt (rövid) név: éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők, láperdők



16. ábra Erősen tűzezes, jó vízellátású, magassásos égerláp (fotó: Tímár Gábor)



17. ábra Kőrises égerláp (magyar kőrisrel) az Ócsa környéki Turjánvidéken (fotó: Korda Márton)



18. ábra Egykori irtásrét helyén felverődött magassásos égerliget a Soproni-hegységben (fotó: Szmorad Ferenc)



19. ábra Patakkísérő égerliget állomány struccharasztal a Soproni-hegységben (fotó: Korda Márton)



20. ábra Öreg puhafás ligeterdő, sok vénic-szillel és sok holtfával a tiszalúci Tisza-holtág mellett (fotó: Frank Tamás)



21. ábra Mély fekvésű, időszakosan vízállásos területekkel tagolt, nyílt puhafás ligeterdő állomány (kubikerdő) a Kőrösök árterén (fotó: Korda Márton)

Az élőhelytípus értelmezése

Az élőhelytípus a mozgó- vagy pangóvíz által meghatározott termőhelyek többé-kevésbé zárt lombkoronaszintű, fűzek, molyhos nyír, mézgás éger, magas és magyar kőris, illetve nyárok alkotta, higrofil karakterű erdeit és cserjéseit foglalja magába (16–21. ábra). Teljes egészében ide sorolhatók az égeres-kőrises láp- és mocsár-

erdők (J2), a fűz-nyár ártéri erdők (J4), az éger- és kőrisligetek (J5), valamint hazai értelmezésben a fűzlápok (J1a), a nyírlápok, nyíres tőzegmohalápok (J1b) és a folyómenti bokorfüzesek (J3). Nem tartoznak ehhez az élőhelytípushoz a nedves rétek és másodlagos felszínük fűzcserjései (P2a), a nem lápi közegben felnőtt pionír (bibircses nyír fafajú) nyíresek (RB), a jellegtelen

gyepszintű telepített égeresek (RB) és a nemesített fűz- és nyárfajták állományai (S2). Mivel az egyébként ide sorolandó (kis területen megjelenő, veszélyeztetett, védendő) fűzlápok, nyírlápok, nyíres tőzegmohalápok, valamint folyómenti bokorfüzesek erdészeti jelentőséggel nem bírnak (s erdőtervezett területeken nem, vagy alig fordulnak elő), a továbbiakban ezeket részletesen nem tárgyaljuk.

A faállománytípusok közül (nedvességjelző aljnövényzet jelenléte esetén) ide tartozhatnak a KST-MÉ, KST-K, KST-EL, GY-E, HNY, HNY-NNY, HNY-KST, HNY-EL, FÜ, FÜ-E, MÉ, MÉ-E, mezei juhar és hegyi juhar dominanciája esetén a J-E, magas kőris és magyar kőris dominanciája esetén a K, K-T, K-E típusok.

Termőhelyi viszonyok

Az élőhelytípushoz sorolható liget- és láperdők a klimatikus viszonyoktól gyakorlatilag függetlenül jelennek meg. Láperdők valamennyi erdészeti klímakategória mellett megjelenhetnek, a fűz-nyár ligeterdők azonban inkább az alacsonyabb régiókban fordulnak elő (bükkös klíma mellett nem), míg az égeres-kőrises patakmenti ligeterdők inkább a magasabb régiókban jellemzőek (erdőssztyepp klíma mellett nem). Termőhelyük közös jellemzője valamilyen többletvízhatás jelenléte, így a ligeterdők leggyakrabban időszakos és állandó vízhatású, továbbá felszínig nedves hidrológiai viszonyok mellett, míg a láperdők állandó vízhatású, felszínig nedves és vízzel borított termőhelyeken állnak. A fűz-nyár ligeterdőknel nyers és humuszos öntéstalajok, az éger-kőris ligeterdőknel lejtőhordalék talajok, típusos és öntés réti talajok, öntés, réti és lejtőhordalék erdőtalajok, míg a láperdőknel lápos és öntés réti talajok, illetve síkláp talajok fordulhatnak elő. Termőréteg-vastagságuk igen sekélytől igen mélyig sokféle lehet.

Az állományok leírása

A patakmenti ligeterdők völgytalpi hordalékon kialakult, zárt lombkoronaszintű, 20–30 m magasságot elérő, mézgás éger (*Alnus glutinosa*), ritkábban magas kőris (*Fraxinus excelsior*) vagy magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis*) alkotta, mérsékeltelen elegyes, félnedves-nedves erdőtípusok. Gyakoribb elegyfájuk lehet a törékeny fűz (*Salix fragilis*), mezei juhar (*Acer campestre*), gyertyán (*Carpinus betulus*), rezgő nyár (*Populus tremula*), vadalma (*Malus sylvestris*), hegyi szil (*Ulmus glabra*), bükk (*Fagus sylvatica*), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*) és a zselnicemeggy (*Padus avium*). Az idegenhonos fafajok közül a magasabb régiókban a lucfenyő (*Picea abies*), az alacsonyabb térszíneken a fekete dió és a nemes nyárok fordulhatnak elő. Hegylábi, dombvidéki régióban gyakoriak a törékeny füzes (pionír jellegű, másodlagos) konszociációk.

Számottevő cserjeszinttel rendelkezhetnek, benne fekete bodzával (*Sambucus nigra*), csíkos kecskerágóval (*Euonymus europaeus*), veresgyűrű sommal (*Cornus sanguinea*), mogyoróval (*Corylus avellana*), hamvas szederrel (*Rubus caesius*).

Gyepszintjüket ligeterdei és a gyertyános-tölgyesekkel, bükkösökkel közös üde lomberdei fajok és nitrofil elemek alkotják. A gyakoribb típusképző lágyszárúak közül kiemelhető a mocsári gólyahír (*Caltha palustris*), ritkás sás (*Carex remota*), posványás (*Carex acutiformis*), vörös acsalapu (*Petasites hybridus*), rezgő sás (*Carex brizoides*), hegyi sárgaárvacsalan (*Galeodolon montanum*), erdei sás (*Carex sylvatica*), podagrafű (*Aegopodium podagraria*), erdei tisztosfű (*Stachys sylvatica*), erdei nebáncsvirág (*Impatiens noli-tangere*), nagy csalán (*Urtica dioica*). A kevésbé vizes talajú állományokban a kora tavaszi aspektus jellegzetes fajai: pézsmaboglár (*Adoxa moschatellina*), szellőrózsák (*Anemone* spp.), hagymás fogasír (*Cardamine bulbifera*), keltikék (*Corydalis* spp.), sárga tyúktaréj (*Gagea lutea*), salátaboglárka (*Ranunculus ficaria*), csillagvirágok (*Scilla* spp.). Jelentősebb mohaszint csak a fák tövében és a fekvő holtfákon fejlődik ki.

A fűz-nyár (puhafás) ártéri erdők a folyók alacsony fekvésű, évente 1–2 hónapra elöntött árterén kialakult, jórészt fehér fűz (*Salix alba*), fehér nyár (*Populus alba*), fekete nyár (*Populus nigra*) által uralt, 20–30 m magasra növe erdei. A gyakoribb elegyfák közül a törékeny fűz (*Salix fragilis*) és a vénic-szil (*Ulmus laevis*) említhető, az idegenhonos elemek közül pedig teljesen általános a zöld juhar (*Acer negundo*), gyakoriak még a nemes nyárok, az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), de sok más inváziós fafaj is feltűnik. A cserjeszint tömegesen megjelenő faja lehet a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) és a hamvas szeder (*Rubus caesius*), az idegenhonos fajok közül pedig a gyalogakác (*Amorphia fruticosa*). Jellemzőek a liánok, így például a komló (*Humulus lupulus*), valamint az idegenhonos parti szőlő (*Vitis riparia*) és a közönséges vadszőlő (*Parthenocissus inserta*). A gyepszint karakterét mocsári elemek, ligeterdei, nitrofil és adventív fajok határozzák meg. Gyakoribb típusképző lágyszárú a parti sás (*Carex riparia*), mocsári perje (*Poa palustris*), mocsári nőszirm (*Iris pseudacorus*), pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), vízi kányafű (*Rorippa amhibia*), mocsári nefelejcs (*Myosotis palustris*), nagy csalán (*Urtica dioica*). A folyóvizek magterjesztésben játszott szerepe miatt nagyon sok adventív lágyszárú (ún. özönfaj) fordul elő, így többek között cseh óriáskeserűfű (*Fallopia × bohémica*), napraforgó fajok (*Helianthus* spp.), süntök (*Echinocystis lobata*), őszirózsa fajok (*Aster* spp.), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), feketéllő farkasfog (*Bidens frondosa*). Mohaszint csak a fekvő holtfákon jelentkezik.

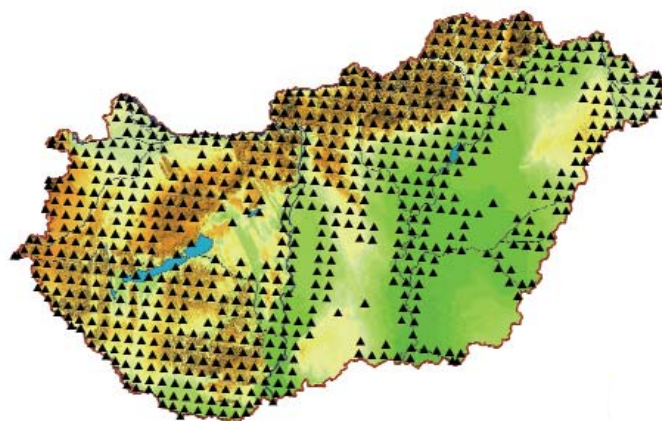
A láp- és mocsárerdők pangóvízes vagy gyengén áramló vizekkel jellemezhető, részben tőzeges vagy kotus talajú, 10–20 m magas, rendszerint mézgás éger (*Alnus glutinosa*) vagy magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis*) által meghatározott, közepes záródású erdők. Szórványos elegyfájuk a törékeny fűz (*Salix fragilis*), fehér fűz (*Salix alba*), vénic-szil (*Ulmus laevis*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*), rezgő nyár (*Populus tremula*) és a zselnicemeggy (*Padus avium*). Cserjeszintjük változó borítású, jellemző faja a rekettyefűz (*Salix cinerea*), a kutyabenge (*Frangula alnus*) és a kányaban-gita (*Viburnum opulus*). Gyepszintjükben lápi és mocsári elemek uralkodnak, s különösen a kiszáradó állományok jellegzetessége a sásfajokkal, esetenként tőzegmohával (*Sphagnum* spp.) benőtt ún. lábasfák jelenléte. A gyakoribb típusképző lágyszárúak közül kiemelhető a nyúlánk sás (*Carex elongata*), zsombéksás (*Carex elata*), mocsári sás (*Carex acutiformis*), parti sás (*Carex riparia*), erdeikáka (*Scirpus sylvaticus*), vízi peszérce (*Lycopus europaeus*), pajzsika fajok (*Dryopteris* spp.), tőzgepáfrány (*Thelypteris palustris*). A fák közötti vízállásos mélyedésekben békaliliom (*Hottonia palustris*), békalencse fajok (*Lemna* spp., *Spirodela polyrrhyza*), közönséges rence (*Utricularia vulgaris*) jelenhet meg. A mohaszint (főleg a lábasfák tövéén) jelentős lehet.

Fontosabb altípusok

- éger- és kőrisligetek (91E0-1)
- puhafás ligeterdők (91E0-2)
- égeres és kőrises láperdők (91E0-3)

Európai és hazai elterjedés

Európa-szerte elterjedt, vízhez kötött termőhelyeken a kontinens minden részén megtalálható élőhelytípusról van szó, egyes altípusai ugyanakkor ritkábbak. A hazai állományok a folyóktól távolabb eső alföldi területeket leszámítva sokféle megjelennek (22. ábra), összkiterjedésük (nyírlápok, fűzlápok és bokorfüzesek nélkül) mintegy 41 000 hektárra tehető. A domb- és hegyvidéki patakok mentén húzódó égerligetek (16 000 ha) az Északi- és Dunántúli-középhegység, az Alpokalja és a Dél-Dunántúl területén fordulnak elő. A fűz-nyár ligeterdők állományainak zöme (21 000 ha) a nagyobb alföldi folyók (Duna, Rába, Dráva, Tisza, Körösök, Maros) mentén jelentkezik. A láp- és mocsárerdők (3 600 ha) nagyon szórványosak: a nagyobb összefüggő lápterületeken (ma leginkább: Hanság) kívül részben a homokvidékek mélyedéseire, részben a dombvidéki patakok kiszélesedő szakaszaihoz kötődnek (ez utóbbi állományaik nagy része Somogy megyére és Dabas-Ócsa környékére koncentrálódik). Az élőhelytípushoz sorolt állományok természetességi állapota változó, a kedvező természetességi besorolású erdők aránya 50% körül alakul.



22. ábra Az éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők, láperdők (továbbá: nyírlápok, fűzlápok, bokorfüzesek) (91E0) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

A meghatározó termőhelyi feltételek kiterjedése függvényében a liget- és láperdők állományai jelentősen eltérő méretű állományokkal vannak jelen az erdővegetációban. A domb- és hegyvidéki égeres-kőrises ligeterdők keskeny, legfeljebb néhány tíz méter széles, legfeljebb néhány hektáros állományok, melyek elsősorban gyertyános-tölgyesek (K1a, K2 és K7b = 91G0 vagy 91L0) és bükkösök (K5 = 9130 vagy 91K0), kisebb részben cseres tölgyesek (L2a és L2b = 91M0) közé ékelődve, illetve irtásterületek szomszédságában fordulnak elő. Ezzel szemben a síkvidéki, folyómenti puhafás (fűz-nyár) ligeterdők állománymérete néhány hektártól többtíz hektárig terjedhet, az érintkező állományok pedig rendszerint bokorfüzesek (J3 = 91E0) vagy keményfás ligeterdők (J6 = 91F0), illetve részben kultúrterületek és fátlan élőhelytípusok (köztük a folyók víztestje). A láp- és mocsárerdők mély fekvésű területekhez kötődő állományai (a Hanság és Ócsa környékének nagyobb kiterjedésű láperdeit leszámítva) jórészt aprók, rendszerint néhány tized hektárosak, ritkábban pár hektárosak. Befoglaló állományaik nagyon sokfélék lehetnek, de síkvidéken elsősorban erdőssztyepp tögyesek (L5, M3 és M4 = 91I0), gyertyános-kocsányos tölgyesek (K1a = 91G0 vagy 91L0) és keményfás ligeterdők (J6 = 91F0) közé ékelődve fordulnak elő.

Használatstörténet

A régóta lakott folyómenti területeken a vízhez kötött élőhelytípusok évszázadok-évezredek óta emberi hatás alatt állnak. Síkvidéki (puhafás) ligeterdők már a középkorban is erősen fogyatkoztak (magasabb térszíneken a helyükön legelőket, kaszálókat alakítottak ki), majd további jelentősebb csökkenésre a 19. századi folyószabályozásokat követően került sor. A ligeterdők egy része

időközben a domb- és hegyvidékekről is „eltűnt”, a patak menti ligeterdők állományai helyén sokféle hoztak létre magas fűhozamú üde-nedves réteket. A természetes vegetációban egykor jóval gyakoribb éger- és kőrislápokat a lecsapolás, illetve termőhelyeik átalakítása szorította vissza.

Komolyabb mennyiségű és jó minőségű faanyag miatt a legtöbb láperdő-állományban gazdálkodtak, illetve részben ma is gazdálkodnak. Kitermelésük korábban tarvágással, felújulásuk nagyobb részt tuskósarjakkal, kisebb hányadban természetes magszórás révén történt. A 20. században sásrétek befásításával vagy visszaerdősülésével új állományok is képződtek. A síkvidéki (puhafás) ligeterdők és az éger-kőris ligeterdők faanyagának hasznosítása hasonlóképpen zajlott, a tarvágás pedig szinte kizárólagos véghasználati móddá vált. Az égerligetek felújítása rendszerint sarjaztatással történt, míg a puhafás ligeterdőkben idegenhonos fajok vagy kultúrfajták alkalmazása esetén a mesterséges felújítás vált általánossá. Utóbbiaknál (magasabb fekvésben) a 20. század második felében elterjedt a teljes talajelőkészítés (tuskó kitolása, gyökérfésülés, szántás és tárcsázás, majd erdősítés). Idegenhonos fajok, illetve nemesített fajtákat (nyárok, füzek) mind az égerligetek, mind a síkvidéki ligeterdők termőhelyére telepítettek. A domb- és hegyvidéki patakmenti rétek az elmúlt fél évszázadban jórészt visszaerdősültek, az ártéri legeltetés felhagyása pedig lehetővé tette az egykori hullámtéri puhafás erdők részleges regenerálódását.

Erdődinamika

A többletvíz-előforduláshoz kötött fás élőhelytípusok dinamikai folyamatai meglehetősen gyorsak, a felújulás, növekedés, differenciálódás, holtfa-képződés és elhalás ciklusa akár 2–5 évtized alatt lezajlik. Az állományalkotó fajok zöme apró magvú, magoncaik ásványi talajfelszínen, hordalékon, fekvő holtfán vagy éppen zombékokon jelennek meg. Zavarás esetén az állományok gyorsan regenerálódnak, ennek előfeltétele azonban a megfelelő vízellátottság. A folyók többé-kevésbé természetes vízjárású részein a puhafás ligeterdők megjelenése, kialakulása, differenciálódása a teljesen természetes szukcessziós folyamatokat mutatja (leszámítva az inváziós fajok megjelenését). Az inváziós növényfajok – köztük fa- és cserjefajok – ugyanakkor napjainkban a síkvidéki puhafás ligeterdők (kisebb arányban a patakmenti ligeterdők és a láperdők) szinte kiirihthatatlan elemei, mennyiségük, szaporítóanyag-utánpótlásuk az állományok dinamikáját lényegesen befolyásoló tényező.

Pionír tulajdonságaik miatt az állományalkotó fajok a megfelelő vízháztartású másodlagos felszíneken is megtelepsznek: a patak völgyek egy részében így fordulnak elő például másodlagos égeresek, vagy emberi beavatkozás következtében kialakult lefolyástalan mélényedésekben így jönnek létre másodlagos láperdők.

Veszélyeztetettség

A vízhez kötött fás élőhelytípusok természetességi állapotát elsősorban a vízrendezés-vízkezelés, az erdőgazdálkodás és az inváziós fajok befolyásolják. A vízgazdálkodási vonatkozású veszélyeztető tényezők, illetve tevékenységek sorából ki kell emelnünk a még ma is tartó patak- és folyószabályozást, a lápos területek korábbi lecsapolását, a Duna–Tisza közén zajló talajvízszint-csökkenést, a partvédelmi művek kiépítése és a vizek levezetése érdekében végzett cserjeirtást, továbbá laza, szabályos szerkezetű, elsősorban idegenhonos fajokból, illetve fajtákból (nemes nyárok, nemes füzek) álló ültetvények létesítését. Az erdőgazdálkodás terén az elegység, a szerkezetesség és a holtfa megtartása kevésbé problémás (pl. ártereken rengeteg holtfa keletkezik és marad benn az állományokban), a gondok elsősorban a tarvágásokból, a faanyag-mozgatás miatt jelentkező talajkárokból, a puhafás ligeterdők termőhelyén alkalmazott teljes talajelőkészítésből, valamint az idegenhonos fajok ültetéséből adódhatnak. Az élőhelytípushoz sorolt állományokban nagyon komoly természetvédelmi probléma az özönfajok terjedése. A zöld juhar, amerikai kőris, gyalogakác, őszirózsák, süntök, magas aranyvessző és más inváziós fajok előfordulása különösen a síkvidéki, puhafás ligeterdők állományait érinti, de más altípusok esetében is számottevő lehet. Végül a felsoroltakon kívül itt is megemlítendő a túltartott nagyvadállomány károkozása, főként az égeres-kőrises patak menti ligeterdők tekintetében.

További ajánlott irodalom

KÁRPÁTI 1982, KÁRPÁTI és TÓTH 1962, KÁRPÁTI és mtsai 1963, KEVEY 1993b, 1998, LÁJER 1998

Keményfás ligeterdők nagy folyók mentén *Quercus robur*, *Ulmus laevis* és *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* vagy *Fraxinus angustifolia* fajokkal (*Ulmion minoris*) (91F0)²

mindennapi használatra javasolt (rövid) név: keményfás ligeterdők



23. ábra Keményfás ligeterdő gazdag koratavaszi aszpektussal a Kettős-Körös mentén (fotó: Korda Márton)



24. ábra Idős keményfaliget-maradvány, méretes vénic-szil törzsekkel a Tisza egykori árterületén (fotó: Szmorad Ferenc)

Az élőhelytípus értelmezése

Síkvidéken és dombságok széles, vízjárta völgyeiben, vízfolyások (gyakran már csak egykor volt) magasárterein elhelyezkedő erdők (23–24. ábra). Faállományuk jó vagy kiváló növekedésű (akár 30–40 m magas), fajgazdag, elsősorban kocsányos tölgy, magyar kőris (esetleg magas kőris) és szilek alkotják. Cserje- és gyepszintjük általában fejlett, fajgazdag. A típus a hazai élőhelytípus-kategóriák (ÁNER-2011) közül a keményfás ligeterdők (J6) egységét, illetve az alföldi zárt kocsányos tölgyesek (L5) kisebb hányadát foglalja magába. Nem tartoznak viszont ide az alföldi gyertyános-kocsányos tölgyesek (K1a = 91G0 és 91L0), amelyekről a fajgazdag, magas cserjeszint, valamint a ligeterdei és mocsári fajok na-gyobb aránya különbözteti meg. A tartósan vízborította kőrisesek inkább kőrislápok (J2 = 91E0). A sok jellegtelen állomány közül nehéz kiszűrni a már nem ide sorolható (őshonos fafajú) mesterséges faállományokat.

A faállománytípusok közül nagy valószínűséggel ide tartoznak a KST-MÉ, KST-K típusok, részben ide sorolhatók a KST, KST-HNY, KST-EL, KST-F típusok, magas kőris és magyar kőris dominanciája esetén a K, K-T, K-E típusok, illetve nem kizárhatók a GY-KST-EL, HNY-KST, HNY-EL és mezei juhar, tatár juhar dominanciája esetén a J, J-E, típusok sem.

Termőhelyi viszonyok

Alapvetően klímazónához nem kötődő, bár ma nagyrészt erdőssztyepp klímakategória mellett előforduló erdők. Létük meghatározó eleme az elöntés: a folyók szélesebb árterének magasabb szintjein alakultak ki, amely (egykor) évente néhány hetes elöntést kapott. Az öntés eredet általában a talajokban is megfigyelhető, jellemző talajtípusuk a humuszos öntés- és öntés réti talaj, az öntés és réti erdőtalaj, ritkábban a típusos vagy lápos réti talaj. Meghatározó jelentőségű a vízellátottság: a hosszú távú fennmaradás feltétele az állandó vagy legalább időszakos vízhatás. A vízrendezés miatt sajnos számos állomány került többletvízhatástól független hidrológiai viszony közé. A természetszerű állományok kis erekkel, holtágakkal átszóttek, bennük nedvesebb foltok és szárazabb háta váltakoznak. Az állományok növekedését nagyban meghatározza az egykori hordalékrétegek minősége és rétegzettsége is.

Az állományok leírása

A faállomány az idősebb, természetszerű állományokban többszintes. A felső szintben (amelyben az akár 40 m magasságot elérő, legnagyobb fák laza fátýolszintet is alkothatnak) jellemzően kocsányos tölgy (*Quercus robur*) és magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis*)

² Az élőhelytípus ismertetése KIRÁLY és SZMORAD (2014a) írásának átdolgozásával készült.

fordul elő; utóbbit a Kisalföld egyes részein a magas kőris (*Fraxinus excelsior*) helyettesíti. Az alsó szintet vénicszil (*Ulmus laevis*), mezei szil (*Ulmus minor*), mezei juhar (*Acer campestre*), gyertyán (*Carpinus betulus*), madárcseresznye (*Prunus avium*), hársak (*Tilia* spp.) alkotják, s ezek a fák kedvező termőhelyeken a felső szintbe is felnőhetnek. Nagyobb folyók mellett, alacsonyabb térszínen, vagy mesterséges felújítás után nem ritka a fehér nyár (*Populus alba*), a fekete nyár (*Populus nigra*) és fehér fűz (*Salix alba*) megjelenése sem. Tölgyet nem, vagy alig tartalmazó konszociáció leginkább a felújítás révén alakulhat ki magyar kőrisből vagy fehér nyárból.

Az élőhelytípus egykori elterjedésének jelentős részén már idegenhonos fafajú, ültetvényeszerű faállományok állnak, de a még meglévő keményfás ligeterdők is gyakran fertőzöttek. Idegenhonos elegyfaként főleg fekete dió (*Juglans nigra*) és amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) látható, az akác (*Robinia pseudoacacia*) előfordulása ritkább. Betelepítés eredménye a cser (*Quercus cerris*) jelenléte is. Inváziós fajként a fentiekben túl általános a zöld juhar (*Acer negundo*) jelenléte az alsó szintben.

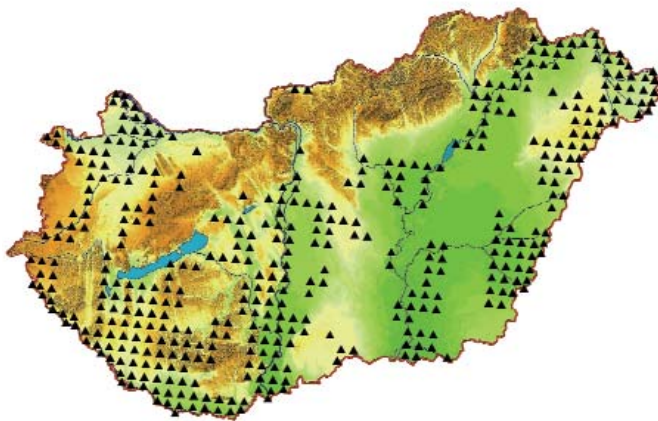
A cserjeszint gazdag, benne az általános erdei fajok mellett ligeterdei kötődésű fajok, így például kányabangita (*Viburnum opulus*), hamvas szeder (*Rubus caesius*) jellemzők. A liánok itt már ritkák, sokfelé gyakori viszont a borostyán (*Hedera helix*). Alacsonyabb koronazáródás mellett, vagy szegélyeken megjelenhetnek az inváziós gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) telepei is.

A gypesztet (amelynek borítása elsősorban a fényviszonyok függvénye) a természetszerű állományokban az üde lomberdei és a ligeterdei elemek – például ritkás sás (*Carex remota*), erdei varázslófű (*Circaea luteotiana*), szegfűbogyó (*Cucubalus baccifer*), csillagvirág fajok (*Scilla* spp.) – együttes előfordulása jellemzi. A tavaszi aszpektus általában nagy borítással rendelkezik, s ebben számos hegyvidéki, védett növényfaj fordulhat elő: hóvirág (*Galanthus nivalis*), fiókás tyúktaraj (*Gagea spathacea*), tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*), erdei békaszem (*Omphalodes scorpioides*), szálkás pajzsika (*Dryopteris carthusiana*), kígyónyelv (*Ophioglossum vulgatum*). Mélyebb térszíneken mocsári, láperdei fajok, például mocsári sás (*Carex acutiformis*), mocsári perje (*Poa palustris*), nyári tőzike (*Leucojum aestivum*) jelenhetnek meg. A nitrofil (máshol gyom-) fajok kis arányban a társulások természetes kísérői, de elszaporodásuk kedvezőtlen folyamatokra utal. A másodlagos (tarvágás után teljes talajelőkészítéssel, mesterségesen felújított) állományok általában a fentieket nélkülöző, jellegtelen gypszinttel rendelkeznek.

Európai és hazai elterjedés

A keményfás ligeterdők Európa nagy részén (a hegyvidékek kivételével) előfordul, a természetes vegetációt

meghatározó, nagy kiterjedésű élőhelyek, de térfoglalásukat az emberi tevékenység mindenhol erősen lecsökkentette. Magyarország területét egykor mintegy 20%-ban boríthatták, míg a legalább közepes természetességű állományok mai kiterjedése csak kb. 15 000 hektár, amihez még legfeljebb 10 000 hektár jellegtelen állomány csatolható. Az eredeti kiterjedésnek napjainkra tehát csak kb. 1%-a maradt meg. Hazai előfordulásuknak öt jelentős súlypontja van, ahol nagy kiterjedésű, jó természetességi állapotú állományokat találunk (25. ábra): Bereg–Szatmári-síkság, Körös-vidék, Alsó-Duna-ártér, Drávamenti-síkság, Szigetköz. A számos kisebb ligeterdő-előfordulás közül különösen értékesek és fajgazdagok a nyírségi és Ócsa-környéki állományok, valamint a Rába-völgy és Belső-Somogy erdei.



25. ábra A keményfás ligeterdők (91F0) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

Eredendően jelentős kiterjedésű erdőket alkottak, a mai természetszerű élőhelyek nagysága néhánytól néhány tíz hektárig terjed. Napjainkban is leggyakrabban puhafás ártéri erdőkkel (J4 = 91E0) együtt fordulnak elő. Táji környezetükben gyakoriak még a nedves rétek, nádasok, valamint a jellegtelen erdők és ültetvények, továbbá a Dunántúlon sok helyütt gyertyános-kocsányos tölgyesek (K1a = 91G0, 91L0) szomszédságában fordulnak elő.

Használatstörténet

A keményfás ligeterdők a történelem során a szántó-, kaszáló- és legelőkialakítás egyértelmű akadályai voltak, emiatt (és értékes faanyagukért) folyamatosan irtották őket. A folyamat a 18–19. századi vízrendezések után és a gabonakereslet hatására kapott újabb lendületet, s még a 20. században is jelentős területen szűnt meg az élőhely. Utóbbi történésekben már az ültetvények (főleg a nemesnyárasok) térnyerése is szerepet játszott. A megmaradt állományokat számos kedvezőtlen hatás érte: az

élővíztől való elzárás, a talajok folyamatos szárazodása, egyes állományok elszigetelődése. Az erdőgazdálkodás ezeknek a kedvezőtlen folyamatoknak a hatását erősítette fel. A máig szinte teljesen egyeduralkodóan alkalmazott (nagy kiterjedésű) tarvágások, a felújítások során a (mélyforgatásos) teljes talaj-előkészítés, a vegyszerezés, a mezőgazdasági köztesművelés, illetve esetenként az idegenhonos fafajok betelepítése végletesen degradálhatta az élőhelytípust.

Erdődinamika

A keményfás ligeterdők természetes dinamikájáról szinte semmit sem tudunk. A természetes bolygatásban egykor bizonyosan része volt a folyók ritkán jelentkező árvízének és talán a nagy testű növényevő vadfajoknak (bölény, őstulok) is. Joggal feltételezhető, hogy az érintetlen erdőkben az uralkodó szerepet nehezen megszerző, de sokáig élő tölgyek és a gyorsabban növekvő, de rövidebb életű fafajok eltérő időléptékű dinamikával éltek együtt. Ez megmagyarázza az erősen elegyes faállományok nehéz természetes felújíthatóságát is. Megfelelő termőhelyen és környezetben az állományok ugyanakkor jól regenerálódnak, még az erdőkkel szomszédos

mocsárrétek is szépen visszaerdősülnek. A regenerációban a gyorsan terjedő, gyors növekedésű fafajok (kőrisek, szilek, mezei juhar) játsszák a főszerepet.

Veszélyeztetettség

Az élőhelytípus veszélyeztetettségének legfontosabb alapja a drasztikus területcsökkenés, ami egyúttal a hegyvidéki erdőkkel való kapcsolat elvesztésével és sok állomány elszigetelődésével is járt. Ezt a folyamatot egészíti ki a folyóvíztől való elvágás, ami a fajok mozgását nehezíti, vagy lehetetlenné teszi, továbbá az állományok kiszáradásához vezet. Mindez automatikusan jellegvesztéssel jár, amit a tarvágásos erdőgazdálkodás nagyban felerősít. A fentiekén túl helyenként komoly problémát okoz a nagyvad – főleg a betelepített dám, valamint a gímszarvas és a vaddisznó – kártétele (túrás, gyp- és cserjeszint visszarágása), valamint a fás- és lágyszárú özönnövények terjedése.

További ajánlott irodalom

KÁRPÁTI és KÁRPÁTI 1958, KÁRPÁTI és TÓTH 1962, KEVEY 1993b, 1998, 2006b, 2007, KIRÁLY és SZMORAD 2014a

Pannon gyertyános tölgyesek

Quercus petraeaval és

Carpinus betulusszal (91G0)

mindennapi használatra javasolt (rövid) név:
pannon gyertyános-tölgyesek



26. ábra Középkorú, egyvirágú gyöngyperjés gypesztű, elegyes gyertyános-kocsánytalan tölgyes a Pilisben (fotó: Szmorad Ferenc)



27. ábra Síkvidéki, sok gyertyánt tartalmazó gyertyános-kocsányos tölgyes a Dunántúlon (fotó: Korda Márton)

Az élőhelytípus értelmezése

Általában jó növekedésű (20–30 m magas), zárt, kettős lombkoronaszintű, gyertyán, kocsánytalan tölgy és/vagy kocsányos tölgy alkotta, elegyes, gyér cserjeszintű, üde erdők (26–27. ábra). A hazai élőhelytípus-kategóriák (ÁNÉR-2011) közül a gyertyános-kocsányos tölgyesek (K1a), továbbá az üde és mészkerülő gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (K2, K7b) egysége csak részben tartozik ide, mivel ezek Délnyugat- és Dél-Dunántúl területére eső állományait már az illír gyertyános-tölgyesekhez (91L0) sorolják. Nem tartoznak ide az elegyetlen (vagy tölgyelegyes) gyertyánosok, ha azok biztosan bükkösök (K5 = 9130) származékai, a Délnyugat-Dunántúl lomb-elegyes (elegyként gyertyánt, kocsánytalan és kocsányos tölgyet tartalmazó) üde fenyves erdei (N13), az inkább keményfás ligetekhez (J6 = 91F0) sorolható alföldi kocsányos tölgyesek és a változó mértékben elegyes, jellegtelen alföldi kocsányos tölgy ültetvények (RC).

A faállománytípusok közül (üde aljnövényzet jelenléte esetén) ide tartozhatnak a B-GY-KTT, GY-KTT, GY-KTT-B, GY-KTT-CS, GY-KTT-EL, GY-KTT-F, GY-KST, GY-KST-CS, GY-KST-EL, GY-KST-F, KTT, KTT-CS, KTT-H, KTT-EF, KTT-EL, KTT-EGYF, KST, KST-HNY, KST-MÉ, KST-K, KST-EL, KST-F, illetve gyertyános-tölgyes termőhelyen, érzékelhető tölgy és/vagy gyertyán elegyarány esetén a CS-KTT, CS-EL, GY, GY-E, J, J-E, K, K-T, K-E, domináns őshonos fafaj esetén az EKL, továbbá a HNY-EL, H, H-E, NYI-E típusok.

Termőhelyi viszonyok

Alapvetően a klíma által meghatározott erdők. A gyertyános-tölgyesek jellemző termőhelyei kiegyenlített klímájú, csapadékos területekre esnek (erdészeti klímakategória = gyertyános-tölgyes), előfordulásai a síkvidékektől a középhegységekig terjedő önálló, de a domborzat által helyenként erősen tagolt övet alkotnak. Domb- és hegyvidéken mindenféle geológiai aljazaton megjelennek, síkvidéken jórészt homokon és folyóhordalékon állnak. Jellemző talajtípusaik jó víz- és tápanyag-ellátottságú, közép-mély-igen mély termőrétegvastagságú talajok. A gyertyános-kocsánytalan tölgyesek főként többletvízhatástól független termőhelyeken (medrekebb lejtők aljában, völgyalji helyzetben szivárgó vizű, illetve ritkán időszakos vízhatású termőhelyeken) állnak, a gyertyános-kocsányos tölgyesek ezzel szemben időszakos vagy állandó vízhatású (ritkán változó vízgazdálkodású) termőhelyeken jelennek meg. Talajaik leggyakrabban barna erdőtalajok (barnaföld, agyagbemosódásos bet., pszeudoglejes bet., rozsdabarna et., podzolos bet., savanyú, nem podzolos bet., kovárványos bet., öntés et., réti et.), domb- és hegyvidéki gyertyános-kocsánytalan tölgyesek azonban kőzethatású talajokon

(ranker, rendzina, erubáz), lejtőhordalék erdőtalajokon, míg síkvidéki gyertyános-kocsányos tölgyesek humuszos homok, humuszos öntés, lejtőhordalék, típusos és öntés réti talajokon is tenyésznek.

Az állományok leírása

A gyertyános-tölgyesek többnyire kétszintesek: klasszikus esetben a felső lomb szintet a fényigényes kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) vagy kocsányos tölgy (*Quercus robur*), az alsó szintet pedig az árnytűrő-árnyaló gyertyán (*Carpinus betulus*) alkotja. Az élőhelyet meghatározó fafajok mellett az üdebb állományokban gyakori elegyfa a mezei juhar (*Acer campestre*), madárcseresznye (*Cerasus avium*), magas kőris (*Fraxinus excelsior*), kislevelű hárs (*Tilia cordata*), emellett domb- és hegyvidéken a bükk (*Fagus sylvatica*), cser (*Quercus cerris*), rezgő nyár (*Populus tremula*), bibircses nyír (*Betula pendula*), síkvidéken a tatár juhar (*Acer tataricum*), vadalma (*Malus sylvestris*) juthat kisebb-nagyobb szerephez. A mészkerülő gyertyános-kocsánytalan tölgyes állományok alig elegyesek, de bennük a Nyugat-Dunántúlon (őshonos elemként) megjelenhet a szelídgesztenye (*Castanea sativa*) és az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*). Egyes térségekben gyakoriak az elgyertyánosodott állományok (= gyertyán konzociációk), de sekélyebb talajon hiányozhat is a gyertyán alsó szint. Az idegenhonos fafajok közül leggyakrabban a lucfenyő (*Picea abies*) és (a nyugat-dunántúli területek kivételével, ahol a fafaj részben őshonosnak tekinthető) az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*), továbbá a vörös tölgy (*Quercus rubra*) és az akác (*Robinia pseudoacacia*) – síkvidéken néhol a fekete dió (*Juglans nigra*) – elegyedése tapasztalható.

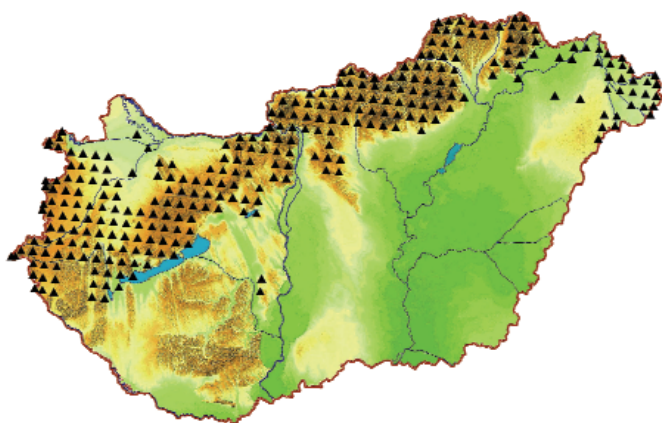
Az erősen árnyaló alsó szint miatt a cserjeszint általában gyér, jelentősebb borítást legfeljebb a gyertyános-kocsányos tölgyesek esetében ér el. Gyakoribb cserjefaj a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), mogyoró (*Corylus avellana*), galagonyák (*Crataegus* spp.) és a csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*), illetve gyertyános-kocsányos tölgyesek esetében néhol a hamvas szeder (*Rubus caesius*).

A gyepszint-borítás változó, az összefüggő gyepszőnyeg mellett szerény növényborítású és aljnövényzet nélküli, ún. nudum típusok is előfordulnak. A lágyszárúak között meghatározóak az általános és üde lombos erdei fajok. A típusképző lágyszárúak közül kiemelendő az egyvirágú gyöngyperje (*Melica uniflora*), bükkcsás (*Carex pilosa*), télizöld meténg (*Vinca minor*), szagos müge (*Galium odoratum*), erdei szélfü (*Mercurialis perennis*), hegyi sárgaárvacsalán (*Galeobdolon montanum*), erdei sás (*Carex sylvatica*), podagrafű (*Aegopodium podagraria*), erdei tisztosfű (*Stachys sylvatica*), erdei nebáncsvirág (*Impatiens noli-tangere*). A mész-

kerülő állományok gyepszintje sokszor üde elemekkel kevert, de itt elsősorban a kisavanyodott talajokhoz kötődő lágyszárúak – főként erdei sédbúza (*Deschampsia flexuosa*), fehér perjeszittyó (*Luzula luzuloides*), erdei nádtippan (*Calamagrostis arundinacea*) – uralkodnak. Az ép humuszos szinttel rendelkező, üde állományokban gazdag kora tavaszi aspektus – benne például pézsmaboglár (*Adoxa moschatellina*), szellőrózsák (*Anemone* spp.), hagymás fogasír (*Cardamine bulbifera*), keltikék (*Corydalis* spp.), sárga tyúktaraj (*Gagea lutea*), salátaboglárka (*Ranunculus ficaria*), csillagvirágok (*Scilla* spp.), síkvidéken: tavaszi tőzike (*Leucocjum vernum*) – fejlődik ki. Számottevő mohaszint a talajon csak az összefüggő avartakaró nélküli, mészkerülő állományokban mutatkozik.

Fontosabb altípusok

- pannon gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (91G0-1)
- pannon gyertyános-kocsányos tölgyesek (91G0-2)



28. ábra A pannon gyertyános-tölgyesek (91G0) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Európai és hazai elterjedés

A gyertyános-tölgyesek Európában hatalmas területet borítanak, a magashegységeket és az északi-északkeleti tájakat leszámítva a kontinens nagy részén megtalálhatók. A pannon gyertyános-tölgyesek e nagy elterjedési terület részeként a Kárpát-medence térségében jellemzőek. A hazai állományok összkiterjedése 150 000 hektárra tehető, ebből a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek 135 000 hektárt, a gyertyános-kocsányos tölgyesek pedig 15 000 hektárt tesznek ki (28. ábra). A gyertyános-kocsánytalan tölgyesek nálunk kizárólag domb- és hegyvidéki területeken jelennek meg, a Nyugat-Dunántúl, Dunántúli-középhegység és Északi-középhegység legnagyobb térfoglalású erdei élőhelytípusai. A gyertyános-kocsányos tölgyesek zömmel síkvidéken (Rába-völgy, Kisalföld, Bodroghöz, Beregi-sík, Alsó-

Duna-völgy), kisebb hányadban a dombvidékek völgytalpi részein (pl. Bakonyalja) tenyésznek. Az állományok az erdőtakaró szabdaltsága és a fokozott emberi hatások miatt a zonális bükkösökhöz képest gyengébb természetességi állapotúak, a kifejezetten kedvező természetességi besorolású gyertyános-tölgyesek területi aránya 50% körüli.

Vegetációs környezet

A gyertyános-tölgyesek állománymérete az övezetes megjelenés miatt kifejezetten jelentős lehet, néhány hektártól többtíz hektárig terjedhet. Az érintkező természet szerű élőhelytípusok domb- és hegyvidéken leggyakrabban egyéb zonális erdők, így bükkösök (K5 = 9130) és cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a = 91M0). Síkvidéken, folyók mentén leginkább keményfás ligeterdőkkel (J6 = 91F0), illetve hegylábperemeken (pl. Bakonyalja) cseres-kocsányos tölgyesekkel (L2b = 91M0) érintkeznek. Erősebben tagolt domborzat esetén (főleg a Dunántúli-középhegységben) mész- és melegkedvelő tölgyesekkel (L1 = 91H0) is határosak. A zonális jelleg miatt mindezeket túl a pannon gyertyános-tölgyesek nagyon sok egyéb erdei élőhelytípus (szikla-, szurdok- és törmelékletjtő-erdők, mészkerülő erdők, égerligetek, égerlápok stb.) állományát is magukba foglalhatják. Hegylábon, domb- és síkvidéken gyakoriak a kultúr-környezettel (mesterséges faállományokkal, ültetvényekkel, szántóval) érintkező erdők is.

Használat történet

A gyertyános-tölgyesek viszonylag könnyebben megközelíthető térszíneken fordulnak elő, állományaik – elsősorban a tölgyek kiváló műszaki tulajdonságú, tartós faanyaga miatt – évszázadok óta rendszeres gazdasági hasznosítás alatt állnak. A mezőgazdasági művelésre alkalmas földterületek iránti igény a síkvidéki gyertyános-kocsányos tölgyes állományok zömének kiirtásához vezetett, a megmaradt, de sokszor letermelt állományok pedig jelentős mértékben átalakultak, homogenizálódtak.

A korábban legeltetéssel, sertés makkoltatással, valamint rendszertelen szálalással hasznosított gyertyán-elegyes-tölgyesekben az ipari tevékenység és a bányászat fellendülése után vált általánossá a tarvágások tervszerű alkalmazása. A felújítás főleg sarjról vagy kisebb hányadban természetes úton történt, de néhol makkvetést is alkalmaztak. A rendszeres tarvágások miatt sokfelé megindult az elgyertyánosodás. A gyertyánt ugyanakkor gyomfának tekintették (legfeljebb tűzifának, szén- és mészégetéshez volt alkalmas), s a hasznos tölgyet megsegítendő, rendszeresen visszavágták, irtották, végül sokfelé gyertyános alsó szint nélküli, erdei legeltetésre (elsősorban makkoltatásra) is használt állományokat hoztak létre. Az elgyertyánosodott részeket a 20. század

második felében részben fenyvesítették, részben cserrel erdősítették, a kocsánytalan tölgyet (másodlagos állományokat kialakítva) pedig a szubmontán bükkösök termőhelyére is bevitték.

A tudatosan végzett nevelővágások, illetve a tarvágásokat leváltó kíméletesebb erdőfelújítási megoldások csak a 20. század első harmadától jelentkeztek. A természetes felújítási módok közül a gyertyános-kocsánytalan tölgyeseknél a legalább két lépésben elvégzett, egyenletes bontással dolgozó (ún. ernyős) felújítógátások váltak uralkodóvá, melyet szükség szerint csemeteültetéssel is kiegészítettek. A gyertyános-kocsányos tölgyeseknél jórészt továbbra is megmaradtak a tarvágásos véghasználatok, illetve a főként pásztás talajelőkészítéssel és makkvetéssel elvégzett mesterséges erdősítések. Az ernyős felújítógátások erősen leegyszerűsített, 5–15 éves átfutási idővel végzett változatai napjainkig meghatározzák a domb- és hegyvidéki kocsánytalan tölgyes állományok kezelését, az utóbbi évtizedben azonban ezekben az erdőkben is indultak csoportos, lékes beavatkozásokon alapuló szálalógátások, szálalógátások kísérletek.

Erdődinamika

A gyertyános-tölgyesek természetes dinamikájáról keveset tudunk. A folyamatok feltárását, megértését a fényigényes tölgyek és az erősen árnyaló gyertyán hosszú távú együttélésének problémája nehezíti. A gyakorlatban a gyertyános-tölgyesek állománynevelése elsősorban a gyertyán kordában tartásáról, visszaszorításáról szól. A felhagyott, lékesedő, felújítási fázisba jutott állományokban az elgyertyánosodás általános jelenség, s a tölgyek újbóli visszatérését nemcsak 5–10 évente jelent-

kező jelentősebb makktermésük, hanem a gyertyán kedvezőbb fiatalkori növekedése és árnyalása is hátráltatja. A tölgyek megtartásához, a gyertyános-tölgyesek felújulásához a tapasztalatok szerint az erdőnevelő (az erdész) munkája is szükséges, így joggal feltételezhetjük, hogy a gyertyános-tölgyesek jelenleg ismert állományképe legalább részben másodlagos, ember által formált.

Veszélyeztetettség

A gyertyános-tölgyesek természetességi állapotát napjainkban főként az erdőgazdálkodási tevékenység határozza meg, s a gyertyán-tölgy viszony miatt ezek az erdők talán hazánk legerősebb emberi kontroll alatt álló állományai. A szerkezeti változatosságot és elegyességet csökkentő sematikus beavatkozások, a holtfát eltávolító egészségügyi fakitermelések, a cserjeszint visszavágása, a leegyszerűsített, rövid időszak alatt végigvitt, egyenletes bontással járó felújítógátások az állományokkal rendszerint javuló természetességet visszavetik, illetve az egykorú, sablonos, mikrohabitatok nélküli, kétszintes állománykép fenntartását és újbóli kialakítását eredményezik. Emellett további probléma lehet a nem őshonos fafajokkal való erdősítés, illetve az idegenhonos fafajok, így például az akác, vörös tölgy betelepítése. A veszélyeztető tényezők között itt is megemlítendő a magas vadlétszám, mivel a makkfelszedés és a megjelenő újulat lerágása alapjaiban képes megrendíteni a gyertyános-tölgyesek megújulását, megújítását.

További ajánlott irodalom

CSAPODY 1968, CSÉPÁNYI 2008, HORÁNSZKY 1964, SIMON 1977, SOÓ 1960

Pannon molyhos tölgyesek *Quercus pubescens*szel (91H0)

mindennapi használatra javasolt (rövid) név:
pannon molyhos tölgyesek



29. ábra Erős cserjeszinttel rendelkező, zárt molyhos tölgyes állomány a bükkői Hór-völgy oldalában (fotó: Frank Tamás)



30. ábra Vulkanikus kőzeten kialakult, felnyíló lombcsúcsú kocsánytalan tölgyes bokorerdő a Bézmán (Kelet-Cserhát) (fotó: Tímár Gábor)

Az élőhelytípus értelmezése

Kifejezetten gyenge növekedésű (4–15 m magas), részben felnyíló lombkoronaszintű vagy gyeptalajokkal mozaikos, molyhos tölgy (változó arányban cser, kocsánytalan tölgy) alkotta, közepesen elegyes, erős cserjeszintű, xerotherm, részben bokorerdő-jellegű erdők (29–30. ábra). Az élőhelytípus a hazai élőhelytípus-kategóriák (ÁNÉR-2011) közül teljes egészében magába foglalja a mész- és melegkedvelő tölgyesek (L1), valamint a molyhos tölgyes bokorerdők (M1) egységét. Nem tartoznak viszont ide a löszös-homokos hegylábakon megjelenő, molyhos tölgyet is tartalmazó tölgyesek (L2x, L5, M2, M3 és M4 = 91I0), a gyenge növekedésű, elegyfaként molyhos tölgyet is tartalmazó cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a = 91M0) és a molyhos tölgyvel elegyes, üde fajokkal kevert tetőerdők (LY4).

A faállománytípusok közül (mészkedvelő aljnövényzet jelenléte esetén) ide tartozhatnak a KTT, KTT-CS, KTT-MOT, KTT-EL, CS-MOT, CS-EL, CS-EF, CS-FF, CS-EGYE, MOT-VK, MOT-KTT, MOT-CS, MOT-E, mezei juhar és tatár juhar dominanciája esetén a J, J-E, virágos kőris dominanciája esetén a K, K-T, K-E, sajmeggy és/vagy barkócaberkenye dominanciája esetén az EKL típusok.

Termőhelyi viszonyok

A molyhos tölgyesek jellemző termőhelyei a tölgyes öv

meleg, száraz, köves gerincei és délies kitettségű meredek lejtői, ritkán a löszdombok magaslatai (erdészeti klímakategória = kocsánytalan tölgyes, elvéve erdősztyepp). Vízszintes közetrétegződés mellett, vagy erősen erodált talajon kivételesen (pl. Balaton-felvidék) kevésbé extrém domborzat mellett is megjelenhetnek. Elsősorban meszes alapkőzeten és csak többletvízhatástól független hidrológiai kategória mellett tenyésznek. A gyakoribb talajtípusaik (igen sekély-sekély-középmély termőréteg-vastagsággal) kőzethatású talajok (rendzina, humuszkarbonát talaj, erubáz, ranker) és sziklás-köves vázталajok, de ritkán lejtőhordalék talajokon, karbonátmaradványos és csernozjom barna erdőtalajokon is felbukkannak.

Az állományok leírása

A változatos záródású lombkoronaszint alacsony, néha letörpülő, rendszerint sarj eredetű faegyedekből áll, a faállománnyal borított részek gyakran cserje- és gyeptalajokkal mozaikolnak. A lombkoronaszintben több tölgyfaj is jelen lehet, így a rendszerint domináns molyhos tölgy (*Quercus pubescens* s.l.) mellett a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) és a cser (*Quercus cerris*) is előfordulhat, illetve előbbi néhol uralkodó is lehet. Az elegyfajok köréből a mezei juhar (*Acer campestre*), magas kőris (*Fraxinus excelsior*), berkenyék (*Sorbus* spp.), vadkörte (*Pyrus pyraeaster*), sajmeggy (*Cerasus ma-*

haleb), virágos kőris (*Fraxinus ornus*), illetve a Dél-Dunántúlon az ezüst hárs (*Tilia tomentosa*) említhető. Konzociációt főként a virágos kőris képez (jórészt a Dunántúli-középhegységben). Az idegenhonos fajok közül a korábbi kopárfásítások következtében sokféle felbukkan az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) és a fekete-fenyő (*Pinus nigra*), helyenként terjeszkedik az akác (*Robinia pseudoacacia*) és a bálványfa (*Ailanthus altissima*).

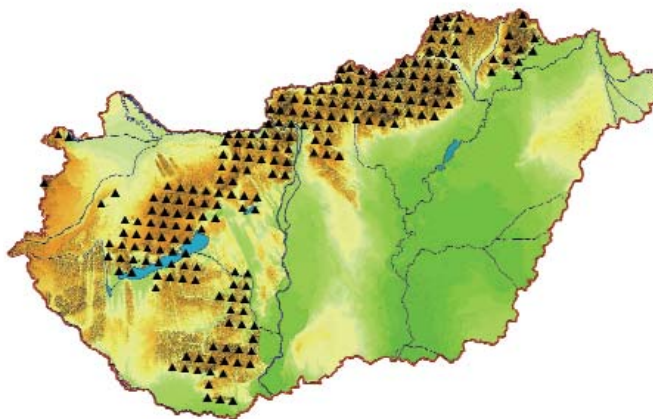
A fényben gazdag erdőbelső miatt a lombkoronaszinttel gyakran összefolyó cserjeszint borítása (különösen a zártabb mész- és melegkedvelő tölgyeseknél) általában magas. A jellemző cserjefajok közül a húsos som (*Cornus mas*), ostormén bangita (*Viburnum lantana*), fagyal (*Ligustrum vulgare*), bibircses kecskerágó (*Euonymus verrucosus*), sóskaborbolya (*Berberis vulgaris*), kökény (*Prunus spinosa*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), varjútövis benge (*Rhamnus catharticus*) jelenléte emelhető ki. A bokorerdő-fizionómiaájú állományok fajösszetétele hasonló, de esetükben az erdőszegélyekre, sziklai cserjésekre jellemző további (jórészt sarjtelep-képző) fajok is megjelennek: csepleszmegegy (*Cerasus fruticosa*), jajrózsa (*Rosa spinosissima*), madárbirsek (*Cotonaester* spp.), szirti gyöngy vessző (*Spiraea media*), cserszömörce (*Cotinus coggygria*).

Az erdei gyepszint fajgazdag, jól fejlett, a nyílt részek sziklagyep-lejtősztyepp foltjaival mozaikosan jelenik meg. Benne fény- és melegigényes, mészkedvelő, szárazágtűrő fajok (jelentős arányban füvek-sások), kisebb arányban szárazgyepi, általános lomberdei és zavarástűrő fajok fordulnak elő. Az erdőszéleket és különálló facsoportokat cserjékből és kétszikűekből álló szegély kíséri, az üde lomberdőkhöz hasonló tavaszi aszeptus nincs. A típusképző fajok közül a vékony csenkesz (*Festuca valesiaca*), magyar perje (*Poa scabra*), lappangó sás (*Carex humilis*), sápadt sás (*Carex michelii*), sudár rozsnok (*Bromus erectus*), magyar rozsnok (*Bromus pannonicus*), erdei gyöngyköles (*Buglossoides purpureoacerulea*), bajuszoskásafű (*Piptatherum virescens*), tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*), csomós ebír (*Dactylis glomerata* s.l.), egyvirágú gyöngyperje (*Melica uniflora*) emelhető ki. A védett fajok száma kifejezetten magas, a mohaborítás csak a sziklákon számottevő.

Európai és hazai elterjedés

A molyhos tölgyes erdők Európa déli, szubmediterrán régiójában gyakoriak, ugyanakkor a pannon molyhos tölgyesek csak a Kárpát-medence térségében fordulnak elő. A hazai állományok összterülete meghaladja a 23 000 hektárt, ebből a zártabb (mész- és melegkedvelő tölgyes) típusok 21 000 ha-t, a bokorerdő jellegű állományok pedig hozzávetőleg 2200 ha-t tesznek ki. Az előfordulások súlypontja a Dunántúli-középhegységre esik (kb.

17 000 ha), de jelentősebb területen található az Északi-középhegység és a Dél-Dunántúl (Külső-Somogy, Tolnai-dombvidék, Mecsek, Villányi-hegység) területén is (31. ábra). A Nyugat-Dunántúlon csak szórvány előfordulásai ismertek (Fertőmelléki-dombság, Kőszegi-hegység, Ság-hegy). A kedvező természetességi besorolású állományok területi aránya 60% feletti.



31. ábra A pannon molyhos tölgyesek (91H0) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

A molyhos tölgyes állományok mérete jellemzően néhány tized hektártól néhány hektárig terjed, de esetenként (nagyobb lejtőkön, illetve a Balaton-felvidék kopár fennsíkjain) akadnak tíz hektáros nagyságrendű, kiterjedt állományok is. Zömmel zárt tölgyesek közé ékelődve fordulnak elő, a befoglaló, illetve érintkező élőhelytípusok leggyakrabban cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a = 91M0), gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (K2 = 91G0 és 91L0), illetve a nyíltabb térségek felé sziklagyep, sztyeprétek, felszáraz gyepek, sziklai cserjések (M7 = 40A0) és másodlagos (jellemzően kökény-galagonyás) cserjések.

Használat történet

Az állományok a szélsőséges domborzati viszonyok, valamint a gyenge minőségű faanyag miatt sosem álltak az erdőgazdálkodás homlokterében. Fakitermelések inkább csak a zártabb típusokban folytak, a füves aljnövénnyel, gyepekkel váltakozó erdők zömét viszont elsősorban legeltették. A legelőállat-állomány miatt a még záródottabb molyhos tölgyesek is felnyíltak, a cserje- és gyepszint borítása csökkent, a talajfelszín erodálódott, s a kopárosodásra hajlamos termőhelyeken (pl. a Keleti-Bakonyban) hatalmas területeken alakultak ki másodlagos, bokorerdő jellegű állományok.

A molyhos tölgyesek kezelése és állapota az erdei legeltetés 20. század közepi hanyatlásával, majd

eltűnésével megváltozott. A visszaerdősülés első fázisában, illetve a másodlagos kopárok spontán beerdősülésében főleg a cserjék és az elegyfajok játszottak szerepet. A Dunántúlon például nagy területen alakultak ki virágos kőrissel betöltődő, illetve visszaerdősülő állományok. Kopárfásítás címszó alatt sokféle ültettek erdeifenyőt és feketefenyőt, s egyes agresszíven viselkedő idegenhonos fajok – bálványfa, akác – terjesztése, illetve terjeszkedése ezt az élőhelytípust is elérte. Ma már az állományok zöme véderdő, de legalábbis gazdálkodás alól mentesített erdő, ahol a faállomány visszazáródása még ma is tart.

Erdődinamika

Az állományok dinamikai folyamataiban a mész- és melegkedvelő tölgyesek esetében a záródottabb foltok felnyílása, becserjésedése, majd fatermetű fásszárúakkal való újbóli betöltődése a meghatározó. Virágos kőrissel jelenléte esetén a felújulást és az állományképet egyaránt determinálja a gyakran és sok magot termő faj, így a keletkező lékek sok esetben elkőrisesednek. A természetes felújulás jellemző tényezője lehet a sarjképzés (a tölgyesek esetében is). Bokorerdők esetében szintén a zártabb facsoportok és a nyílt (cserjés-gyepes) foltok tér-

beli és időbeli egymásba alakulása jellemző: az elhalás (mortalitás) révén kialakuló újabb és újabb nyílt foltok a szegélyek felől becserjésednek, beerdősülnek. A minitázat-változások a facsoport-szegélyek cserjés és magas-kórós növényzetének (pl. cserszömörce-sarjtelepek) sajátos, kis térléptékű mozgásával járnak, az állományok összképe (a zárt és nyílt foltok mozaikja) a rendkívül lassú folyamatok következtében azonban alig változik.

Veszélyeztetettség

A molyhos tölgyes állományok természetességi állapotát jelenleg leginkább a túltartott vadállomány hatása (taposás, rágás) és az idegenhonos fajok (feketefenyő, akác, bálványfa) betelepítése, terjedése veszélyezteti. Véghasználat jellegű fakitermelések vagy az idegenhonos fajokkal való erdősítés ma már ritkán jelentkező probléma, ugyanakkor a záródottabb állományokban elszórtan egészségügyi fakitermeléseket még mindig végeznek, s a kopár, mozaikos erdőtakarójú dombokon folytatott technikai sportok és az intenzív turizmus is megnehezítik az állományok regenerálódását.

További ajánlott irodalom

JAKUCS 1961, 1972

Euro-szibériai erdőssztyepp-tölgyesek tölgyfajokkal (*Quercus* spp.) (9110)³

mindennapi használatra javasolt (rövid) név: kontinentális erdőssztyepp-erdők



32. ábra Zárt homoki tölgyes aljnövényzete gyöngyvirággal és soktérű salamonpeccsével a Nagykőrösi-erdőben (fotó: Bölöni János)



33. ábra Nyílt, tisztással, cserjés erdőszegéllyel mozaikos homoki tölgyes a Kiskunságban (fotó: Frank Tamás)

³ Az élőhelytípus ismertetése MOLNÁR (2014) írásának átdolgozásával készült.



34. ábra Nyílt, sziki magaskóróssal mozaikos, kis területű sziki tölgyes fragmentum a Körös-vidéken (fotó: Korda Márton)



35. ábra Erős alsó szinttel és cserjeszinttel rendelkező, mérsékelten záródott lösztölgyes a Kerecsendi-erdőben (fotó: Korda Márton)

Az élőhelytípus értelmezése

Síkságon és dombvidéken, kontinentális klímahatás alatt álló területeken, többféle termőhelyen megjelenő, alapvetően tölgyek alkotta, gyenge vagy közepes növekedésű (a zárt állományokban akár 15–25 m magasságot is elérő), erősen elegyes és mozaikos, nyílt foltokkal, tisztásokkal tarkított erdők gyűjtőcsoportja (32–35. ábra). Az élőhelytípus a hazai kategóriák (ÁNÉR-2011) közül magába foglalja a sík- és dombvidéki erdőssztyepp-erdőinket, így a lösztölgyest (M2), homoki tölgyest (M4), sziki tölgyest (M3), a hegylábak és dombvidékek elegyes tölgyeseit (L2x), illetve az alföldi zárt tölgyesek (L5) döntő részét. A felnyíló lomboserdők közül nem tartoznak viszont ide a síksági homoki borókás-nyárasok (M5 = 91N0), továbbá a hegyvidéki nyílt és zárt molyhos tölgyes bokorerdők (M1 és L1 = 91H0). Emellett nagyon lényeges a természetes élőhelyeket elkülöníteni a telepített, vagy átalakított, jellegtelen tölgyesektől, valamint az emberi hatásra felnyílt legelőerdőktől, fáslegelőktől.

A faállománytípusok közül részben ide sorolhatók a KST, KST-CS, KST-HNY, KST-EL, KST-F, CS-MOT, CS-EL, HNY-KST, HNY-EL típusok, továbbá mezei juhar és tatár juhar dominanciája esetén a J, J-E, vadkörte dominanciája esetén az EKL típusok, de az erősen elegyes állományok más típusokba – például MOT-KTT, MOT-CS, MOT-E – is eshetnek.

Termőhelyi viszonyok

A termőhely típusonként különböző. Közös vonásuk a kontinentális jellegű (nyáron meleg, télen hideg, csapa-

dékszegény, nyári csapadékmaximummal jellemezhető) klíma (erdészeti klímakategória = erdőssztyepp, esetleg kocsánytalan tölgyes) és a meghatározóan többletvízhatástól független (sziki és homoki tölgyes esetében gyakran időszakos vízhatású) hidrológiai kategória. A talaj az előbbieknél és az alapkőzetnek megfelelő: nyílt és zárt lösztölgyesek esetében leginkább humuszkarbonát talaj, kilúgozott, öntés, vagy réti csernozjom, karbonátmaradványos vagy csernozjom barna erdőtalaj; sziki tölgyesnél általában sztyeppesedő réti szolonyec; nyílt és zárt homoki tölgyes esetében humuszos homok, csernozjom homok, humuszos öntéstalaj, rozsdabarna vagy kovárványos barna erdőtalaj, csernozjom réti talaj, réti vagy öntés erdőtalaj. A termőréteg-vastagság a nyílt típusoknál sekély, a zártaknál közép-mély-mély. A Gödöllői-dombvidék erdőssztyepp tölgyesei a fentiekéntől némiképp eltérnek, hiszen részben üde karakterűek (erdészeti klímakategória akár gyertyános-tölgyes), s talajuk néhol barnaföld is lehet.

Az állományok leírása

A lombkoronaszint záródása altípusonként, állományonként és állományon belül is igen változatos. A sziki tölgyesnél ligetes állományok is vannak, a nyílt homoki és lösztölgyesben fátlan gyepek, erdőszegélyek, nyíltabb és zártabb erdőfoltok váltakoznak, míg a zárt altípusokban teljesen záródott állományok is vannak. Fentiekéntől függetlenül a táj-, illetve gazdálkodástörténeti múlt nyomán a faállományok jellemzően egykorúak, vágásos erdőképet mutatnak.

Legjellemzőbb fajok a tölgyek: elsősorban a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), de dombvidéken és hegylábakon nem ritka a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) és molyhos tölgy (*Quercus pubescens* s.l.), néhol a cser (*Quercus cerris*), míg síkvidéken csak ritka színező elem a molyhos tölgy. Gyakori még a mezei és tatár juhar (*Acer campestre*, *Acer tataricum*), a vadkörte (*Pyrus pyraster*), hegylábakon a virágos és magas kőris (*Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior*), üde homoki tölgyekben esetleg magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis*), homokon a fehér, illetve szürke nyár (*Populus alba*, *Populus × canescens*), helyenként a hársak (*Tilia* spp.). Az idegenhonos fajok közül ma sajnos általános és folyamatosan terjed az akác (*Robinia pseudoacacia*), de szálanként sok egyéb inváziós faj, valamint ültetve fekete- és erdefenyő (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*) is előfordul. A síkvidéki állományokban az elmúlt két évtizedben ugrásszerűen megnőtt a bálványfa (*Ailanthus altissima*) elegyaránya, de a nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) és a kései meggy (*Prunus serotina*) is nagyon gyorsan terjed. Az Alföldön tájidegennek számít a cser is.

A cserjeszint általában közepes vagy magas záródású, sokszor nem különül el a koronaszinttől. A száraz erdők, erdőszegélyek cserjefajait – galagonyák (*Crataegus* spp.), kökény (*Prunus spinosa*), fagyal (*Ligustrum vulgare*), rózsák (*Rosa* spp.), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*), varjútövis benge (*Rhamnus catharticus*), csepleszmeleggy (*Cerasus fruticosa*) – gyakran kíséri a spontán terjedő akác. A korábban emberi hatásra felnyílt állományok gyakran fiatal fákkal töltődnek be.

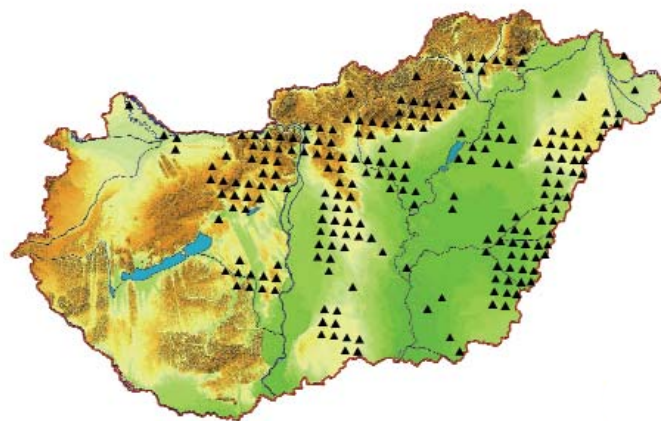
Az aljnövényzet a fent részletezett mozaikosságának és a kultúrhatás mértékének megfelelően változatos. A természetes állományok gyepszintjében a nyílt, száraz és a zárt, üde erdők fajai is megtalálhatók, amelyekhez száraz gyepek, erdőssztyepp rétek, erdőszegélyek növényei, esetleg sziki fajok csatlakoznak. Jellegzetes erdőssztyepp faj a magas gyöngyperje (*Melica altissima*), a magyar zergevirág (*Doronicum hungaricum*), a bugás macskamenta (*Nepeta pannonica*) és a debreceni csormolya (*Melampyrum nemorosum* ssp. *debreceniense*). A közösségi jelentőségű fajok közül a magyar nőszirm (*Iris aphylla* ssp. *hungarica*) fordul elő. Az állományok jelentős részében a gyepszint jellegtelen, sok általános erdei és zavarástűrő fajjal, olykor erdei fajok nélkül. Az alföldi, magas természetességű állományok a környező tájhoz képest sokszor meglepően fajgazdagok, egyes erdei fajoknak szigetszerű menedékként szolgálnak. Dombvidékeken és hegylábakon sok a másodlagosan, ön-erdősülés révén kialakult, lombkorona- és cserjeszintjében fajgazdag, változatos szerkezetű, de gyepszintjében jellegtelen állomány. Az intenzíven kezelt sarjerdőkre gyakran mindennek az ellenkezője igaz.

Fontosabb altípusok

- zárt (üdebb) homoki tölgyesek (91I0-1)
- egyéb (szárazabb) erdőssztyepp-erdők: lösztölgyesek, nyílt homoki tölgyesek, sziki tölgyesek, hegylábak, dombvidékek egyes tölgyesei (91I0-2)

Európai és hazai elterjedés

Az ide sorolt erdők kifejezetten a Kárpát-medence síksági és hegységperemi részeinek jellemzői. Innen nyugatra, délre és északra igen szórványosak, keletre (Moldova, Ukrajna) a lösz erdőssztyepp-erdők gyakoribbak, a homoki erdők viszont ritkák. Hazánkban a korábbi, jórészt csak feltételezett elterjedésükhöz képest mai ritkaságuk alapvető oka a sok ezer éves kíméletlen erdőhasználat. A hegylábakon körben (valamint az Alföld keleti és déli peremén is) még sokféle előfordulnak. Az Alföld középső régiójában (Nagykunság, Alsó-Tisza-vidék) viszont gyakorlatilag teljesen eltűntek, a térképen (36. ábra) látható előfordulások zömmel regenerálódó, telepített erdők vagy mesterségesen felújított állományok. Az élőhelytípus aktuális kiterjedése hazánkban a jellegtelen átmeneti állományok nagy száma miatt nehezen adható meg, összességében 3500–5000 hektár között van, de csak az állományok harmada természetesebb állapotú. A legértékesebb, ligetes állományok kiterjedése alig 500 hektár (nyílt lösztölgyes 100 ha, nyílt homoki tölgyes 290 ha, nyílt sziki tölgyes 130 ha).



36. ábra Az erdőssztyepp-erdők (91I0) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

Nagyon feldarabolódott élőhelyek, mai állományaik nagysága legfeljebb néhány tíz hektárig terjed, de a néhány száz négyzetméteres nagyságrendű töredékeket is számontartjuk. A dombvidéki, hegylábi állományok még gyakran természetes vegetációba – őshonos fajú erdők, cserjések, legelők közé – ágyazódnak. A síkvidéki erdők esetében a természetesebb állapotúak

jellemzően kis kiterjedésűek, nagyobb erdőtömb szegélyeként jelennek meg, szántófölddel, mesterséges faállományokkal határosak. A környezet jellemző, helyenként kizárólagos eleme az akác.

Használatörténet

Az állományok mai állapotát (szerkezetét, fajösszetételét, fajgazdagságát) évezredek folyamatos tájhasználatára befolyásolta érdemben, a korábbi erdőirtások pedig oda vezettek, hogy egykori (valójában csak feltételezett) területük 99%-át mára elveszítették. A katasztrofális területcsökkenés elsődleges oka nyilvánvalóan a legelő-, illetve szántóterület nyérése érdekében végzett erdőirtás, de szerepet játszott benne az Alföld víztelenedése és az idegthonos fafajok térnyerése is.

A 18–19. században az erdőket általában rövid (20–30 éves) vágásfordulóban sarjztatták, majd legeltették, emiatt sok állomány fáslegelővé nyílt fel. A legelés visszaszorulásával az erdőssztyepp állományok záródtak, de a korábbi tájhasználat nyomait sokszor a mai napig őrzik. Az Alföld vízállapotának többszöri átalakítása nyilvánvalóan kedvezőtlenül érintette az itteni erdőket. A homoki tölgyesekben a 20. századi talajvízszint-süllyedés miatt a termőhely kiszáradt, a fák csúcscsáradnak, pusztulnak, az erdők spontán ligetesednek. A vízrendezések ugyanakkor a sziki tölgyesek esetében – az ártérperemi keményfás ligeterdők kiszáradása révén – újabb állományok kialakulását tették lehetővé.

A homoki tölgyesekben a kíméletlen erdőgazdálkodás miatt általános folyamat lett a jellegtelenedés és a gyomosodás. A tölgy sarjztatásával felhagytak, a tölgyet akáccal, fenyőkkel, vörös tölgygel, fehér nyárral helyettesítették, mert a tölgy alig újul, illetve nehezen újítható. A megmaradt alföldi állományokban véghasználat esetén gyakorlatilag egyeduralmukodóvá vált a tarvágás és a mesterséges felújítás, ami teljes talaj-előkészítéssel, gyakran vegyszeres gyomirtással járt együtt. Elegyfajok beviteléről rendszerint nem gondoskodtak. A fajgazdag tisztásokat sokszor befásították, s ezzel a táj mozaikossága is lecsökkent. A szegély helyzetű állományok részben az erdőtömbök homogén erdőhasználatának esettek áldozatul.

Erdődinamika

A hegylábi, dombvidéki lösztölgyesek természetes dinamikája feltehetően a száraz tölgyesekéhez (molyhos tölgyesek = 91H0, cseres-tölgyesek = 91M0) áll közel. A homoki és sziki tölgyesek dinamikájáról, természetes felújulási folyamatiról azonban mindmáig szinte semmit sem tudunk. Az már régóta nyilvánvaló, hogy a hegyvidéken üzemszerűen alkalmazott természetes felújítási módszerek itt nem használhatók, a felújítás idejével és az újulat mennyiségével kapcsolatos elvárások

a kocsányos tölgyre vonatkozóan teljesen irreálisak. A közelmúltban kezdődött és jelenleg is folyó célirányos kutatások alapján a tölgy természetes felújulásának egyik alapeleme a változatos erdőszerkezet, melyben különösen nagy szerepe van az erdőszegélyeknek, cserjéseknek és a nyáras (előerdő) foltoknak.

A mesterséges erdőszítéssel kapcsolatban bizonyított tény, hogy az Alföldön az erdei növényfajok terjedőképessége igen alacsony, ezért csak igen közeli propagulumforrás (természetszerű erdő) esetén telepednek be a mesterségesen felújított vagy telepített tölgyesekbe. Ezek az állományok ezért leginkább ott természetsszerűek, erdei fajokban gazdagok, ahol közvetlenül ősből származnak. A mesterségesen létrehozott állományok jellegtelenek, legfeljebb idősebb korukra, kiligetesedve válhatnak mozaikos, természetes tájképpé (de fajszegény) erdőkké.

Veszélyeztetettség

Az erdőssztyepp-erdők hazánk legveszélyeztetettebb élőhelyei. A régmúltban kezdődő, de napjainkban is tartó drasztikus fogyásuk nyomán rohamos pusztulásról, regenerációs képességük erőteljes csökkenéséről beszélhetünk. Az alföldi állományok elszigetelődtek egymástól és minden más természetsszerű erdőtől is, így kívülről megújulni nem képesek. Az unikális, szinte csak Magyarországon előforduló, egykor kiterjedt homoki tölgyesek fennmaradása a mára megmaradt töredékek megőrzése nélkül elképzelhetetlen. Sajnos e cél megvalósításában a tarvágásos erdőgazdálkodás még mindig a legkomolyabb veszélyeztető tényező. Az erdőssztyepp-erdők másik legsúlyosabb problémája az özönnövények terjedése. E fajok – elsősorban az akác, továbbá a bálványfa, egyre több helyen a nyugati ostorfa és a kései meggy, illetve a lágyszárúak közül például a selyemkóró – az állományok több mint felét létükben veszélyeztetik. A folyamatot gyorsítja, hogy az erdőssztyepp-erdők jelentős részét a múltban idegthonos fafajok monokultúráival váltották fel, így a fennmaradt állományok gyakran „akáctengerben” bújnak meg.

Napjainkban a túllegetetés helyett a kezeletlenség a nagyobb veszélyforrás. A fajgazdag tisztások záródnak, az erdőszegélyek elcserjésednek, az erdőbelső cserjeszintje teljesen záródik, így sok fénykedvelő erdőssztyepp faj kiszorul a mozaikból. Egyes állományok cserje- és gypesztintjét a magas vadlétszám, illetve az erdő vadaskertté alakítása degradálta végletesen.

További ajánlott irodalom

BIRÓ és MOLNÁR 1998, FEKETE 1992, HORÁNYSZKY 1998, MOLNÁR 2014, MOLNÁR és KUN 2000, ZÓLYOMI 1957

Illír bükk (*Fagus sylvatica*)-erdők (*Aremonio-Fagion*) (91K0)⁴

mindennapi használatra javasolt (rövid) név:
illír bükkösök



37. ábra Idős, elegyes, változatos szerkezetű illír bükkös a Mecsekben (fotó: Frank Tamás)



38. ábra Ezüst hársal és gyertyánnal elegyes, gazdag aljnövényzetű, kora tavaszi illír bükkös a Zselicben (fotó: Juhász Magdolna)

Az élőhely értelmezése

A Dél-Dunántúl területén megjelenő, általában jó növekedésű (idős korban 20–35 m magas), zárt lombkoronaszerű, rendszerint bükk dominanciájú, mérsékelt-közepesen elegyes, főként cserjeszint nélküli, üde erdők (37–38. ábra). Szerkezet és fajösszetétel tekintetében szinte megegyeznek az Észak-magyarországról, a Dunántúli-középhegységéből és a Nyugat-Dunántúlról leírt szubmontán bükkösökkel (9130), lényegében azok szubmediterrán klímahatás (enyhe telek, viszonylagos csapadékbőség) mellett kialakult változatai. Az illír bükkösökön belül montán típusok nem fordulnak elő. A hazai élőhelytípus-kategóriák (ÁNÉR-2011) közül a bükkösök (K5) egysége tartozik ide, de azokon belül csak a Délnyugat- és Dél-Dunántúl területére eső állományok. Nem tartoznak ide az acidofrekvens (kisavanyodott talajokhoz kötődő) lágyszárúak által meghatározott mészerülő bükkösök (K7a = 9110), az elegyetlen (esetleg bükközölyves) gyertyánosok, ha azok inkább illír gyertyános-kocsánytalan tölgyesek származékai (K2a = 91L0).

A faállománytípusok közül (üde aljnövényzet jelenléte esetén) ide sorolható egységek a szubmontán és montán bükkösöknél (9130) felsorolt típusokkal azonosak.

Termőhelyi viszonyok

A dombvidékeken és kisebb szigethegységekben előforduló illír bükkösök termőhelyi jellemzői jórészt a középhegységi szubmontán és montán bükkösöknél leírtaknak megfelelően alakulnak. Eltérésként említhető ugyanakkor, hogy a Dél-Dunántúlon – elsősorban az alapközet-adottságok miatt – a podzolos és a savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok, valamint a rankerek és erubázok előfordulása nem jellemző.

Az állományok leírása

Az illír bükkösök fajösszetétele – az erős szubmediterrán klímahatás következtében – számos vonásban eltérhet a középhegységi szubmontán és montán bükkös állományokétól. A lombkoronaszintben egyrészt megjelenhet a virágos kőris (*Fraxinus ornus*), jelentősebb elegyarányt érhet el a csertölgy (*Quercus cerris*), másrészt (különösen a Mecsekben és a Zselicben) konszociáció-alkotó fafaj lehet az ezüst hárs (*Tilia tomentosa*).

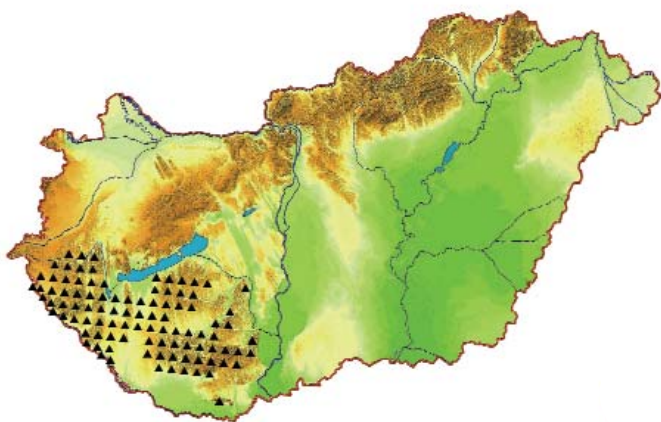
Az állományok cserjeszintjében tipikus (de csak elszórtan megjelenő) dél-dunántúli faj a jerikói lonc (*Lonicera caprifolium*), a szúrós csodabogyó (*Ruscus aculeatus*) és a lónyelvű csodabogyó (*Ruscus hypoglossum*).

⁴ Az élőhelytípus ismertetése KIRÁLY és SZMORAD (2014b) írásának átdolgozásával készült.

A lágyszárú fajok között a típusalkotók (a montán elemeket leszámítva) jórészt megegyeznek a szubmontán és montán bükkösöknél felsorolt fajokkal. A közismert középhegységi szubmontán bükkös fajkészlethez képest ugyanakkor számos szubmediterrán növényfaj is megjelenik, bár közülük csak kevés olyan faj van – például a szártalan kankalin (*Primula vulgaris*), díszes vesepáfrány (*Polystichum setiferum*) –, amely az illír bükkösök teljes előfordulási területén megtalálható. Az illír fajok közül egyebek tekintetében a Zselicből és a Mecsekből az illatos hunyor (*Helleborus odoratus*), májvirág (*Hepatica nobilis*), keleti zergevirág (*Doronicum orientale*), kispárlófű (*Aremonia agrimonoides*), tarka lednek (*Lathyrus venetus*), a Zalai-dombságból pedig a zalai bükköny (*Vicia oroboides*) emelhető ki. A klasszikus illír bükkös növények, mint a hármalevelű szellőrózsa (*Anemone trifolia*) és a pofók árvacsalan (*Lamium orvala*) hazánkban csak néhány helyszínen fordulnak elő.

Európai és hazai elterjedés

Az illír bükkösök a Balkán-félsziget nyugati részén és az Alpok déli (észak-olaszországi és ausztriai) előterében, jellemzően magasabb középhegységi régiókban fordulnak elő. Hazánkban (az elterjedési terület peremén) csak a Dél-Dunántúl területén, mintegy 20 000 hektáron jelennek meg (39. ábra). Állományaik – az illír fajok előfordulása, illetve egyfajta szakmai megegyezés alapján – a Zala folyó, a Balaton, a Sió-csatorna és a Duna által kirajzolt határvonalától délre helyezkednek el. Ennek megfelelően a Göcsej és a Kerka-völgy bükkösei még ide tartoznak, az őrségek azonban már a középhegységi bükkös típushoz (9130) sorolandók. Az állományok zöme (kb. 75%-a) ebben a térségben is viszonylag kedvező természetességi állapotú.



39. ábra Az illír bükkösök (91K0) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

Az illír bükkösök állománymérete az övezetes megjelenés miatt kifejezetten jelentős, általában néhány hektártól többtíz hektárig terjedhet, de akár több száz hektáros egybefüggő állományok is lehetségesek (pl. Zselic, Mecsek, Zalai-dombvidék). Az érintkező élőhelytípusok a zonalitás logikája szerint leggyakrabban illír gyertyános-tölgyesek (K1a, K2 és K7b = 91L0), erősen tagolt domborzat esetén (pl. Mecsek) esetenként cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a = 91M0). Folyóvölgyekben keményfás ligeterdőkkel (J6 = 91F0) is határosak. A zonális jelleg miatt mindezeknél túl az illír bükkösök nagyon sok egyéb erdei élőhelytípus (szikla-, szurdok- és törmeléklető-erdők, mészkőrűd erdők, égerligetek stb.) állományát is magukba foglalhatják.

Használat-történet, erdődinamika és veszélyeztetettség

Az illír bükkösök erdődinamikai folyamatai, történeti használati formái, továbbá veszélyeztető tényezői érdemben nem térnek el a középhegységi bükkösöknél leírtaktól. Az állományok fenntartása rendszerint különösebb nehézség nélkül biztosítható, bár a szubmediterrán hatások következtében nagyobb szerephez jutó elegyfák az illír bükkös állományok egy részénél számottevően befolyásolhatják az erdődinamikát, illetve erdőgazdálkodási, erdőkezelési vonatkozásban a felújulás/felújítás folyamatát is. Különösen igaz mindez az ezüst hárs esetére, amely fafaj (rendszeres magtermése, sarjadzása, gyors növekedése és vadragás-tűrő képessége folytán) esetenként a gyertyánhoz hasonló terjeszkedést, illetve területfoglalási intenzitást képes mutatni.

Az elmúlt egy-két évtized ismétlődő aszályos periódusai és az ezek következtében fellépő rovargradációk az illír állományokban a középhegységi bükkösöknél komolyabb erdővédelmi problémákat hoztak felszínre. Az alacsony dombvidékek (klimatikus értelemben véve határtermőhelyen álló) bükköseit az időjárási anomáliák eleve jobban megviselik, így például a belső-somogyi homokvidék kis kiterjedésű, fragmentális erdei kifejezetten veszélyeztetettek (felújításuk során gyakran nem is bükkös faállományt hoznak fel).

További ajánlott irodalom

BORHIDI 1984, CSÉPÁNYI 2007, GÁLHIDY 2008, KENDERES 2008, KEVEY és BORHIDI 1992, KIRÁLY és SZMORAD 2014b, MIHÓK és mtsai 2007, PÓCS 1960, SOÓ 1964, STANDOVÁR és KENDERES 2003

Illír gyertyános-tölgyesek (*Erythronio-Carpinion*) (91L0)⁵

mindennapi használatra javasolt (rövid) név:
illír gyertyános-tölgyesek



40. ábra Illír gyertyános-kocsánytalan tölgyes ezüsthársas konszociációja, szűrés csodabogyóval (fotó: Böllöni János)



41. ábra Illír gyertyános-kocsányos tölgyes állománya a Dél-Dunántúlon, Kaszópuszta környékén (fotó: Juhász Magdolna)

Az élőhely értelmezése

A Dél-Dunántúl területén megjelenő, általában jó növekedésű (20–30 m magas), zárt lombkoronaszintű, gyertyán, kocsánytalan tölgy és/vagy kocsányos tölgy alkotta, elegyes, gyér cserjeszintű, üde erdők (40–41. ábra). Szerkezet és fajösszetétel tekintetében szinte megegyeznek az Észak-magyarországról, a Dunántúli-középhegységéből és a Nyugat-Dunántúlról leírt pannon gyertyános tölgyesekkel (91G0), lényegében azok szubmediterrán klímahatás (enyhe telek, viszonylagos csapadékbőség) mellett kialakult változatai. A hazai élőhelytípus-kategóriák (ÁNÉR-2011) közül a gyertyános-kocsányos tölgyesek (K1a), továbbá az üde és mészkerülő gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (K2, K7b) egysége tartozik ide, de azokon belül csak a Délnyugat- és Dél-Dunántúl területére eső állományok. Nem tartoznak ide a Dél-Dunántúl elegyetlen (vagy tölgyelegyes) gyertyánosai, ha azok biztosan szubmontán bükkösök (K5 = 91K0) származékai, az inkább keményfaliget jellegű kocsányos tölgyesek (J6 = 91F0) és a változó mértékben elegyes, jellegtelen, síkvidéki kocsányos tölgy ültetvények (RC).

A faállománytípusok közül (üde aljnövényzet jelenléte esetén) ide sorolható egységek a pannon gyertyános-tölgyes állományoknál (91G0) felsorolt típusokkal azonosak.

Termőhelyi viszonyok

A dombvidékeken és kisebb szigethegységekben előforduló illír gyertyános-tölgyesek termőhelyi jellemzői jórészt a pannon gyertyános-tölgyeseknél leírtakkal azonosan alakulnak. Eltérésként említhető ugyanakkor, hogy a Dél-Dunántúlon – elsősorban az alapkőzet-adottságok miatt – a rankerek és erubáz talajok, valamint a podzolos barna és a savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok előfordulása nem jellemző.

Az állományok leírása

Az illír gyertyános-tölgyesek fajösszetétele – az erős szubmediterrán klímahatás következtében – számos vonásban eltérhet a pannon gyertyános-tölgyes állományokétól. A főfafajok, azaz a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) és gyertyán (*Carpinus betulus*) mellett ugyanis az illír gyertyános-kocsánytalan tölgyesek lombkoronaszintjében egyrészt jelentősebb elegyarányt érhet el a csertölgy (*Quercus cerris*), másrészt rendszeres elegyfaj a virágos kőris (*Fraxinus ornus*), harmadrészt a gyertyán mellett konszociáció-alkotó fafaj lehet az ezüst hárs (*Tilia tomentosa*). Ezen felül a lapályokon megtalálható gyertyános-kocsányos tölgyesekben a magas kőris helyett már magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis*) fordul elő.

⁵ Az élőhelytípus ismertetése KIRÁLY és SZMORAD (2014c) írásának átdolgozásával készült.

A cserjeszint tipikus (de csak az állományok töredékében megjelenő) dél-dunántúli faja a jerikói lonc (*Lonicera caprifolium*) és a szúrós csodabogyó (*Ruscus aculeatus*).

A lágyszárú fajok között a típusalkotók jórészt megegyeznek a pannon gyertyános-tölgyeseknél felsorolt fajokkal. A közismert középhegységi gyertyános-tölgyes fajkészlethez ugyanakkor számos szubmediterrán növényfaj is csatlakozik, bár közülük csak kevés olyan faj van – például a szártalan kankalin (*Primula vulgaris*) és a pirítógyökér (*Tamus communis*) –, amely az illír gyertyános-tölgyesek teljes előfordulási területén megtalálható. Az illír fajok közül egyebek tekintetében a Zselicből és a Mecsekből az illatos hunyor (*Helleborus odorus*), keleti zergevirág (*Doronicum orientale*), kispárlófű (*Aremonia agrimonoides*), tarka lednek (*Lathyrus venetus*), a Mecsekből és a Villányi-hegységből az olasz müge (*Asperula taurina*), a Zalai-dombságból pedig a zalai bükköny (*Vicia oroboides*) említhető. A síkvidéki gyertyános-kocsányos tölgyesekben a fentiek mellett a borostás sás (*Carex strigosa*) előfordulása emelhető ki.

Fontosabb altípusok

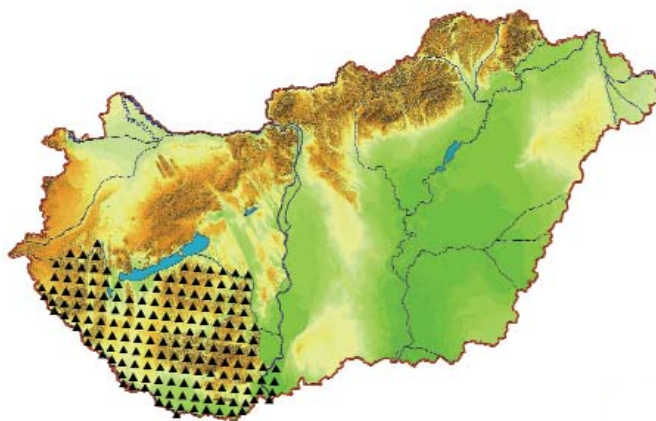
- illír gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (91L0-1)
- illír gyertyános-kocsányos tölgyesek (91L0-2)

Európai és hazai elterjedés

Az illír gyertyános-tölgyesek a Balkán-félsziget nyugati részén és az Alpok déli (észak-olaszországi és ausztriai) előterében fordulnak elő. Magyarországon (az elterjedési terület peremén) csak a nyugat-balkáni (illír) növényföldrajzi hatással érintett Dél-Dunántúlon, összesen mintegy 60 000 hektáron jelennek meg (42. ábra). Állományaik – az illír fajok előfordulása, illetve egyfajta szakmai megegyezés alapján – a Zala folyó, a Balaton, a Sió-csatorna és a Duna által kirajzolt határvonaltól délre helyezkednek el. Ennek megfelelően a Göcsej és a Kerka-völgy gyertyános-tölgyesei még ide tartoznak, az őrségiak azonban már a pannon gyertyános-tölgyes típushoz (91G0) sorolandók. Az Alsó-Duna-ártér gyertyános-kocsányos tölgyesei (függetlenül attól, hogy a Duna melyik partján állnak) az illír típushoz tartoznak. Az erdőtakaró tagoltsága és a fokozott antropogén hatások miatt a kifejezetten kedvező természetességi besorolású gyertyános-tölgyesek aránya itt is 50% körüli.

Vegetációs környezet

Az illír gyertyános-tölgyesek jellemző állománymérete a pannon típusnál leírtakhoz hasonlóan néhány hektártól többtíz hektárig terjedhet. Az érintkező élőhelytípusok leggyakrabban a térség zonális erdei, így az illír bükkösök (K5 = 91K0) és a cseres-kocsánytalan tölgye-



42. ábra Az illír gyertyános-tölgyesek (91L0) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

sek (L2a = 91M0). Síkvidéken főként keményfás ligeterdőkkel (J6 = 91F0), illetve Somogyban cseres-kocsányos tölgyesekkel (L2b = 91M0) érintkeznek. A zonális jelleg miatt mindezeket túl az illír gyertyános-tölgyesek nagyon sok egyéb erdei élőhelytípus (szikla-, szurdok- és törmeléklető-erdők, mészkerülő erdők, égerligetek, égerlápok stb.) állományát is magukba foglalhatják.

Használatörténet, erdődinamika és veszélyeztetettség

Az illír gyertyános-tölgyesek erdődinamikai folyamatai (és problémái), történeti használati formái, továbbá veszélyeztető tényezői érdemben nem térnek el a pannon gyertyános-tölgyes állományoknál leírtaktól. A szubmediterrán hatások következtében megjelenő, vagy nagyobb szerephez jutó elegyfák (cser, virágos kőris és ezüst hárs) az illír gyertyános-kocsánytalan tölgyes állományok egy részénél viszont számottevően befolyásolhatják az erdődinamikát, illetve erdőgazdálkodási, erdőkezelési vonatkozásban a felújulás/felújítás folyamatát is. Különösen igaz mindez az ezüst hárs esetére, amely fafaj (rendszeres magtermése, sarjadzása, gyors növekedése és vadragás-tűrő képessége folytán) esetenként a gyertyánhoz hasonló terjeszkedést, illetve területfoglalási intenzitást képes mutatni.

Az időjárási anomáliák az illír gyertyános-tölgyesek állományait is érintik, s mivel a Dél-Dunántúlon a gyertyános-tölgyes öv helyenként meglehetősen fragmentált (települések, kultúrterületek), az állományok természetességi állapotát a különböző humán hatások és az inváziós fajok terjeszkedése is fokozottan befolyásolja.

További ajánlott irodalom

BORHIDI 1984, CSAPODY 1968, CSÉPÁNYI 2008, KEVEY 2006a, KEVEY és TÓTH 1992, 2000, KIRÁLY és SZMORAD 2014c, PÓCS 1960

Pannon cseres-tölgyesek (91M0)

mindennapi használatra javasolt (rövid) név:
pannon cseres-tölgyesek



43. ábra Lajtamészke alapkőzeten álló, gazdag cserjeszintű cseres-kocsánytalan tölgyes Sopron környékén (fotó: Szmorad Ferenc)



44. ábra Kavicsos aljzaton kialakult, genyőtés cseres-kocsányos tölgyes a Kemenesháton (fotó: Korda Márton)

Az élőhelytípus értelmezése

Közepes és jó növekedésű (15–25 m magas), aránylag zárt lombkoronaszintű, csertölgy, kocsánytalan tölgy és/vagy kocsányos tölgy alkotta, mérsékeltelen elegyes, változó cserjeborítottságú, xerotherm karakterű erdők (43–44. ábra). Az élőhelytípus teljes egészében magába foglalja a cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a) és a cseres-kocsányos-tölgyesek (L2b) egységét, ideértve a Dél-Dunántúl szubmediterrán klímahatás alatt álló erdeit is. Nem tartoznak viszont ide a csert és/vagy kocsánytalan tölgyet tartalmazó, kifejezetten gyenge termőhelyeken álló mész- és melegkedvelő tölgyesek (L1 = 91H0), az inkább keményfás ligetekhez (J6 = 91F0) sorolható alföldi kocsányos tölgyesek, valamint az alföldi térségekben vagy gyertyános-tölgyesek és bükkösök termőhelyein mesterségesen létesített cser dominanciájú, részben jellegtelen, részben üde aljnövényzetű erdők (RC).

A faállománytípusok közül (száraz tölgyerdőkre jellemző aljnövényzet jelenléte esetén) ide tartozhatnak a KTT, KTT-CS, KTT-H, KTT-MOT, KTT-CS-EF, KTT-EF, KTT-EL, KTT-EGYF, KST, KST-CS, KST-HNY, KST-K, KST-EL, KST-F, CS, CS-KTT, CS-KST, CS-MOT, CS-EL, CS-EF, CS-FF, CS-EGYF, MOT-KTT, MOT-CS, illetve cseres-tölgyes termőhelyen, érzékelhető tölgy és/vagy cser elegyarány esetén a GY-KTT-CS, GY-KTT-EL, GY-KST-CS, GY-KST-EL,

mezei juhar és tatár juhar dominanciája esetén a J, J-E, magas kőris és virágos kőris dominancia esetén a K, K-T, K-E, vadkörte és/vagy barkócaberkenye dominanciája esetén az EKL, továbbá a HNY-EL, H, H-E, NYI-E típusok.

Termőhelyi viszonyok

A cseres-kocsánytalan tölgyesek jellemző termőhelyei száraz klímájú, kevésbé csapadékos területek (erdészeti klímakategória = kocsánytalan tölgyes, illetve cseres), állományaik széles, a gyertyános-tölgyesekkel néhol erősen mozaikos erdőövet képeznek. Többletvízhatástól független termőhelyeken, sokféle alapkőzeten (vulkánikus kőzeteken, mészkövön, dolomiton, a hegylábakon jellemzően löszön) tenyésznek, talajaik közép-mély-igen mély termőréteg-vastagságú barna erdőtalajok (barna-föld, rozsdabarna et., karbonátmaradványos et., csernozjom bet.), ritkábban sekély-közép-mély termőréteg-vastagságú kőzethatású talajok (rendzinák, ranker, erubáz, humuszkarbonát talaj). A cseres-kocsányos tölgyesek ezzel szemben kissé csapadékosabb klíma és erős edafikus hatás mellett alakultak ki. Talajaik jellemzően változó vízgazdálkodású (esetleg időszakos vízhatású), kavicsos agyag és homok alapkőzeten kifejlődött, sokszor talajhibával terhelt, sekély-mély termőréteg-vastagságú képződmények: kavicsos vázталajok, cseri talajok vagy pszeudoglejes barna erdőtalajok.

Az állományok leírása

Vágásos üzemmódban kezelt állományaik jórészt két-szintesek, gyakran sarj eredetűek, sarjcsokrosak. A lazán záródó felső szintben a cser (*Quercus cerris*), illetve a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) vagy kocsányos tölgy (*Quercus robur*) dominál, a rendszerint fiatalabb, később felverődött, gyér záródású alsó szintben pedig a mezei juhar (*Acer campestre*), tatár juhar (*Acer tataricum*), vadkörte (*Pyrus pyraeaster*), barkócaberkenye (*Sorbus torminalis*) és más elegyfajfajok – a Dunántúlon például a virágos kőris (*Fraxinus ornus*), a Dél-Dunántúlon az ezüst hárs (*Tilia tomentosa*) – jutnak szerephez. A cseres-kocsánytalan tölgyesekben molyhos tölgy (*Quercus pubescens* s.l.), a cseres-kocsányos tölgyesekben mézgás éger (*Alnus glutinosa*), gyertyán (*Carpinus betulus*) és bibircses nyír (*Betula pendula*) is előfordulhat. Az idegenhonos fajok közül leggyakrabban a fenyőfélék – főként erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) és feketefenyő (*Pinus nigra*) – és az akác (*Robinia pseudo-acacia*) elegyedése tapasztalható, de sokfelé terjeszkedik a bálványfa (*Ailanthus altissima*) is.

A cserjeszint záródása elsősorban a talaj- és fényviszonyoktól, valamint a korábbi használatoktól függ. Benne (meszes alapközeten magas fajszámmal) elsősorban száraz és félszáraz karakterű erdőkre jellemző cserjék – pl. somok (*Cornus* spp.), galagonyák (*Crataegus* spp.), fagyal (*Ligustrum vulgare*), bibircses kecskerágó (*Euonymus verrucosus*), varjútövis benge (*Rhamnus catharticus*), kökény (*Prunus spinosa*), ostormén bangita (*Viburnum lantana*), rózsák (*Rosa* spp.) – dominálnak. A cseres-kocsányos tölgyesek jellemző cserjéje a kutyabenge (*Frangula alnus*).

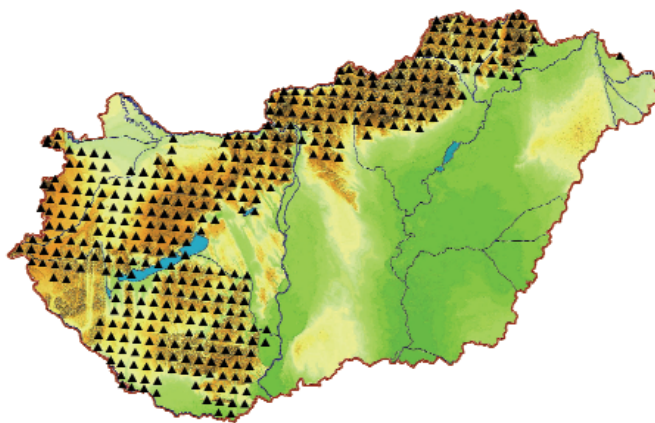
A gyepszint borítása rendszerint a cserjeszint záródottságától függően alakul. A lágyszárúak között uralkodnak a fényigényes, szárazságtűrő fajok (sások, pázsitfűvek, pillangósvirágúak), szórványosak a savanyúságkedvelő növényfajok. A cseres-kocsányos tölgyesekben változó vízgazdálkodásra utaló, egyébként üde és nedves gyepekre jellemző fajok is megjelennek. Az üde lombérdőkhöz hasonló tavaszi aspektus az állományokban jellemzően nincs. A típusképző lágyszárúak közül megemlítendő a cérna tippán (*Agrostis capillaris*), barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), hegyi sás (*Carex montana*), tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*), felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla*), ligeti perje (*Poa nemoralis*), erdei szálkaperje (*Brachypodium sylvaticum*), csomós ebír (*Dactylis glomerata* s.l.), cseres-kocsányos tölgyesekben a vérontófü (*Potentilla erecta*), borjúpázsit (*Anthoxanthum odoratum*), gyepes sédbúza (*Deschampsia caespitosa*), kékperje fajok (*Molinia* spp.). Számottevő borítású mohaszint a degradált felszíneket kivéve nincs.

Fontosabb altípusok

- pannon cseres-kocsánytalan tölgyesek (91M0-1)
- pannon cseres-kocsányos tölgyesek (91M0-2)

Európai és hazai elterjedés

Cseres-tölgyesekkel Európa déli és délkeleti részén (Apennini-félsziget, Kárpát-medence, Balkán-félsziget) találkozhatunk, ugyanakkor a pannon cseres-tölgyesek előfordulása csak a Kárpát-medencére korlátozódik. A hazai állományok összterülete 135 000 hektár körül alakul (45. ábra), ebből a cseres-kocsánytalan tölgyesek mintegy 120 000 ha-t, a cseres-kocsányos tölgyesek pedig 15 000 ha-t tesznek ki. A cseres-kocsánytalan tölgyesek hazánkban a dombvidékek és középhegységek jellemző zonális erdei, állományaik közel kétharmada az Északi-középhegység területén található. Emellett jelentősek a Dunántúli-középhegység és a Dél-Dunántúl állományai is, míg a nyugati határszélen területe és szerepe egyaránt csekély. A cseres-kocsányos tölgyesek a folyóteraszok, hegylábak és az alacsony dombvidékek erdei élőhelytípusai, hazai előfordulásaik kizárólag a Dunántúlra korlátozódnak (Vértesalja, Bakonyalja, Kemeneshát, Soproni-Vasi-síkság, Somogy megye). Az erős múltbeli haszonvételek miatt a cseres-tölgyesek természetességi állapota elmarad az üde zonális erdőkhöz képest, a kedvező természetességi besorolású erdők területi aránya 40% alatti.



45. ábra A pannon cseres-tölgyesek (91M0) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

A cseres-tölgyesek állománymérete az övezetes megjelenés miatt kifejezetten jelentős lehet, néhány hektártól többtíz vagy esetleg több száz hektárig terjedhet. Az érintkezéskor természetesen élőhelytípusok domb- és hegyvidéken leggyakrabban gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (K2 = 91G0 vagy 91L0), kisebb részben esetleg bükkösök (K5 = 9130 vagy 91K0). Hegylábperemeken

fragmentált erdősztyepp erdők (L2x = 91I0) is csatlakozhatnak hozzájuk, a domb- és síkvidéki cseres-kocsányos tölgyesek pedig leggyakrabban égerligetekkel (J5 = 91E0) és gyertyános-tölgyesekkel (K1a és K2 = 91G0 vagy 91L0) határosak. Erősebben tagolt domborzat esetén (főleg a Dunántúli-középhegységben) mész- és melegkedvelő tölgyesekkel (L1 = 91H0) is szomszédosak lehetnek, s mindezekon túl nagyon sok egyéb erdei élőhelytípus (sziklaerdők, mészkerülő erdők, égerligetek stb.) állományát is magukba foglalhatják. Hegylábakon, dombvidékeken emellett nagyon gyakoriak az erősen átalakított kultúrkörnyezettel (mesterséges faállományokkal, ültetvényekkel, szántóval) érintkező cseres-tölgyesek is.

Használatörténet

A hazai erdők közül a múltban a cseres-tölgyesekben folytak talán a legintenzívebb használatok. Az állományok helyén jelentős részben irtásterület (szántó, legelő) létesült, a megmaradt erdőkben pedig a tölgyek értékes faanyagának kitermelése, az évszázadokon keresztül folytatott erdei legeltetés és makkoltatás, majd a 20. század elején a cserzőkéreg-termelés hozta a legjelentősebb változásokat. A használatok révén az állományok homogenizálódtak: fajkészletük szegényedett, a többkorúság megszűnt. A letermelt erdőket részben sarjra, részben makkvetéssel újították fel. A felújulás folyamatát sokfelé akadályozta az erdei legeltetés és makkoltatás. Az extenzív állattartás e módjai – főleg a települések környékén – nagy területű, ligetes, elfüvesedett legelőerdők kialakulásához vezettek. A tarvágások és makkoltatás miatt további problémaként jelentkezett a kocsánytalan és kocsányos tölgy visszaszorulása, az állományok részbeni elcseresedése. A csertölgyet gyertyános-tölgyesek termőhelyére is bevitték, így rengeteg cseres-tölgyes jellegű, de másodlagos (üde lomberdei elemeket is tartalmazó) állomány is létrejött.

Állománynevelési célú beavatkozások és a tarvágásokat leváltó, kíméletesebb erdőfelújítási megoldások csak a 20. század első harmadától kezdtek elterjedni. A természetes felújítással kombinált véghasználati módok közül a cseres-kocsánytalan tölgyesek esetében legszélesebb körben a legalább két lépésben elvégzett, egyenletes bontáson alapuló (ún. ernyős) felújítást alkalmazták, illetve ezt szükség szerint mesterséges kiegészítéssel kombinálták. A cseres-kocsányos tölgyeseknél nagyobb mértékben továbbra is maradtak a tarvágások és a mesterséges (főként makkvetéssel végzett) erdőszítések, de a termőhelyi problémák miatt a múltban szívesen alkalmaztak idegenhonos fafajokat is. A leromlott, sarj állományok helyére az 1950-es évektől sok helyre bevitték az erdei- és feketefenyőt, és cseres-tölgyesek helyén jelentős területű akácok is keletkeztek.

Mindezek a változások napjainkig meghatározzák a cseres-tölgyesek állományképét, bár az utóbbi évtizedekben ezekben az erdőkben is indultak szálalóvágásos, illetve szálalási kísérletek.

Erdődinamika

A cseres-tölgyesek természetes felújulási folyamatait a kocsánytalan és kocsányos tölgy 5–10 évente jelentkező erősebb makktermése, illetve a cser rendszeresebb makkszórása mellett alapvetően a lombkoronaszint lékesedése és a cserjeszint borítása határozza meg. Ennek megfelelően a tölgyemagcok meglepedése és növekedése – a vadhatást leszámítva – leginkább a lokális fényviszonyok és a konkurencia alakulásán múlik. A tölgycsemeték, s a társuló elegyfajok csemetái általában már közepes megvilágítás mellett is képesek átörölni a cserjeszinten, majd differenciálódva betöltik az állományokban keletkezett hézagokat. Hasonló mechanizmussal történik az egykori legelőerdők alsó lombszintjének és cserjeszintjének visszatelepedése, illetve a másodlagosan kiritkult állományok elegyfajokkal való betöltődése, regenerálódása.

Veszélyeztetettség

A cseres-tölgyesek természetességi állapotát napjainkban elsősorban az erdőgazdálkodás befolyásolja. A tarvágások, az azt követően végzett mesterséges felújítások, a bőséges makktermést követően végzett tarvágásos felújítások (ún. makkkravágás) és a leegyszerűsített, nagyon rövid időszak alatt végigvitt, egyenletes bontással járó (ernyős) felújítástól a közel egykorú és homogén szerkezetű erdők kialakulásának irányába hatnak. Esetenként további probléma az elegyfajok ápolások, tisztítások és gyérítések során való kiszorítása, a színtettség leegyszerűsítése, a cserjeszint kivágása, a keletkező álló-fekvő holtfa egészségügyi fakitermelés címén való eltávolítása, az idősebb, üreges-odvas faegyedek kitermelése. Sok erdei faj számára hátrányos a sarj eredet módszeres üldözése, eltüntetése. Még védett természeti területeken is számszerűen igazolható a cseres-tölgyesek viszonylagos túlhasználata (például a bükkösökhöz képest), ami leginkább alacsonyabb vágáskorokban, rövidebb felújítástól, intenzívebb előhasználatokban, a nem vágásos üzemmódok jóval kisebb arányában nyilvánul meg. Az idegenhonos fafajok – elsősorban az akác – beszívargása általános jelenség, s még mindig sok helyütt találkozhatunk nem őshonos fafajokkal végzett erdőszítésekkel is. A rendkívül magas nagyvadlétszám sokfelé súlyos károkat (taposás, rágás) okoz.

További ajánlott irodalom

BÖLÖNI 2004, 2015, CSÉPÁNYI 2008, CSONTOS 1996, HORVÁT 1978, 1980, 1981

Pannon homoki borókás-nyárasok (*Junipero-Populetum albae*) (91N0)⁶

mindennapi használatra javasolt (rövid) név:
pannon borókás-nyárasok



46. ábra Buckaoldalon álló, homoki gyepekkel tagolt, ligetes borókás-nyáras állomány a Kiskunságban (fotó: Korda Márton)



47. ábra Borókás-nyáras állomány boróka dominanciájú foltja fehér nyár gyökérsarjakkal a Kiskunságban (fotó: Korda Márton)

Az élőhelytípus értelmezése

Ligetes megjelenésű, homoki gyepekkel mozaikos, cserjés vagy erdőformájú, fajszegény, boróka és/vagy fehér, illetve szürke nyár uralta erdőssztyepp, az Alföld és a Kisalföld homokvidékein (46–47. ábra). Az élőhelytípus a hazai kategóriák (ÁNÉR-2011) közül csak a síksági homoki borókás-nyárasokat (M5) foglalja magába. Nem ide tartoznak a jellegtelen, telepített zárt vagy ligetes homoki fehér-, illetve szürkenyárasok, valamint a nem homokon, spontán létrejött, boróka nélküli nyárasok (RB), a nyílt vagy zárt homoki tölgyesek nyáras konszociációi (M4 és L5 = 91I0), a hegy- és dombvidéki felhagyott egykori legelők borókás származékai (P2b) és a nyárfákat, illetve cserjéket alig tartalmazó száraz homoki gyepek.

A faállománytípusok közül biztosan ide sorolható a HNY-BO, közönséges boróka állomány esetén az EGYF, EGYF-E, továbbá (a lentebb leírt termőhelyi szituációkban) kisebb valószínűséggel ide tartozhatnak a KST-HNY, KST-EL, HNY, HNY-NNY, HNY-A, HNY-KST, HNY-EL, HNY-F típusok.

Termőhelyi viszonyok

Az élőhely az alföldi (kisebb részben kisalföldi) meszes homokterületekhez kötődik. A termőhelyi feltételek meglehetősen szélsőségesek: a klíma száraz (erdészeti klí-

makategória = erdőssztyepp), a félig vagy egészen megkötött homokbuckák gerincein és oldalain többletvízhatás nincs, míg a buckaközök homorú felszínein időszakos vízhatás érvényesülhet. A talajvíz egyre mélyebben található. Jellemző talajtípus a futóhomok és a humuszos homoktalaj, esetleg leromlott csernozjom homok, rozsdabarna erdőtalaj, vagy valamilyen homoki kombináció. A termőréteg vastagság igen sekély–sekély.

Az állományok leírása

Állományképük a laza záródású erdőtől a ligetes, egyetlen lombkorona-magasságú foltokon át a kisebb fa- és bokorcsoportokig tart, de a nagyobb kiterjedésű állományok a termőhelyi mozaikosságnak megfelelően önmagukban is változatosak. Jellemzőek a nyár sarjcsoportok. Alapvetően fajszegény élőhelyek.

Jellemző állományalkotók a fehér és a szürke nyár (*Populus alba*, *Populus × canescens*), de ezek mellett a boróka (*Juniperus communis*), az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), ritkábban a sóskaorbolya (*Berberis vulgaris*) foltokat vagy önálló cserjeállományokat is alkothat. Az inváziós fajok közül az akác (*Robinia pseudoacacia*), bálványfa (*Ailanthus altissima*), kései meggy (*Padus serotina*) a leggyakoribb, de sok más fafaj, illetve kultúrfajta (nemes nyár) is előfordul. Ültetve fekete és erdeifenyő (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*) sem ritka.

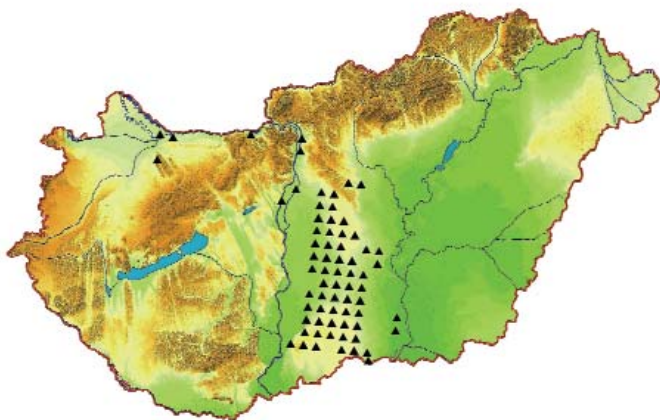
⁶ Az élőhelytípus ismertetése MÁTÉ (2014) írásának átdolgozásával készült.

A zártabb nyáras állományokban a borókás cserjés megritkul. Itt a valódi cserjeszintben gyakoribb a fagyal (*Ligustrum vulgare*), a varjútövös benge (*Rhamnus catharticus*), illetve a hamvas szeder (*Rubus caesius*).

A gyepszintben az igazi erdei fajok – például orvosi és széleslevelű salamonpecsét (*Polygonatum odoratum*, *Polygonatum latifolium*), gyöngyvirág (*Convallaria majalis*) – ritkák. A fajkészlet nagyobb része tágabb kötődésű száraz gyepi fajokból áll: nyúlárnyék (*Asparagus officinalis*), farkas kutyatej (*Euphorbia cyparissias*), keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*), sarlós gamandor (*Teucrium chamaedrys*), homoki ibolya (*Viola rupestris*), fehér habszegfű (*Silene alba*). A ritkás állományok között az igazi homoki gyepek fajai – például homoki csenkesz (*Festuca vaginata*), homoki árvalányhaj (*Stipa borysthena*), fényes sás (*Carex liparicarpus*), pusztai kutyatej (*Euphorbia seguieriana*) – jelennek meg. A gyepszintben az inváziós fajok közül a selyemkóró (*Asclepias syriaca*) a leggyakoribb. Ahol a gyepszint hiányos, ott a mohaszint fejlett is lehet, szárazságtűrő és homokkedvelő moha- és zuzmófajokkal.

Európai és hazai elterjedés

A Kárpát-medence és az Al-Duna mente élőhelye, súlypontosan a Duna–Tisza közéneke déli részére jellemző (48. ábra). Máshol – így a Kisalföldön – csak töredék-állományai vannak. Jelenlegi hazai kiterjedése 3000 ha körüli, ennek több mint fele mondható természetesnek.



48. ábra A pannon borókás-nyárasok (91N0) hazai elterjedése (AM-TMF, 2018)

Vegetációs környezet

Az élőhely leginkább nyílt homoki gyepekkel mozaikol, illetve zárt homoki sztyeprétekkel érintkezik. A jelenlegi átalakított tájban leggyakrabban őshonos és tájidegen fafaját ültetvényekkel, felhagyott gyümölcsösökkel, szántókkal szomszédos.

Használat története

Az élőhelytípus az évezredek óta folyamatosan legeltetett síksági erdősztyepp része. A 19. századi túllegeltetés nyomán a fa- és cserjefajok visszaszorultak, sőt a lecsökkenő gyepporítás miatt helyenként a homok is megindult. A legeltetés mértékének csökkenését követően a regenerálódó, sokszor nyílt, gazdaságilag értéktelen állományokat (más célú hasznosíthatóság híján) faültetvényekre kezdték cserélni. A kultúrállományoknak gyakran a felszín elegyengetésével, a buckák mikrodomborzatának megszüntetésével készítettek elő a termőhelyet. A leginkább feketefenyővel, kisebb részben erdeifenyővel vagy akáccal végzett erdősítések záródását követően, az erősebb árnyalás miatt a terület- és talaj-előkészítést még túlélő homoki fajok jelentős része eltűnt, a megmaradók egyedszáma, borítása lecsökkent. A közelmúltban a borókás-nyárasok jelentős része került nemzeti parki vagy kezelési területre, ami a gazdasági funkciók egyértelmű visszaszorulását vetíti előre.

tetés nyomán a fa- és cserjefajok visszaszorultak, sőt a lecsökkenő gyepporítás miatt helyenként a homok is megindult. A legeltetés mértékének csökkenését követően a regenerálódó, sokszor nyílt, gazdaságilag értéktelen állományokat (más célú hasznosíthatóság híján) faültetvényekre kezdték cserélni. A kultúrállományoknak gyakran a felszín elegyengetésével, a buckák mikrodomborzatának megszüntetésével készítettek elő a termőhelyet. A leginkább feketefenyővel, kisebb részben erdeifenyővel vagy akáccal végzett erdősítések záródását követően, az erősebb árnyalás miatt a terület- és talaj-előkészítést még túlélő homoki fajok jelentős része eltűnt, a megmaradók egyedszáma, borítása lecsökkent. A közelmúltban a borókás-nyárasok jelentős része került nemzeti parki vagy kezelési területre, ami a gazdasági funkciók egyértelmű visszaszorulását vetíti előre.

Erdődinamika

Jó regenerációs képességű, viszonylag gyors dinamikájú élőhely. Természetes állapotában is fajszegény és a fajok többsége könnyen terjed, így kevés fajjal is jól regenerálódik. A mozaikos termőhelyi mintázat törvényszerűvé teszi a változatos állományszerkezet kialakulását. A természetes dinamika részei az időnként bekövetkező (különböző intenzitású) tüzesetek. A egyes állományok leégését követően a nyárasok sarjadva könnyen és gyorsan újra elterjednek, míg a borókák csak a nyárasok felnövekedése után, magról (leginkább a rigók segítségével) jelennek meg újra.

Veszélyeztetettség

Bár a korábbi tájhasználat révén jelentősen visszaszorult, egyszerű összetétele és szerkezete, jó regenerációs képessége miatt messze nem a legvesélyeztetettebb alföldi élőhelytípus. Ugyanakkor ma is többféle hatás fenyegeti. Az inváziós fajok közül az akác, kései meggy, bálványfa, a gyepszintben a selyemkóró a leggyakoribb, ezek a természetességet jelentősen csökkentik. A túllegeltetés, a gyakran nem is kellően ellenőrzött (az erdészeti nyilvántartásban nem is szereplő területet és csak néhány faegyedet érintő) fakitermelés, a leégés és az emberi használat (például katonai gyakorlóterületen, közjóléti igénybevételnek kitett területen) szintén degradálja. A közelmúltbeli tüzesetek (melyek részben a legkiterjedtebb és legjobb természetességű állományait érintették) okozta károk nagyon jelentősek voltak és hatásuk várhatóan évtizedekig érezhető lesz. A terület leégése után a már fertőzött állományokban jelentősen növelheti borítását az akác és selyemkóró, illetve átmenetileg a siskanádtípus. Leégett állományaik lassan regenerálódnak, természetességük ezért még sokáig alacsonyabb.

További ajánlott irodalom

BABOS 1955, 1962, BIRÓ és MOLNÁR 1998, MÁTÉ 2014, MOLNÁR és KUN 2000, SZODFRIDT 1969

4. Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű növény- és állatfajok

4.1. Általános bevezető

Szomorad Ferenc, Frank Tamás és Korda Márton

A Natura 2000 hálózaton belül a természetmegőrzési területek kijelölése növényfajok, egyéb (nem madár) állatfajok és élőhelytípusok, míg a madárvédelmi területek kijelölése madárfajok alapján történt. A területkijelölési munkák során figyelembe veendő fajok jegyzékét az élőhelyvédelmi és madárvédelmi irányelv megfelelő mellékleteinek harmonizálásával a 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet 1–3. melléklete (1. melléklet: madárfajok, 2. melléklet: egyéb állatfajok, 3. melléklet: növényfajok) tartalmazza. A jegyzékekben szereplő és hazánkban is előforduló közösségi jelentőségű fajok egy jelentős része nyilvánvalóan nem erdei közegben él, így szükségesnek tartjuk, hogy az egyébként terjedelmes listát az erdeink kezelése és fenntartása szempontjából mértékadó fajokra szűkítsük. A szűkített csoportba természetesen olyan fajok is tartoznak, amelyek nem csak erdei élőhelytípusokban fordulnak elő, de nálunk alapvetően ott jellemzőek, vagy legalább szaporodási ciklusuk és/vagy egyedfejlődésük valamely szakaszában erdei élőhelyhez kötődnek. Ezen felül olyan, erdővel mozaikoló – felnyíló erdők (molyhos tölgyes bokorerdő, erdősztepp-erdő) közé ékelődött – gyepekben előforduló fajokat is ide soroltunk, amelyek az erdőkezeléssel kapcsolatban feltétlenül figyelmet igényelnek (49. ábra). Összeállításunk a területkijelölés alapjául szolgáló, de a hazai jogszabály – 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet – által közösségi jelentőségűnek nem minősített madárfajokat (lásd a rendelet 1/B mellékletét) nem tartalmazza.

A következőkben rendszertani csoportonként haladva felsoroljuk a kifejezetten erdőkhöz kötődő, vagy erdőkben is élő közösségi jelentőségű fajokat (4–14. táblázat). A magyar és tudományos név mellett a táblázatok tájékoztató jelleggel azonosítják a madárvédelmi irányelv (2009/147/ EK), illetve élőhelyvédelmi irány-

elv (43/92/EGK) adott fajt magába foglaló mellékleteit, továbbá – a 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet alapján – megnevezik a magyarországi védeltségi kategóriát.

Védeltségi kategóriák: V = védett, FV = fokozottan védett. A * jel (növényfajoknál és madarakon kívüli állatfajoknál) a Natura 2000 területek kijelölésének alapjául szolgáló, kiemelt közösségi jelentőségű fajokat jelöli.



49. ábra Az endemikus homoki nőszirom (*Iris arenaria*) a felnyíló homoki erdők tisztásain is él (fotó: Frank Tamás)

4. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű mohák (*Bryophyta*)

Magyar név	Tudományos név	Irányelv melléklet	Védettség
zöld koboldmoha	<i>Buxbaumia viridis</i>	II.	V
zöld seprőmoha	<i>Dicranum viride</i>	II.	V
sziklai illatosmoha	<i>Mannia triandra</i>	II.	V

5. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű zárvatermő növények (*Angiospermatophyta*)

Magyar név	Tudományos név	Irányelv melléklet	Védettség
tartós szegfű *	<i>Dianthus diutinus</i>	II.	FV
magyar kökörcsin *	<i>Pulsatilla flavescens</i>	II.	FV
leánykökörcsin	<i>Pulsatilla grandis</i>	II.	V
bánáti bazsarózsa	<i>Paeonia banatica</i>	II.	FV
Janka-tarsóka	<i>Thlaspi jankae</i>	II.	V
magyar vadkörte *	<i>Pyrus magyarica</i>	II.	FV
pilisi len *	<i>Linum dolomiticum</i>	II.	FV
magyarföldi husáng *	<i>Ferula sadleriana</i>	II.	FV
magyar méreggyilok	<i>Vincetoxicum pannonicum</i>	II.	FV
tornai vértő *	<i>Onosma tornense</i>	II.	FV
illatos csengettyűvirág	<i>Adenophora liliifolia</i>	II.	FV
fénylő zsoldina *	<i>Serratula lycopifolia</i>	II.	FV
homoki kikerics	<i>Colchicum arenarium</i>	II.	FV
magyar nőszirm	<i>Iris aphylla ssp. hungarica</i>	II.	FV
homoki nőszirm	<i>Iris arenaria</i>	II.	V
mocsári kardvirág	<i>Gladiolus palustris</i>	II.	FV
erdei papucsosbor	<i>Cypripedium calceolus</i>	II.	FV
adriai sallangvirág	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	II.	FV
Janka-sallangvirág	<i>Himantoglossum jankae</i>	II.	FV
lápi hagymaburok	<i>Liparis loeselii</i>	II.	FV

6. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű csigák (*Gastropoda*)

Magyar név	Tudományos név	Irányelv melléklet	Védettség
bánáti csiga	<i>Chilostoma banaticum</i>	II., IV.	V
dobozi pikkelyescsiga	<i>Kovacsia kovacsi</i>	II., IV.	FV
harántfogú törpecsiga	<i>Vertigo angustior</i>	II.	V
hasas törpecsiga	<i>Vertigo moulinsiana</i>	II.	V

7. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű szitakötők (*Odonata*)

Magyar név	Tudományos név	Irányelv melléklet	Védettség
erdei szitakötő	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	II., IV.	V
ritka hegyiszitakötő	<i>Cordulegaster heros</i>	II., IV.	FV

8. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű bogarak (*Coleoptera*)

Magyar név	Tudományos név	Irányelv melléklet	Védettség
sokbordás futrinka	<i>Carabus hampei</i>	II., IV.	FV
magyar futrinka	<i>Carabus hungaricus</i>	II., IV.	FV
kárpáti vízfutrinka	<i>Carabus variolosus</i>	II., IV.	FV
zempléni futrinka	<i>Carabus zawadzskii</i>	II., IV.	FV
kerekvállú állasbogár	<i>Rhysodes sulcatus</i>	II.	V
nagy szarvasbogár	<i>Lucanus cervus</i>	II.	V
szarvas álganéjtúró	<i>Bolbelasmus unicornis</i>	II., IV.	V
remetebogár *	<i>Osmoderma eremita</i>	II., IV.	FV
kék pattanó	<i>Limoniscus violaceus</i>	II.	FV
skarlátbogár	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	II., IV.	V
nagy hőscincér	<i>Cerambyx cerdo</i>	II., IV.	V
gyászscincér	<i>Morimus funereus</i>	II.	V
havasi cincér *	<i>Rosalia alpina</i>	II., IV.	V

9. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű lepkék (*Lepidoptera*)

Magyar név	Tudományos név	Irányelv melléklet	Védettség
budai szakállasmoly	<i>Glyphipterix loricatella</i>	II., IV.	FV
sárga gyapjasszövő	<i>Eriogaster catax</i>	II., IV.	V
Anker-araszoló	<i>Erannis ankeraria</i>	II., IV.	FV
csíkos medvelepke *	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	II.	V
keleti lápi bagoly	<i>Arytrura musculus</i>	II., IV.	FV
nagy szikibagoly	<i>Gortyna borelii</i>	II., IV.	FV
magyar tavaszi-fésűsbagoly	<i>Dioszeghyana schmidtii</i>	II., IV.	FV
narancsszínű kéneslepke	<i>Colias myrmidone</i>	II., IV.	FV
keleti mustárlepke	<i>Leptidea morsei major</i>	II., IV.	V
díszes tarkalepke	<i>Euphydryas maturna</i>	II., IV.	V
I-betűs róka lepke *	<i>Nymphalis vau-album</i>	II., IV.	V

10. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű kételtűek (*Amphibia*)

Magyar név	Tudományos név	Irányelv melléklet	Védettség
alpesi tarajosgőte	<i>Triturus carnifex</i>	II., IV.	V
dunai tarajosgőte	<i>Triturus dobrogicus</i>	II.	V
vöröshasú unka	<i>Bombina bombina</i>	II., IV.	V
sárgahasú unka	<i>Bombina variegata</i>	II., IV.	V

11. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű madarak (Aves)

Magyar név	Tudományos név	Írányelv melléklet	Védettség
kis kárókatona	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	I.	FV
bakcsó	<i>Nycticorax nycticorax</i>	I.	FV
üstökösgém	<i>Ardeola ralloides</i>	I.	FV
nagy kócsag	<i>Egretta alba</i>	I.	FV
kis kócsag	<i>Egretta garzetta</i>	I.	FV
fekete gólya	<i>Ciconia nigra</i>	I.	FV
darázsölyv	<i>Pernis apivorus</i>	I.	FV
barna kánya	<i>Milvus migrans</i>	I.	FV
vörös kánya	<i>Milvus milvus</i>	I.	FV
rétisas	<i>Haliaetus albicilla</i>	I.	FV
kígyászölyv	<i>Circaetus gallicus</i>	I.	FV
kis héja	<i>Accipiter brevipes</i>	I.	FV
szirti sas	<i>Aquila chrysaetos</i>	I.	FV
parlagi sas	<i>Aquila heliaca</i>	I.	FV
békászó sas	<i>Aquila pomarina</i>	I.	FV
törpesas	<i>Hieraetus pennatus</i>	I.	FV
kerecsensólyom	<i>Falco cherrug</i>	I.	FV
vándorsólyom	<i>Falco peregrinus</i>	I.	FV
kék vércse	<i>Falco vespertinus</i>	I.	FV
császármadár	<i>Bonasa bonasia</i>	I., II.	FV
gatyáskuvik	<i>Aegolius funereus</i>	I.	V
törpekuvik	<i>Glaucidium passerinum</i>	I.	V
uhu	<i>Bubo bubo</i>	I.	FV
uráli bagoly	<i>Strix uralensis</i>	I.	FV
lappantyú	<i>Caprimulgus europaeus</i>	I.	V
szalakóta	<i>Coracias garrulus</i>	I.	FV
hamvas küllő	<i>Picus canus</i>	I.	V
fekete harkály	<i>Dryocopus martius</i>	I.	V
fehérhátú fakopáncs	<i>Dendrocopos leucotos</i>	I.	FV
közép fakopáncs	<i>Dendrocopos medius</i>	I.	V
erdei pacsirta	<i>Lullula arborea</i>	I.	V
örvös légykapó	<i>Ficedula albicollis</i>	I.	V
kis légykapó	<i>Ficedula parva</i>	I.	FV
karvalyposzáta	<i>Sylvia nisoria</i>	I.	V
tövisszúró gébics	<i>Lanius collurio</i>	I.	V

12. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű denevérek (*Chiroptera*)

Magyar név	Tudományos név	Írányelv melléklet	Védettség
kereknyergű patkósdenevér	<i>Rhinolophus euryale</i>	II., IV.	FV
nagy patkósdenevér	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II., IV.	FV
kis patkósdenevér	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II., IV.	V
nyugati pisedenevér	<i>Barbastella barbastellus</i>	II., IV.	FV
nagyfülű denevér	<i>Myotis bechsteinii</i>	II., IV.	FV
hegyesorrú denevér	<i>Myotis blythii</i>	II., IV.	V
tavi denevér	<i>Myotis dasycneme</i>	II., IV.	FV
csonkafülű denevér	<i>Myotis emarginatus</i>	II., IV.	FV
közönséges denevér	<i>Myotis myotis</i>	II., IV.	V
hosszúszárnyú denevér	<i>Miniopterus schreibersii</i>	II., IV.	FV

13. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű rágcsálók (*Rodentia*)

Magyar név	Tudományos név	Írányelv melléklet	Védettség
eurázsiai hód	<i>Castor fiber</i>	II., IV.	V

14. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű ragadozók (*Carnivora*)

Magyar név	Tudományos név	Írányelv melléklet	Védettség
hiúz	<i>Lynx lynx</i>	II., IV.	FV
szürke farkas *	<i>Canis lupus</i>	II., IV.	FV

Kötetünkben az erdőkhöz kötődő (Natura 2000 területek kijelölésének alapjául szolgáló) közösségi jelentőségű fajok és védelmi problémáik teljes körű bemutatására terjedelmi okok miatt nincs lehetőség, a következőkben csak az erdei életközösség szempontjából talán leg-erősebb indikációs értékkel jellemezhető fajok (erdőlakó lepkék, xilofág bogarak, ragadozómadarak, harkályok, másodlagos odúlakók, erdőlakó denevérek) természetvédelmi vonatkozásait ismertetjük. Az itt most nem érintett közösségi jelentőségű fajokról gazdag ismertetés olvasható viszont HARASZTHY (2014) kézikönyvében, illetve további információkért – fajok, vagy rendszertani egységek szerint kutatva – a hazai botanikai és zoológiai szakirodalmat is érdemes fellapozni.

A 4. fejezet további részében részletesen bemutatásra kerülő fajokat egységes szerkezetben, a fontosabb nemzetközi és hazai szakirodalom említésével, az alábbi pontok szerint tárgyaljuk:

- hivatalos (magyar és tudományos) név (a 275/2004. Korm. rendelet alapján);
- a faj általános bemutatása, méret, fontosabb faji (morfológiai) jellemzők;
- hazai elterjedés, állomány nagyság, állomány adatok;
- az élőhelyválasztás (fészkelőhely-választás) specifikus jellemzői, életmód;
- természetvédelmi problémák, veszélyeztető tényezők;
- a populációk gyakorlati védelméhez szükséges természetvédelmi intézkedések, erdőgazdálkodási gyakorlatba integrálható természetvédelmi javaslatok.

4.2. „Erdőlakó” lepkék

Korompai Tamás

4.2.1. Általános jellemzés

A lepkék a rovarok egyik legnépesebb csoportja (rendje), világszerte mintegy 200 ezer fajuk ismert, hazánkban 3500 faj fordul elő. A lepkék minden olyan élőhelyet benépesítenek, ahol növények találhatóak, a természetközeli erdőktől a városi parkokig. A hazai fajoknak körülbelül a fele erdőben, erdőszegélyeken, erdei tisztásokon él. A lepkék herbivor rovarok, lárváik – azaz a hernyók – növényekkel táplálkoznak. A legtöbb lepkefaj hernyója leveleket fogyaszt, de vannak különleges étrendű fajok is. A farontólepkék (*Cossidae*) és a szitkárók (*Sesiidae*) – más néven üvegszárnyú lepkék – egy részének hernyói fás szárú növények törzsében vagy ágaiban fejlődnek, a faanyaggal táplálkoznak. A növényi szövetek általában kevés tápanyagot (különösen kevés nitrogént) tartalmaznak, ezért a hernyóknak a fejlődésük során nagyon sokat kell enniük. Emiatt, és óriási faj- és egyedszámuk révén igen jelentős szerepet töltenek be az erdők anyagkörforgalmában. Ezt mi sem szemlélteti jobban, mint az a tény, hogy a lepkehernyók több növényi anyagot fogyasztanak el, mint az összes többi növényevő, beleértve a nagytestű legelő emlősöket és magát az embert is (CSÓKA 1995).

A herbivor rovarokat – így a lepkéket is – három csoportba soroljuk aszerint, hogy hányféle növényfajt képesek elfogyasztani: monofág, oligofág és polifág. A monofág fajoknak csak egy tápnövénye van, más növényfajokat nem fogyasztanak el. Az oligofág fajok néhány, egymással közelebbi rokonságban álló növényfajon képesek megélni. A polifág fajok sokféle tápnövényen fejlődhetnek, és ezek a növények egymástól távol eső rendszertani csoportokba tartoznak. Más megközelítésben a monofág fajokat specialistának, a polifág fajokat pedig generalistának nevezzük. A fentiekből következik az a törvényszerűség, hogy minél változatosabb egy erdő, minél több növényfaj található meg benne, annál gazdagabb a lepkéközössége is. Egy erdőben a lágyszárú szintnek, a cserjeszintnek és a lombkoronaszintnek is megvannak a maga jellemző lepkefajai. Ha egy erdőállományból hiányoznak a jellemző őshonos cserjefajok, akkor az azokhoz kötődő lepkefajok sem tudnak ott megélni, mint például a loncokon (*Lonicera* spp.) élő, védett kis lonclepke (*Limnitis camilla*), és az elsősorban fekete bodzán (*Sambucus nigra*) élő, tetszetős külsejű fecskefarkú araszoló (*Ourapteryx sambucaria*).

A hazai erdők döntő többségére jellemző a felső lombkoronaszint egyöntetűen magas záródása. Ez a vágásos erdőgazdálkodás következménye, a természetközeli állapotú erdőállományok záródásviszonyai jóval változatosabbak, a lombkoronaszint sokkal nyíltabb (ez persze erdőtársulásonként és szukcessziós stádiumonként változó). A túl zárt állományok alatt a gyepszint fajszegény vagy teljesen hiányzik, így az erdei lágyszárúakhoz kötődő lepkefajok sincsenek jelen, mint például a sisakvirág fajokon (*Aconitum* spp.) fejlődő sisakvirág-aranybagoly (*Euchalcia variabilis*), vagy a lednek fajokhoz (*Lathyrus* spp.) kötődő kis fehérsávospelke (*Neptis sappho*). Ez utóbbi faj az elmúlt évtizedben a fehér akácon (*Robinia pseudoacacia*) is megjelent.

Az egyes fajoknak is megvan a saját lepkeközössége. A tölgyekhez hazánkban több mint 300 faj kötődik, s ezek egyharmada csak tölgyeken képes megélni (CSÓKA és AMBRUS 2016). Különösen értékes lepkeközösség kötődik a pionír jellegű fajokhoz: a bibircses nyírhez (*Betula pendula*), a rezgő nyárhoz (*Populus tremula*) és a kecskefűzhöz (*Salix caprea*). Ezekben a fajokon élő monofág vagy oligofág lepkefajok nagy része ritka és védett, mint például a nagy nyárfalepke (*Limnitis populi*), a nagy színjátzólepke (*Apatura iris*) a tarkaszövő (*Endromis versicolora*) és az aranyfoltos púposzövő (*Leucodonta bicoloria*). Az erdőgazdálkodás sajnos sok esetben „gyomfaként” tekint a tápnövényüknek számító fajokra, ezáltal azok rendszeresen eltávolításra kerülnek az állományokból. A többi elegyfaj (pl. szilek, juharok, hársak) lepkéközössége is jelentős fajszámú (50–150 faj) (CSÓKA és AMBRUS 2016).

Az eddigiekből következik, hogy nagyon eltérő lehet ugyanazon erdei élőhely-típus (pl. gyertyános-tölgyes) egyes állományaiban élő lepkéközösség fajgazdagsága attól függően, hogy mennyi elegyfaj található bennük, milyen gazdag a cserje- és a lágyszárú szint. A csak a faanyagtermelésre koncentráló és az erdő természetes működését, erdővédelmi szempontból is fontos változatosságát figyelmen kívül hagyó erdőgazdálkodás töredékére csökkentheti az adott faállományban előforduló lepkefajok számát, ami természetesen kihat az erdei életközösség többi elemére is.

Meg kell még említeni az erdőszegélyek és erdei tisztások jelentőségét. Vannak olyan bonyolult életmódú, fejlődésmentű lepkefajok – például a közösségi

jelentőségű, védett díszes tarkalepke (*Euphydryas maturna*) – amelyek számára kisebb területen belül egyaránt szükséges a zárterdei mikroklíma, a dús cserjeszint és a virággazdag gyepfolt jelenléte. Ezeket a feltételeket a természetközeli állapotú erdőszegélyek és erdei tisztások tudják biztosítani (50. ábra). Ezen élőhelyek lepkeközössége különösen gazdag, mert itt egy helyen található meg erdőkhöz, cserjésekhez és gyepekhez kötődő fajok.



50. ábra A cserjés erdőszegélyek több közösségi jelentőségű, védett lepkefajnak nyújtanak élőhelyet (pl. sárga gyapjasszövő, díszes tarkalepke) (fotó: Frank Tamás)

A fentieket összegezve elmondható, hogy az erdőkhöz kötődő lepkefajok számára az alábbi erdőszervezeti elemek a legfontosabbak:

- változatos koronazáródás;
- fajgazdag gyep- és cserjeszint;
- elegyfajok jelenléte;
- természetes erdőszegélyek;
- erdei tisztások.

Ha az erdőgazdálkodás ezek biztosítása mellett folyik, akkor változatos, fajgazdag lepkeközösségnek teremt otthont.

4.2.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása

Sárga gyapjasszövő (*Eriogaster catax*)

Kistermetű szövőlepke (a hím szárnyfesztávolsága 28–34 mm, a nőstényé 32–44 mm). A hím és a nőstény eltérő színezetű (jelentős az ivari dimorfizmus). A hím elülső szárnyának alapszíne narancssárga, a nőstényé barna. Mindkét ivar szárnya közepén feltűnő, kör alakú fehér folt látható. A nőstény potrohát sűrű gyapjúszerű

szőrzet fedi (erre utal a faj magyar neve), peterakáskor ezzel vonja be a petecsomót (AMBRUS és SÁFIÁN 2014).

Állománynagyság: Hazánkban országszerte elterjedt, elsősorban dombvidéken és heglábi területeken fordul elő, de az Alföld erdősebb vidékein is megtalálható (pl. Bereg–Szatmári-sík, Körösök mente). Nyugat-Európa több országában nagyon megritkult, veszélyeztetett fajjává vált, hazánkban azonban nagy egyedszámú állományai élnek, melyek európai viszonylatban is jelentősek. Érdekes jelenség, hogy a populációk egyedszáma évenként erősen változó, a nagy egyedszámú, erős állományok néhány év alatt összeomlanak, majd aztán újra megerősödnek.

Élőhely: Cserjés erdőszegélyeken, bokros domboldalakon, cserjésedő gyepeken, bokros mezsgyéken fordul elő.

Életmód: A hernyó tápnövényei elsősorban a kökény (*Prunus spinosa*) és galagonya fajok (*Crataegus* spp.), de a vadkörte (*Pyrus pyraeaster*) is elfogyasztja. A lepkék szeptember-októberben, éjszaka repülnek. A nőstény petéit a tápnövény ágaira csomókban rakja le, és potrohszőrzetével fedi be (ez némi védelmet jelent a madarak, a fürkészek és az időjárás viszontagságaival szemben) (51. ábra). A kis hernyók tavasszal, a kökény virágzása idején kelnek ki, közösen szövédéket készítenek, és ebben az úgynevezett hernyófészkekben maradnak a fejlődésük első szakaszában (az első három lárvastádiumban) (52. ábra). Az idősebb hernyók szétválnak és magányosan fejezik be fejlődésüket. Nyár elején, bokrok alatt, az avarban bábozódik.



51. ábra A nőstény sárga gyapjasszövő potrohszőrzetével borítja be az ágakra csomókban lerakott petéit (fotó: Ambrus András)



52. ábra A sárga gyapjasszövő fiatalhernyói társasan élnek a hernyófészekben (fotó: Csóka György)

Veszélyeztető tényezők: A cserjés erdőszegélyek eltávolítása megszünteti a faj élőhelyét. A felnyíló, cserjés állományrészek záródása is kedvezőtlen a faj számára. Mivel a nőtény keveset repül, ezért élőhelyeinek elszigetelődése (izolációja) jelentős veszélyeztető tényezőt jelent az egyes populációk számára.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Legfontosabb a cserjés erdőszegélyek kímélete, folyamatos fenntartása. A felnyíló, cserjés állományrészek záródásának megakadályozásával fenntartható a faj élőhelye. Ha nem lehet elkerülni a faj élőhelyén a cserjék gyérítését, akkor azt július eleje és szeptember eleje között javasolt végezni.

Anker-araszoló (*Erannis ankeraria*)

Közepes termetű araszolólepké (a hím szárnyfesztávolsága 32–40 mm). Csak a hímnek vannak szárnyai, a nőtény röpképtelen. A hímek elülső szárnya halvány okkersárga, rajta két vékony sötétbarna keresztvonal és egy kis folt (úgynevezett sejtvégi folt) látható (53. ábra). A hátulsó szárny fehér színű. Méretben és mintázatban a sárgás téliaraszoló (*Agriopis marginaria*) hasonlít hozzá legjobban. A faj a magyar nevét felfedezőjéről, a 19. században élt neves budapesti lepkésről, Anker Lajosról kapta (VOJNITS 1980, KOROMPAI és KOZMA 2014).

Állomány nagyság: Kifejezetten ritka faj, csak néhány helyen fordul elő hegy- és dombvidéki területeken. Legjelentősebb állományai a Mátrában, a Bükk-hegységben, az Aggteleki-karszton és a Balaton-felvidéken található. Ezen kívül a Vértesben és a Mecsekben ismertek még kisebb populációk. A nagyobb állományok egyedszáma legalább ezres nagyságrendű, ezek jelenlegi tudásunk szerint európai viszonylatban is jelentősek.

Élőhely: Nyílt, gyepekkel mozaikos molyhos tölgyes bokorerdőkben fordul elő. Élőhelyeinek egy része nem erdőtervezett erdő, hanem molyhos tölgyes facsoportokat is tartalmazó, legelő művelési ágú terület. Nagyon fontos számára a nyílt élőhelyszerkezet. Ha záródik az erdőállomány, a populáció egyedszáma csökken, majd lassan eltűnik a faj.

Életmód: A hernyó tápnövénye a molyhos tölgy (*Quercus pubescens*). A hímek tél végén-kora tavasszal (február-március) repülnek, az éjszakai órákban. Az ágakon várakozó, röpképtelen nőtényeket az illatuk (feromon) alapján találják meg a hímek. Párázás (54. ábra) után a nőtények a molyhos tölgyek rügyeinek közelébe rakják le a petéket. A kikelő kis hernyók az éppen kibomló apró leveleket rágják. Május második felére fejezik be a fejlődésüket, és a talaj felső rétegében bábozódnak. A bábok telelnek át.



53. ábra A fokozottan védett Anker-araszoló a nyílt, gyepekkel mozaikos molyhos tölgyes bokorerdőkben fordul elő (fotó: Csóka György)

Veszélyeztető tényezők: Legjelentősebb veszélyeztető tényező a vágásos üzemű erdőgazdálkodás. Mivel a nőtények röpképtelenek, ezért a faj terjedőképessége nagyon korlátozott. Ha egy élőhelyfolton a teljes erdőállomány letermelésre kerül, akkor onnan örökre kipusztul a faj, hiszen nem tud a legközelebbi élőhelyről (ami gyakran több tíz kilométerre van) visszatelepülni. Erre az esetre szomorú és intő példa az Eger melletti Berva-oldalon élő populáció kipusztulása. Ezt a populációt 1963-ban fedezték fel, majd néhány évvel később egy végvágás következtében nyom nélkül el is tűnt. Az azóta eltelt mintegy ötven év alatt az élőhely faállománya regenerálódott, de az Anker-araszolót azóta is hiába keressük.



54. ábra Az Anker-arszoló nősténye röpképtelen, feromonjával csalogatja magához a hímeket (fotó: Ludányi Gyula)

A nyílt szerkezetű élőhelyek természetes vagy emberi hatásra lezajló záródása szintén veszélyezteti a fajt.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Az idős molyhos tölgyes faállomány és a nyílt élőhelyszerkezet fenntartásával lehet biztosítani a populációk hosszú távú fennmaradását. Amennyiben szükséges, természetvédelmi kezelés keretében – a cserjék és a fiatalabb faegyedek eltávolításával – a záródást alacsony szinten kell tartani. Erdőtervezett élőhelyein faanyagtermelést nem szolgáló üzemmód megállapítása a legcélszerűbb.

Magyar tavaszi-fésűsbagoly (*Dioszeghyana schmidtii*) Kistermetű bagolylepke (szárnyfeszítávolsága 24–30 mm). Az elülső szárnyak alapszíne barna, vékony okkersárgás mintázattal (55. ábra). A bagolylepkékre jellemző rajzolat elemek közül a szárny közepén lévő kör- és vesefolt, illetve a szárny szélén végigfutó keresztvonal a legfeltűnőbb. Méretben és mintázatban a kis barkabagoly (*Orthosia cruda*) hasonlít hozzá legjobban (VOJNITS és mtsai 1991, KOROMPAI 2014).

Állomány nagyság: Hazánkban domb- és hegyvidéken a cseres-tölgyes zónában elterjedt faj. Az Alföldön szórványosan fordul elő. Legnagyobb állományai az Északi- és a Dunántúli-középhegységben találhatók, je-

lenlegi tudásunk szerint ezek európai viszonylatban is a legjelentősebbek közé tartoznak.

Élőhely: Elsősorban cseres-tölgyesekben, illetve hegylábi (löszön álló) erdőssztyepp tölgyesekben fordul elő, főleg olyan állományokban, ahol a csertölgy (*Quercus cerris*) az egyik domináns fafaj. Az utóbbi években az Alföldön olyan erdőkből is kimutatták, ahol jelentős elegyarányban található a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) későn fakadó alakja.

Életmód: A hernyó tápnövénye elsősorban a csertölgy (*Quercus cerris*), de alkalmanként a molyhos tölgyet (*Quercus pubescens*) is elfogyasztja. Azokban az alföldi erdőkből, ahol a csertölgy hiányzik, a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) későn fakadó alakja a faj tápnövénye. Az imágók áprilisban, az esti-éjszakai órákban repülnek. A hernyók kb. három hét alatt, május végére fejlődnek ki, és a talajban vagy az avarban bábozódnak. A bábok telelnek át.

Veszélyeztető tényezők: Legjelentősebb veszélyeztető tényező a kiterjedt véghasználati területeket eredményező vágásos üzemmódú erdőgazdálkodás, ami évtizedekre megszünteti a faj élőhelyét. Az olyan állományokban, ahol a faj tápnövénye alacsony elegyarányban van jelen, az elegyarány további csökkenése szintén veszélyeztető tényező.



55. ábra A magyar tavaszi-fésűsbagoly legjelentősebb állományai cseres-tölgyesekben élnek (fotó: Csóka György)

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A faj élőhelyén a folyamatos erdőborítást biztosító gazdálkodás (örökerdő üzemmód – a korábbi terminológia szerint szálaló üzemmód) a legmegfelelőbb. Szálalóvágás esetén a legalább 50 évre elnyújtott felújítás biztosítani tudja a faj folyamatos fennmaradását. Fokozatos felújítóvágás esetén legalább 1,5 hektáros hagyasfa-csoportok kialakításával lehet megőrizni a faj populációit. Ha a véghasználatok következtében nagy kiterjedésű fiatalosok jönnek létre, akkor a hagyasfa-csoportok legfel-

jobb 200 méterre legyenek egymástól, mert a faj egyedei ritkán repülnek ennél nagyobb távolságra. Síkvidéki területen a hagyásfa-csoportok kijelölésének szempontjai: (1) a cseres és tölgyes állományrészek, (2) napsütötte erdőszegélyek mentén legalább 20–30 méter széles, melegebb mikro- és mezoklimájú állományrészek, (3) a környező területekhez képest magasabb térszínen lévő, szárazabb, melegebb mikro- és mezoklimájú állományrészek.

Díszes tarkalepke (*Euphydryas maturna*)

Közepes termetű nappali lepke (szárnyfesztávolsága 45–50 mm). A szárnyak alapszíne fekete, a szegélyen foltokból álló széles vöröses szalaggal (56. ábra). A szárny belső részén több vöröses és fehér folt található. A hím elülső szárnya keskenyebb és hegyesebb, a nőstényé szélesebb és lekerekítettebb (GOZMÁNY 1968, SÁFIÁN és mtsai 2016, ÁBRAHÁM és SUM 2014).

Állománynagyság: A hazai állomány nagyságáról nincsenek pontosabb adataink. Sík-, domb- és hegyvidéken egyaránt előfordul. Legnépesebb állományai síkvidéki keményfás ligeterdőkben élnek, melyek egyedszáma az ezres nagyságrendet is eléri. A domb- és hegyvidéki populációk egyedszáma egy nagyságrenddel kisebb.

Élőhely: Síkvidéken keményfás ligeterdőkben és üdebb erdőssztyepp tölgyesekben, domb- és hegyvidéken patakmenti kőrisligetekben, fagyalos cserjeszintű tölgyesekben és virágos kőrises bokorerdőkben él. Mind az öt élőhelytípus esetében erdőszegélyeken, erdei tisztásokon, illetve záródáshiányos vagy felnyíló állományrészekben fordul elő.

Életmód: Bonyolult fejlődésmenetű faj. Az imágók május-júniusban, meleg, napos időben repülnek. Gyakran látni őket fehér színű, ernyős virágzatú növényeken szivogatni. Párázás után a nőstények őshonos kőrisek (*Fraxinus* spp.) vagy fagyal (*Ligustrum vulgare*) levelének fonákjára csomókban helyezik el a petéiket. A kikelő kis hernyók közös szövődéket készítenek a tápnövényen (kőrisek vagy fagyal) és a levelekkel táplálkoznak. Nyár derekán lemásznak az avarba, ahol hosszú nyugalmi idejüket töltik. Itt is telelnek át, és csak a következő év tavaszán jönnek elő ismét táplálkozni, de ekkor már lágyszárú növényeket – elsősorban veronika fajokat (*Veronica* spp.) – fogyasztanak. Április végére fejezik be a fejlődésüket, és általában fák törzsén bábozódnak.

Veszélyeztető tényezők: Legjelentősebb veszélyeztető tényező a kiterjedt véghasználati területeket eredményező vágásos üzem módú erdőgazdálkodás, ami évtizedekre megszünteti a faj élőhelyét, izolált populációk esetében végleges kipusztulást is okozhat. Ezen

kívül a nevelővágások, az állomány alatti ápolások, illetve az erdőszegélyeken végzett cserjeirtások is veszélyeztetik a fajt, ha a tápnövényt jelentő kőriseket és fagyalt eltávolítják az élőhelyről.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A faj élőhelyén a folyamatos erdőborítást biztosító gazdálkodás (örökerdő üzem mód, korábban szálaló üzem mód) a legmegfelelőbb. Az ilyen módon végzett fahasználatok során keletkezett néhány száz négyzetméteres lékek ideális élőhelyet jelentenek a lepkék számára. A fahasználatok során kímélni kell az őshonos kőrisegyedeket (különösen az erdőszegélyeken) és a fagyalos cserjeszintet. Véghasználatok esetén az erdőszegélyek mentén és a tisztások körül legalább 20–30 méter szélességben meg kell hagyni az idős faállományt. Fontos megemlíteni, hogy egyes területeken a faj számára kedvezőtlen erdőgazdálkodás következtében az őshonos faállományú erdőkből kiszorul a faj, és kénytelen a közelben lévő, kevésbé zárt lombkoronájú idegenhonos állományok (pl. akácok, fekete diósok) fagyalos szegélyében megtelepedni. Ilyen esetekben az idegenhonos erdőállományokban is szükséges a faj megőrzése érdekében természetvédelmi javaslatot, korlátozást tenni.



56. ábra A díszes tarkalepke számára nélkülözhetetlen a fejlett erdőszegély és a felnyíló foltok jelenléte (fotó: Bekő Tamás)

4.3. Xilofág/szaproxilofág bogarak

Magos Gábor

4.3.1. Általános jellemzés

Magyarországon a bogárfajok száma 6300 körüli. Akkor válik ez a szám érdekessé, ha figyelembe vesszük, hogy az európai erdőkben élő állatfajok nagyjából 20%-a, Magyarországon pedig az erdei bogárfajok 30%-a szaproxilofág (MERKL 2016).

A xilofág kifejezést hagyományos értelmezés szerint a fásszárú növények fatestéhez kötődő fajokra használjuk. Ilyenek a fákat elsődlegesen kolonizáló bogarak, mint a cincérek, díszbogarak vagy a szűfélék. Szaproxilofágok mindazok a gerinctelen élőlények, melyek életük bizonyos szakaszában fák elhalt anyagára, vagy faanyagban élő gombákra, vagy más szaproxilofág fajok jelenlétére vannak utalva (szaproxilofágokkal együtt élő ragadozók) (MERKL 2010). Itt említhetjük meg például a gombafonalakkal táplálkozó kéreg alatt élő fajokat, de az elhalt fatest anyagából fejlődött taplókból élőket is. A más xilofág bogárfajok élettevékenysége nyomán keletkezett „termékekben” (pl. cincérek rágcsáléka, ürüléke) élő fajokat, illetve az ezekre vadászó, de szintén a bomlófélben lévő faanyagban élő ragadozókat egyaránt ide sorolhatjuk (57. ábra).

A xilofág bogaraknak kiemelkedő jelentősége van a faanyag lebontásában, a lebontás megindításában, mivel a faanyag elsődleges feltárását végzik. Nagy fajszámot képviselnek a cincérek (*Cerambycidae*) és díszbogarak (*Buprestidae*), valamint az ormányosbogárféléken belül a szűformák (*Scolytinae*) és néhány más alcsalád is. Fontos még megemlíteni a csuklyásszűfélék (*Bostriichidae*) családját. Lárvaik fejlődésük során gyakran behatolnak a fatestbe is (a szűfélék nem!), melyre erős rágóik teszik alkalmassá őket. A még élő „megtámadott” fa kémiai anyagokkal védekezik a behatolás ellen, melyek feldolgozására, közömbösítésére a lárváknak szintén alkalmasnak kell lenniük.

Az előző csoport tevékenységének eredményeként, a holtfa különböző lebomlási stádiumaiban jelennek meg a másodlagos feltárást végző szaproxilofágok. Ezek vagy a keletkező felaprózott törmelékot fogyasztják (pl. rózsabogárfélék – *Cetoniidae*), vagy a holt faanyagban megjelenő gombákban és taplókból élnek (pl. taplószűfélék – *Ciidae*), illetve az előzőeket fogyasztó ragadozók (pl. pattanóbogarak – *Elateridae*) lehetnek. Fontos, itt megemlítenő csoportok még a gyászbogárfélék (*Tenebrionidae*), a szarvasbogárfélék (*Lucanidae*),

a ganéjtúrófélék (*Scarabaeidae*), az álszűfélék (*Ptinidae*), vagy a tarbogárfélék (*Erotylidae*). Tevékenységük során elfogyasztják és feltárják a faanyagot, és számos új mikroélethelyet hoznak létre (lárvajáratok, rágcsálékkupacok stb.), melyek egyúttal a faanyag lebontásának végső fázisát is jelentik. Az új közösség tagjai az avar bontásában is résztvevő ászkák, giliszták, ikerszelvényesek és ugróvillások (CSÓKA és LAKATOS 2014).



57. ábra Az idős, böhöncös tölgyematuzsálemek összetett szaproxilofág közösségnek nyújtanak élőhelyet (fotó: Magos Gábor)

Látható, hogy a szaproxilofág bogarak a holtfa különböző lebomlási stádiumaiban jelennek meg, illetve bizonyos fajok esetében élőhely- és tápnövény-specializáció is jelentkezik. Egyes fajok kifejezetten

egy-egy tápnövényt részesítenek előnyben (pl. hársfa-tarkadiszbogár – *Lamprodila rutilans* a hársakat), míg másoknak speciális környezeti feltételek meglétére van szüksége. A kéreg alatt élő fajok (pl. bíborbogarak) egy része nedves, gombafonalakkal átszótt élőhelyet kedvel (58. ábra), a rózsabogarak jelentős része a korhadó faanyagban gazdag odvakat preferálja. A szőrös szarvasbogár (*Aesalus scarabaeoides*) nedves, a tarka pikkelyes-pattanó (*Lacon querceus*) pedig száraz, vörösen korhadó fákban fejlődik.



58. ábra A nedves kéreg alatt fejlődő gombafonalak fogyasztására számos faj specializálódott (fotó: Magos Gábor)

Az erdei szaproxilofág bogárközösség akkor diverz, ha az erdőkép minél jobban hasonlít a természetes állapotokhoz, azaz a holt faanyag mindenféle korhadási fázisban, mindenféle mérettartományban, tartósan (hosszú távon folyamatosan) előfordul egy adott területen (FRANK 2014). Jelenleg általános tényként mutatkozik, hogy az európai erdőkben kevés a holtfa mennyisége (1–10 m³/ha) (59. ábra). Ennek az értéknek 20–30 m³/ha-ra történő növelése kívánatos lenne a védett és Natura 2000 területeken (DUDLEY és mtsai 2017).



59. ábra Még napjainkban is jellemző szemlélet, hogy az erdőből „a holtfát el kell távolítani” (fotó: Magos Gábor)

4.3.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása

Nagy hőscincér (*Cerambyx cerdo*)

Legnagyobb termetű bogárfajaink közé tartozik, testmérete 25–55 mm. A hasonló hőscincér fajok (*Cerambyx* spp.) hazánkban igen ritkák. A gyakoribb fajok közül a diófacincérrel (*Aegosoma scabricorne*) téveszthető össze, ám az laposabb testalkatú és előháta nem ráncolt. A nagy hőscincér Európa északi és nyugati részein megritkult, illetve el is tűnt, Magyarországon a hegy- és dombvidéki területeken általánosan elterjedt, az alföldön viszont csak az idős fákat is tartalmazó nagyobb erdőségek, fás legelők nyújtanak számára élőhelyet (MERKL és VIG 2009).

Állománynagyság: Több kísérlet történt egy-egy mintaterületen az állománynagyság meghatározására (DRAG és CIZEK 2018), de a rejtett életmód miatt egzakt módon nem vizsgálható.

Élőhely: Melegkedvelő faj. Minden olyan élőhelyen előfordulhat, ahol őshonos tölgy fajok megtalálhatók. Síkvidéken a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), hegy és dombvidéken a kocsánytalan- és molyhos tölgy, valamint a cser (*Qu. petraea*, *Qu. pubescens*, *Qu. cerris*) a jellemző tápnövénye, de a szelídgesztenyében (*Castanea sativa*) is megél.

Életmód: Május végétől-június elejétől kezdődő rajzása két hónapig tart, a nőtények valamivel tovább élnek. Párosodás után a nőtények napsütésnek kitett, meleg törzsrészeket keresgélnek sérülés, ágcsonk után ahová petéiket elhelyezhetik (60. ábra). Kikelésüket követően a lárvák két évig a kéreg alatti élő részeket fogyasztják, majd két évig a fatest belső részeibe rágnak kanyargós járatokat. Zárt erdőállományokban – napsütötte törzsek hiányában – az idős, nagyméretű faegyedek lombkoronájának nagyobb ágaiban fejlődnek.

Veszélyeztető tényezők: A véghasználatok során a faj élőhelye megszűnik. Bár röpképes faj, a túlzottan nagy távolságok áthidalására nem képes (pl. síkvidéki facsoportok közötti nagy területű mezőgazdasági monokultúrák miatt). A napsütötte, felnyíló állományrészek teljes záródása csökkenti az élőhelyek számát. A legerdő/fás legelők felhagyása hasonlóan az élőhely romlásához, akár pusztulásához vezethet. A nevelővágások és egészségügyi fakitermelések során a sérült faegyedek teljes körű kitermelése is veszélyezteti populációit.



60. ábra Napsütötte fák kéregrepedéseibe rakja petéit a nagy hőscincér nőténye (fotó: Frank Tamás)



61. ábra A hagyásfák pusztulásuk előtt évtizedeken keresztül számos hőscincér nemzedéknek szolgálnak élőhelyül (fotó: Magos Gábor)

Skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*)

Jellegzetesen vörös színű, 11–15 mm hosszú, erősen lapított testű bogár (62. ábra). Testfelépítése a bíborbogarakkal mutat hasonlóságot, ám azok nem ennyire lapos testűek. Európai elterjedésű faj, Magyarországon mindenhol előfordul, ahol megfelelő fás élőhelyet talál.

Állománynagyság: Nehezen becsülhető, egzakt módon nem határozható meg és évenként nagy fluktuációt mutat.

Élőhely: Lombos és tűlevelű erdőállományokban egyaránt előfordulhat, a nedves klíma/termőhely előnyös számára. A fafajra nézve egyáltalán nem válogatós.



62. ábra Ahol frissen keletkezett holtfa folyamatosan rendelkezésre áll, ott nem ritka a skarlátbogár (fotó: Németh Tamás)



63. ábra A skarlátbogár lárvája erősen lapított testfelépítése a kéreg alatti életmód egyik iskolapéldája (fotó: Magos Gábor)



64. ábra A holtfa (száradék) kitermelése számos faj élőhelyét megszünteti (fotó: Magos Gábor)

Életmód: Az ősszel átalakuló imágó áttelel és tavasszal kezd rajzásba. A nőstény petéit viszonylag friss, 1–5 éve elhalt fák nyirkos, laza, de még nem leváló kérge alá helyezi, a lárvák is itt fejlődnek egy vagy két évig (63. ábra). Elhalt kambiummal, gombás korhadékkal és más rovarlárvákkal táplálkoznak.

Veszélyeztető tényezők: Legfőbb veszélyeztető tényező a holt faanyag folyamatos eltávolítása az erdőterületről.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Élőhelyein folyamatosan biztosítani kell a megfelelő mennyiségű és minőségű holt faanyag jelenlétét. Kívánatos, hogy a fakitermelések során magas facsonkokat hagyjanak vissza, illetve maradjanak vissza álló és fekvő fatörzsek is (64. ábra). Ezek folyamatos jelenléte (kérges holtfa szükséges) változatos erdőszerkezet kialakításával (folyamatos erdőborítást biztosító üzemmódokban hosszútávon és folyamatosan) biztosítható.

Kék pattanó (*Limoniscus violaceus*)

Megnyúlt testű, 10–12 mm hosszú sötétkék színű pattanóbogár faj. Európában igen ritka, Magyarországon 2007-ig mindössze két lelőhelyét ismertük. Az utóbbi években folytatott célzott kutatások köszönhetően jelentősen nőtt az ismert előfordulásainak száma, azonban még ennek ellenére is ritka fajnak tekintjük. Jelenleg a Kisalföldről, illetve a Dunántúli- és az Északi-középhegység erdőszült területeiről ismert.

Állomány nagyság: Nehezen becsülhető, a potenciálisan alkalmas odvak felmérése sem vezet egzakt eredményekhez.

Élőhely: Elhalt vagy pusztulóban lévő fák talajjal érintkező odvaiban fejlődő bogárfaj. A melegkedvelő tölgyesektől kezdve a cseres- és gyertyános tölgyes zónában egyaránt megtalálható. Olyan erdőállományokban fordul elő, ahol életfeltételei évszázadok óta biztosítottak. Az odvakban speciális feltételeknek kell egyszerre jelen lenni. Csak azok az odvak felelnek meg számára, melyek közvetlen napfénytől védettek, nedvesek, de nem vízállásosak, növényzettől és gyökerektől mentesek, „agyagosodó” jellegű törmelék található bennük.

Életmód: Az élőhelyeül szolgáló nagyméretű odvakat eddig cserben (*Quercus cerris*), kocsányos és kocsánytalan tölgyben (*Qu. robur*, *Qu. petraea*), juharban (*Acer* spp.), hársban (*Tilia* spp.), platánban (*Platanus × hybrida*) és kőrisben (*Fraxinus* spp.) találták. Tavasz közepétől nyár elejéig rajzik, általában nem távolodik el az odútól. Az imágó táplálkozási szokásairól nincsenek ismeretek. A nőstény petéit az odvak belsejének repedéseibe rakja, a lárvák két évig az odúban összegyűlt speciális törmelékben fejlődnek. Nyár végén mélyebbre húzódnak bábóznak és rövid bábállapot után imágóként telelnek át (65. ábra).



65. ábra A speciális összetételű, méretes talaj menti odúban fejlődő kék pattanóbogár, bábbölcsőjében (fotó: Magos Gábor)

Veszélyeztető tényezők: Legfontosabb veszélyeztető tényező az idős, odvasodó fákat tartalmazó erdők, fás legelők felhagyása, megszünése.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Kívánatos az idős, odvasodó, nagy böhöncös fákból álló hálózat kialakítása táji léptékben. A fakitermelések során a vonzolás okozta tuskószerűt egyedek kíméletet érdemelnek, hisz jó eséllyel alakulhatnak ki bennük a következő generációnak élőhelyet nyújtó odvak, üregek (66. ábra). A gazdasági erdőkben a talajjal érintkező odvak száma – részben az állományok alacsony kora miatt – elenyésző. A sarjzatott erdőkben gyakrabban alakulnak ki odvak tőkorhadással, melyek sokszor megfelelőek a kék pattanó számára. A sarjzatott állományok mageredetűre történő erőltetett cseréje ezért nem kívánatos. Mivel sarjzatással elő lehet segíteni az odvasodás folyamatát, így hektáronként 5–10 így „kezelt” faegyed pozitívan hathat a kék pattanó hosszú távú fennmaradására (FRANK 2016).



66. ábra A kék pattanóbogár számára potenciálisan alkalmas élőhely a tőserülés helyén kialakult odú (fotó: Magos Gábor)

Nagy szarvasbogár (*Lucanus cervus*)

Legnagyobb bogárfajunk. A hím testhossza átlagosan 30–80 mm, ám esetenként ezt is meghaladhatja. Semmilyen más fajjal nem téveszthető össze. Európa nagy részén előfordul(t) (CSÓKA és KOVÁCS 1999) néhány skandináv ország és egyes szigetek kivételével. Magyarországon a hegy- és dombvidékek középkorú tölgyeseiben megtalálható. Az Alföld homoki tölgyeseiben ritka, másutt keményfaligetekben, fás legelőkön, nagyobb parkokban is előfordul.

Állománynagyság: Rejtett életmódja miatt nehezen becsülhető, pontos adatok nem állnak rendelkezésre.

Élőhely: Előfordul minden olyan élőhelyen, ahol őshonos, legalább középkorú tölgyek találhatók. Európa azon részein, ahol a tölgyek megritkultak, tapasztalták a szarvasbogár tápnövény váltását. A tölgyek mellett tápnövényeként megjelentek a füzek (*Salix* spp.) és gyümölcsfajok is.

Életmód: Az imágók május-júniusban bújnak a felszínre és csupán néhány hétig élnek. A hímek a párzás után, a nőstények a petézést követően elpusztulnak. A nőstény a párzást követően két héttel 30–50 cm

mélyre ássa be magát a talajba és az elhalt faanyag mellé petézik (67. ábra). A lárvák humusszal, majd elhalt gyökerekkel táplálkoznak, fejlődésük 3–5(–6) évig tarthat. Bábozódáshoz nyár derekán a faanyagot elhagyva a talajba húzódnak, ahol 6 hét alatt átalakulnak. Az imágó az egész telet a bábkamrában tölti és csak a következő nyáron kel szárnyra főként füledt, meleg estéken.



67. ábra A fák kicsorgó édes nedvei körül gyakran látni párzó nagy szarvasbogarakat (fotó: Frank Tamás)

Veszélyeztető tényezők: Az élőhelyek beszűkülése, az élőhelyül szolgáló erdők korának folyamatos csökkenése – és ezáltal az egyre csökkenő mennyiségű holt faanyag a talajban – meghatározó. Az élőhelyekre azok jelentős feldarabolódása, a lárvákra nézve a túlszaporodott vaddisznó és a borz pusztítása komoly veszélyeztető tényező. Ártéri területeken a fajra nézve káros a hosszantartó és gyakori vízborítás. Az élőhelyéül szolgáló erdők véghasználat, a talajelőkészítés, a tuskók eltávolítása – utóbbi akár parkokban, kertekben is – jelentősen állományaira a legnagyobb közvetlen veszélyt.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A tölgyes állományokban fontos a holt faanyag biztosítása a talaj szintje alatt is. Ez nagyméretű, idős fák hosszú távú megőrzésével elérhető. A lárvákra veszélyt jelentő, jelentős predációt okozó vadfajok (borz, vaddisznó) állományának szabályozása elengedhetetlen (68. ábra).



68. ábra A szarvasbogár nagyméretű lárváit a vaddisznó előszere-ttel túrja ki a talajból (fotó: Magos Gábor)

Gyászincér (*Morimus funereus*)

Jellegzetes mintázatú, közepes termetű (20–38 mm), röpképtelen cincérfaj. Felületesen szemlélve a kisebb termetű, igen ritka, mediterrán elterjedésű selymes alkonycincérral (*Herophila tristis*) keverhető össze. Délkelet-európai elterjedésű faj, hazánkban is leginkább a Dunántúlon gyakori. Előfordul a Dunántúli-középhegység, a Mecsek, a Villányi-hegység, a Somogyi-dombság és a Tolnai-dombság területén. Az Északi-középhegységben kifejezetten ritka, egy-két adattal rendelkezünk a Börzsöny, a Mátra, a Bükk-hegység és a Zempléni-hegység területéről, illetve a Gödöllői-dombságból.

Állomány nagyság: Nehezen becsülhető, egzakt módon nem határozható meg.

Élőhely: Lombos erdeink faja, főként tölgyekhez (*Quercus petraea*, *Qu. pubescens* és *Qu. cerris*), gertyánhoz (*Carpinus betulus*) és a bükkhöz (*Fagus sylvatica*) kötődik. Időnként hársfajok (*Tilia* spp.), rezgő nyár (*Populus tremula*), szelídgesztenye (*Castanea sativa*) vagy akár dió (*Juglans regia*) is lehet tápnövénye.

Életmód: A bükkösöktől a bokorerdőig sokféle élőhelytípusban megtalálható. Melegkedvelő, méretes, nehézkes faj, melyet röpképtelen volta miatt általában a talajon láthatunk mozogni. Alkonyat után élénkül meg rajzási időben, mely elhúzódik, áprilistól augusztusig tarthat. A viszonylag testes lárváknak nagyméretű tuskóra vagy sérült fatönkre van szüksége, ahol először a kéreg alatt, majd a fatestben rág. A kifejlett bogarak 15–20 mm átmérőjű kerek nyíláson át hagyják el a szülőfát (69. ábra).

Veszélyeztető tényezők: Totális élőhelyvesztést okoz a teljes talajelőkészítéssel történő felújítás, mely a tuskók eltávolítását is magába foglalja (ez a talajelőkészítési mód a faj előfordulási helyein nem jellemző). Veszélyeztető tényező lehet az élőhelyek fragmentációja,



69. ábra Főként a dunántúli erdők lakója a röpképtelen gyászscincér (fotó: Rahmé Nikola)

mint a nagy területű véghasználatok, illetve a tápnövényül nem szolgáló idegenhonos állományok (fenyvesek, nemesnyárasok) jelenléte, telepítése élőhelyeinek helyére. Mivel röpképtelen, nehézkes mozgású faj, így erősen korlátozott a terjedőképessége, élőhelyének teljes felszámolása rendszerint az ott élő populáció pusztulását is jelenti.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A faj számára a nagyméretű tuskók, holtfa-csonkok nemzedékeken átívelő megléte alapkövetelmény. Fontos az élőhelyek feldarabolódásának megelőzése, mert az igen kis terjedő képességű faj a keletkező gátakat, akadályokat nem tudja leküzdeni.

Remetebogár (*Osmoderma eremita*)

Más bogárfajunkkal nem összetéveszthető, viszonylag nagytermetű (25–32 mm), bronzbarna színű bogárfaj. Az európai remetebogarakat – molekuláris taxonómiai vizsgálatok alapján – két fajba sorolták, nálunk a keleti elterjedésű *O. barnabita* nevű faj él, azonban az Európai Unió élőhelyvédelmi irányelvének mellékletén még *O. eremita* néven szerepel, melybe a nálunk élő fajt is beleértjük. Mint Európában, Magyarországon is igen ritka, adatai főként a Szigetközéből, a Rába-mentéről, a Keszthelyi-hegységből, a Bakonyaljáról, a Mecsekből, a Gödöllői-dombság, valamint a Mátra és a Bükk-hegység területéről származnak.

Állománynagyság: Nehezen becsülhető azok izoláltsága miatt, de a szigetközi populációkat kivéve minden bizonnyal kicsik és igen sérülékenyek.

Élőhely: A remetebogár nem válogatós a fajtát illetően, de – európai elterjedéséből is adódóan – leggyakrabban tölgyfajokból került elő. Jelentős tápnövényei még a hársak illetve a füzek. Ezen kívül még számos egyéb fajból kimutatták, síkvidéki ártéri füzesektől a hegyvidéki bükkösökig egyaránt.

Életmód: Kifejezetten az igen idős erdőkhöz kötődő, tipikus odúlakó faj. A nagyméretű idős fákból lehetséges a számára optimális feltételeket biztosító odvak kialakulása. Ezek általános jellemzője, hogy nagyméretűek, törmelék és rágcsálék tölti ki, valamint a benne élő lárvák ürüléke. Viszonylag zártak, melynek köszönhetően tartalmuk nem szárad ki és nem is ázik be, így egyenletes hőmérséklet és páratartalom jellemző rájuk. A lárvák 3–4 évig fejlődnek, majd törmelék-ből és ürülék-ből készített kokonban bábóznak. Az imágók júliusban jelennek meg, az odúban vagy annak nyílása körül tartózkodnak (70. ábra). Ritkán és akkor is csak rövidtávra repülnek. A hímek még pusztulásuk után is hosszú ideig jellegzetes sárgabarack illatot árasztanak. Életmódjukat nevük rendkívül érzékletesen jellemzi, hisz sok esetben generációk élnek egyetlen odúban úgy, hogy azt egyszer is elhagyták volna. Terjedését nagyban korlátozza a faj számára megfelelő élőhelyek hálózatának hiánya.

Veszélyeztető tényezők: A legjelentősebb tényező az idős, nagyméretű odvas fákat is tartalmazó öreg erdőállományok megszűnése, valamint az élőhelyek feldarabolódása, a populációk közötti összeköttetések megszűnése, hiánya. A véderdő jellegű állományok felújulása a magas nagyvadlétszám miatt nem biztosított, így hosszabb távon fennáll a veszélye az élőhelyek/tenyészfák eltűnésének.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Az idős, nagyméretű, odvas faegyedeket is tartalmazó erdőállományok megóvása. Az élőhelyeken folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodás javasolt biotóp fák (böhöncök) nagyobb számú visszahagyásával (min. 1–5 db/ha) (ASZALÓS és GÁLHIDY 2015). Emellett különböző méretű hagyásfa-csoportok sorozatával egy örök-erdő hálózat kialakítása lehet a cél, mely számos egyéb közösségi jelentőségű és védett faj számára is igen előnyös lenne. Idős állományok, kellő méretű fák hiányában a folyamat gyorsítható a fák botolásával („pollarding”), ahol a korona rendszeres visszanyesésével új ágak képzését, ezáltal a törzs gyors vastagodását és a sebzés helyén bekorhadó üregek kialakulását segítjük elő (banyafák, fejesfák). Az idős, egy korosztályú állományokban (pl. véderdők) a felújulás érdekében a nagyvadlétszámot drasztikus mértékben vissza kell szorítani, illetve az állományokból a vadat a sikeres felújításig kerítéssel ki kell zárni.



70. ábra Frissen kikelt remetebogár és lárvája (elől), valamint az azt ragadozó fűzfapattanó lárvá (hátról) (fotó: Magos Gábor)

Kerekvállú állasbogár (*Rhysodes sulcatus*)

Teste 6–8 mm hosszú, színe vörösesbarna, feje jellegzetes ék alakú. Európa legnagyobb részén elterjedt, de általában ritka. Magyarországon is szórványos előfordulású, megtalálható a Dunántúli-dombság, a Dunántúli-középhegység, a Dél-Alföld és az Északi-középhegység (Tarnavidék, Bükk-hegység, Zempléni-hegység) területén.

Állománynagyság: Rejtett életmódja miatt nehezen meghatározható, de az alkalmas élőhelyek ritkása miatt egyedszáma bizonyosan alacsony. Annyi kijelenthető, hogy a mezofilabb dunántúli erdőállományokban található populációk vitálisabbak.

Élőhely: Nálunk kifejezetten üde lomberdei faj, az ártéri erdőktől a tölgyeseken át a bükkösökig sokféle élőhelyen megtalálható. Magyarországon főként bükkből és égerből (*Alnus glutinosa*) került elő, de megtalálták nyárban (*Populus* spp.) és erdeifenyőben (*Pinus sylvestris*) is. A nemzetközi szakirodalom számos egyéb fafajt említ tápnövényeként. Ezek a jegenyefenyő (*Abies alba*), a juharok, a kőrisek, a tölgyek és a szilék.

Életmód: Az imágók és a lárvák is nagyméretű, vastag, taplós és gombafonalakkal átszőtt, nedves anyagú holtfában élnek. A lárvák gombafogyasztók, a fatestben fejlődnek két éven keresztül. Nyár derekán farostokból készített bábbölcsőben 2–3 hét alatt alakulnak imágóvá. Az imágók módosult szájszervvel rendelkeznek, mely a nyálkagombák sejtmedvének felszívására specializálódott. Az imágó a korhadó fatestben úgy közlekedik, hogy ék alakú fejével utat tör magának, továbbhaladása után a faanyag összezárul mögötte. Éjszakánként a kifejlett példányok a korhadó fatörzsekben mozognak (71. ábra).



71. ábra A holtfában gazdag, kifejezetten üde erdők jelzőfaja a kerekvállú állasbogár (fotó: Rahmé Nikola)

Veszélyeztető tényezők: A nagyméretű, halódó, de még lábon álló faanyag, és a fekvő holtfa eltávolítása a legjelentősebb veszélyeztető tényező. A kerekvállú állasbogár számára rendkívül fontos a nedves holt faanyag megléte, a vágásos üzemmód azonban az élőhelyek szárazodásához vezet, mely negatívan hat a faj állományaira.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A lábon álló, pusztulóban lévő, valamint a fekvő holt faanyagot szükséges visszahagyni az erdőterületen. A nagyméretű faanyag meglétéhez őserdő jellegű állapotok szükségesek, célszerű hagyásfa-csoportokból egyfajta örökterdő hálózat kialakítása. A zárt (mezofil) erdőklíma megőrzése érdekében javasolt a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodás folytatása.

Havasi cincér (*Rosalia alpina*)

Egyik legfeltűnőbb, viszonylag nagyobb méretű (16–38 mm) a nagyközönség által is közismert cincérfajunk. Európa nagy részén elterjedt, keleten Kis-Ázsia és a Kaukázus hegyvidékein fordul elő (CSÓKA és KOVÁCS 1999). Magyarországon leginkább a Dunántúli-középhegységben, az Északi-középhegységben, a Mecsekben és a Dunántúli-dombság területén fordul elő.

Állomány nagyság: Nehezen becsülhető, egzakt módon nem határozható meg.

Élőhely: Alapvetően a bükkösök jellegzetes faja, de bükkal elegendő lombos állományokban is előfordul. Azonban kimutatták már cseres-tölgyesből és ártéri keményfás ligeterdőkben is. Szaporodásra is leggyakrabban a bükk fajtát keresi fel, azonban számos elegendő fafaj is megfelelő a számára. Kedveli a juharokat (*Acer* spp.), a gyertyánt (*Carpinus betulus*), a hársakat (*Tilia* spp.) és a hegyi szilt (*Ulmus glabra*) is.

Életmód: A faj a bükkös zónában él, de emellett melegkedvelő. Az imágók mindig napsütötte részeken rajzanak, a nőtények is előszeretettel petéznek olyan területre a fán, melyek benapozottak. Ez alapján érthető, hogy az utak szélére felhalmozott kitermelt faanyag rajzási időben (június-július) nagyobb számban vonzza őket (72. ábra). Vizsgálatok kimutatták, hogy szaporodásukra a vastag (30 cm átmérő feletti), főként álló, pusztulófélben lévő törzsek a legmegfelelőbbek. A petezés benapozott friss sérülésekre vagy elhalt részekre (pl. tükröfolt) történik. 2–4 évnyi fejlődés és a fatestben rágcslás után júniusban történik a rajzás. Röpnylásuk jellegzetes, ovális alakú, a törzs hossz tengelyével meg egyező irányú.

Veszélyeztető tényezők: A véghasználatok megszüntetik az élőhelyeit. Visszatelepülés csak a közelben (max. 1 km távolságban) lévő alkalmas élőhelyekről lehetséges. Az állománycsere (főként bükkös helyén lucfenyves telepítés) szintén élőhely-megszüntető jel-

legű. Az egészségügyi fakitermelések a szaporodás szempontjából kiemelkedő jelentőségű „szülőfákat” érintik. Hatalmas veszélyt jelent a rajzási idő beálltáig az erdőterületen hagyott letermelt és készletezett faanyag. A petézni vágyó nőtények ezeket keresik fel, így egy teljes szezon szaporulata kerülhet veszélybe az ilyen faanyag késői elszállítása miatt.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A bükkös állományokban folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodás, illetve az idős állományrészek, böhöncös faegyedek kímélete lenne szükséges. Elsődleges fontosságú a nagyméretű (min. 30 cm átmérőjű), álló, pusztuló és holt facsonkok, törzsek visszahagyása az állományokban. A kitermelt faanyagot legkésőbb május közepéig el kell szállítani az erdőterületről – ellenkező esetben lehetőleg teljes árnyékban szükséges készletezni. Ha havária események (pl. széldöntés, hótörés) után az érintett faanyag egészét nem tudjuk eddig az időpontig összetermelni, annak a korábban is jelzett vastag frakcióját a területen javasolt visszahagyni.



72. ábra Az elegyfajokat is tartalmazó, álló holtfában gazdag bükkösök a havasi cincér fő élőhelyei (fotó: Magos Gábor)

4.4. Nappali ragadozómadarak és a fekete gólya

Frank Tamás

4.4.1. Általános jellemzés

Magyarországon 22 rendszeres és alkalmi fészkelő nappali ragadozómadárfaj fordul elő (HARASZTHY 2000, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Ennek legalább a fele olyan rendszeres fészkelő, amelynek költőállománya egészében, vagy részben erdőterületekhez kötődik. Hazai populációjukra ezáltal hatással van a fészkelőterületül szolgáló erdők állapota, kezelése. Táplálékukat részben az erdőterületen belüli élőhelyeken szerzik, részben pedig kijárnak táplálkozni az erdőtömbön kívüli nyíltabb területekre. Mindegyik faj számára lényeges tehát a táplálék-szerzés szempontjából az erdős táj élőhelyi változatossága.

Ebben a fejezetben olyan közösségi jelentőségű ragadozómadárfajok kerülnek bemutatásra, amelyek hazai állományának fenntartását a Natura 2000 területekre eső erdők természetességi állapota és kezelése nagyban meghatározza.

A szintén közösségi jelentőségű fekete gólya (*Ciconia nigra*) ugyan nem ragadozómadár, de nagyon hasonlóak a fészkelőhely iránt támasztott igényei, mint a bemutatásra kerülő ragadozómadaraknak, továbbá a fészkelőhelyét, költését veszélyeztető emberi hatások is közel egyformák – ezért kapott helyet ebben a fejezetben. A nappali ragadozómadarak és a fekete gólya további közös jellemzője, hogy gallyfészket építenek, vagy elfoglalhatják más fajok hasonló fészket. Hazai viszonyok között erdőterületen jellemzően fára építik fészkeiket.

Érdeemes megjegyezni, hogy néhány faj esetében ismertek példák arra, hogy egy-egy pár a szokásosnál zavartabb helyre épített fészkekben (pl. árvízvédelmi töltés, rakodó vagy út mellett) is sikeresen költ. Ennek számos oka lehet, melyek közül az egyik vélhetően az, hogy a nyugodtabb, biztonságosabb, idős faállományokban lévő fészkelőhelyek mennyisége korlátozott. Az ilyen zavarásnak jobban kitett fészkekben költő párok jobban elviselik az emberi tevékenységet, ha az nem a fészkekre irányul. Azonban ezek a költőhelyek jobban kitettek olyan veszélyeztető hatásoknak, amelyek a költés sikerességét kedvezőtlenül befolyásolják. Az ilyen helyzet a fészkelő párok számára koránt sem nevezhető ideálisnak, leginkább csak egy-egy különleges esetként értelmezhető. Az egyes madárfajok emberi zavarással szembeni érzékenységének (különös tekintettel a költési időszakra) megítélésénél az

ilyen különleges esetekből nem szabad általános érvényű következtetéseket levonni!

A 4.4.2. alfejezetben felsorolt közösségi jelentőségű madárfajok háborítatlan, idős, nagyméretű fákkal tarkított, nagyobb kiterjedésű erdőrészekben lévő költőhelyeinek hosszú távú fennmaradását segítik az alábbi, általános érvényű erdőkezelési ajánlások.

A fészkelőterületen a folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodásra történő átállással biztosíthatjuk hosszútávon e madárfajok számára a megfelelő erdei költőhely fennmaradását. Amennyiben a fészkelő területként jellemezhető erdőterületen a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodás feltételeit nem tudjuk biztosítani, akkor az erdőhasználatot az alkalmazott vágásos üzemmód keretében térben és időben is minél változatosabb megjelenésben, mozaikos mintázatban folytassuk (változatos erélyű belenyúlásokkal, egyenetlen lombkoronazáródás kialakításával, időben elnyújtott, a lehető legkisebb egybefüggő vágásterületet eredményező, mozaikosan elhelyezett véghasználatok végrehajtásával). Így lehetővé válhat, hogy nagy, egybefüggő (több hektáros) vágásterületek és nagy összefüggő (akár több tíz hektáros), homogén fiatalosok ne alakuljanak ki. A fahasználatok során a nagyobb méretű, idősebb faegyedek szálszámú és/vagy csoportos visszahagyásával a fészkelőhelyen hosszabb távon biztosíthatjuk a fészkekrakásra alkalmas fák jelenlétét.

4.4.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása

Darázsölyv (*Pernis apivorus*)

A gyakrabban látható egerészölyvhöz (*Buteo buteo*) hasonló méretű ragadozó madár, testhossza 52–60 cm, szárnyfesztávolsága 125–145 cm (BEAMAN és MADGE 1998) (73. ábra). Színezete a szinte fehér testaljú egyedeiktől a sötétbarna színűig változik. Gyakoribbak a test alsó oldalán világos alapon, barnán pettyezett példányok (BAGYURA és HARASZTHY 2014a). A leggyakrabban félrehatározott ragadozómadár faj, elsősorban a juvenilis példányok miatt (amelyek az adultaktól nemcsak színezetben, de röpképpen is eltérnek).

Palearktikus elterjedésű faj, Észak-Afrikától Európán keresztül Kelet-Szibériáig fészkel (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Hazai állományának súlypontja a hegy- és dombvidékekre esik, de az Alföldön (elsősorban a Duna–Tisza között) is stabil költőállománya van.

Állomány nagyság: Magyarországi állománya 800–1000 pár, stabilnak mondható (BAGYURA és HARASZTHY 2014a).

Élőhely: Főként domb- és hegyvidéki meleg, napsütötte, déli kitettséű, középkorú vagy idősebb tölgyesekben fészkel, de rendszeresen megfigyelhető költése bükkösökben, illetve síkvidéki tölgyesben, ártéri erdőkben, vagy fenyvesben is (BAGYURA és HARASZTHY 2014a). Fészket gyakran váltogatja, zöld leveles ágakból rendszeresen újat épít, ami nagyobb cserjeborítás és alsó szint jelenléte esetén alig észrevehető.

Életmód: Vonuló madár, április közepén érkezik vissza a költőterületre (BAGYURA és HARASZTHY 2014a). Májusban nászrepül, ekkor a fészkelőterület felett körözve a háta felett többször ismételve összeütögetve szárnyait („tapsol”) – ilyenkor könnyen megfigyelhető és meghatározható. Általában május közepén-végén rakja le 2 tojását és a fiókák 33–34 nap után kelnek ki. A fészket a fiatal madarak augusztus közepén hagyják el. A vonulást a telelőterületre már augusztus második felében megkezdik. Táplálékát nyílt területeken, elsősorban az erdei tisztásokon, hegylábi gyepterületeken szerzi, de erdő alatt is vadászik. Főként a földben fészkelő darazsak (*Vespidae*) és méhek (*Apidae*) fészkeit kaparja ki és lárváikat, bábjaikat fogyasztja. Hideg, esős időben rágcsálókat, madárfiókákat, békákat is elfog (BAGYURA és HARASZTHY 2014a).

Veszélyeztető tényezők: A fészkelést leginkább veszélyeztető tényezők közül első helyen áll a fészkelőhelyet megszüntető, vagy kedvezőtlenül megváltoztató vágásos erdőgazdálkodás, amelynek során a fészkelőhelyet nyújtó erdőt letermelik, vagy az erdőszerkezet homogenizálását eredményező sematikus fahasználatokat (gyérítések, egyenletes bontóvágások) hajtanak benne végre. Ezt követi a költési időszakban a fészkek közvetlen környezetének emberi zavarása, ami a költés megghiúsulását okozhatja: erdőgazdálkodási tevékenység, vadászati létesítmény működtetése, erdei mellékhaszonvételek gyakorlása stb.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Költési időszakban, a revírfoglalástól a fiókák kirepüléséig (április 15-től augusztus 31-ig) a fészkek körül 200 méter sugarú körben erdészeti, vadászati tevékenységet ne folytassunk, vadászati létesítményt (les, szóró, sózó) ne létesítsünk és ne működtessünk. A fészkek körül 100 méter sugarú körben a meglévő faállományt legalább a jelenlegi állapotában (szinteztettség, záródás) kell fenn tartanunk (PONGRÁCZ és HARASZTHY 2016).



73. ábra A darázsölyv költéséhez árnyas, rejtett fészkelőhelyet, táplálkozásához napsütötte tisztásokat igényel (fotó: Csonka Péter)

Barna kánya (*Milvus migrans*)

A darázsölyvhöz hasonló testméretű, de nagyobb szárnyfesztávolságú ragadozó madár. Testhossza 55–60 cm, szárnyfesztávolsága 135–170 cm (BEAMAN és MADGE 1998) (74. ábra). Szürkésbarnás színű, farka kissé villás, így nem túl nagy távolságról egyértelműen meghatározható. Európai elterjedése a Brit-szigetek, Hollandia, Dánia és Norvégia kivételével minden országra kiterjed, azonban hatalmas elterjedési területe van Európán kívül is (BAGYURA és HARASZTHY 2014b). Hazai állományának súlypontja a Duna alsó szakaszára, a Tisza völgyére és a Dunántúl déli részére esik (Vadász Csaba szóbeli közlése).



74. ábra A barna kánya újból visszafoglalja alföldi élőhelyeit (fotó: Csonka Péter)

Állománynagyság: Az európai fészkelőállomány 64–100 ezer pár közötti, magyarországi állománya 100–150 pár körül mozog (BAGYURA és HARASZTHY 2014b).

Élőhely: Főként nagyobb folyókat kísérő ártéri (kemény- és puhafás) ligeterdőkben, illetve kisebb-nagyobb tavakat szegélyező sík- és dombvidéki idősebb tölgyesekben fészkel (BAGYURA és HARASZTHY 2014b, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Életmód: Vonuló madár, március végén, április elején érkezik vissza a költőterületre. Április végén, május elején rakja le 2–4 tojását. A fiókák 32–33 nap után kelnek ki és július közepén, második felében repülnek ki. A madarak augusztus közepén hagyják el költőterületüket és az utolsó kóborló példányok október végéig elvonulnak. Táplálékát nyílt területeken, elsősorban mezőgazdasági területekről, vizek felszínéről, partmenti zónájából szerzi be. Rágcsálókat, halat, madárfiókákat, gyíkot és békát is fogyaszt. Az elpusztult állatok tetemeit is rendszeresen felszedi (BAGYURA és HARASZTHY 2014b).

Veszélyeztető tényezők: A vágásos erdőgazdálkodás véghasználatai a fészkelést leginkább veszélyeztető tényezők közül első helyen állnak. A véghasználattal a fészkelőhely megszűnhet, vagy kedvezőtlenül megváltozik az erdő szerkezete, mert a fészkelőhelyet nyújtó faállományt, vagy letermelik, vagy az erdőszerkezet homogenizálását eredményező egyenletes bontást hajtanak benne végre. Az utóbbihoz hasonló a hatása a sematikus gyéritéseknek is. Ezt követi a költési időszakban a fészkek közvetlen környezetének emberi zavarása, ami a költés megghiúsulását okozhatja: ez lehet erdőgazdálkodási tevékenység, vadászati létesítmény működtetése, erdei mellékhaszonvételek gyakorlása stb. A faj életfeltételeit nagyban befolyásolja a fészkelőterülete közelében levő mezőgazdasági területek és víztestek állapota, kezelése is.

Az Alföldről korábban kipusztult, az utóbbi évtizedekben azonban újra megjelent és állománya gyarapodik – ez feltételezhetően az apróvadas területeken a mérgezéssel történő (illegális) dúvadgyérités visszaszorulásával magyarázható (Vadász Csaba szóbeli közlése).

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Költési időszakban, a revírfoglalástól a fiókák kirepüléséig (március 15-től július 31-ig) a fészkek körül 300 méter sugarú körben erdészeti, vadászati tevékenységet ne folytassunk, vadászati létesítményt (les, szóró, sózó) ne létesítsünk és ne működtessünk. Hosszú távon a fészkek körül 50–200 méter sugarú körben szükséges a meglévő faállományt legalább a jelenlegi állapotában (szinteztettség, záródás) fenntartanunk (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Rétisas (*Haliaeetus albicilla*)

A legnagyobb ragadozó madarunk. Testhossza 70–91 cm, szárnyfeszávolsága 200–245 cm. Az öreg madarak jól felismerhetők viszonylag egynemű barna tollazatukról, ék alakú, fehér farkukról és már messziről világító, hatalmas sárga csőrükről (HORVÁTH Z. 2014 (75. ábra). Nagy, eurázsiai elterjedési területtel rendelkező faj, az Atlanti-óceántól a Csendes-óceánig, Grönland, Kamcsatka vonalától, Horvátország, Bulgária vonaláig előfordul (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Hazai elterjedése lefedi szinte az összes sík- és dombvidéki területet.



75. ábra A rétisas a zavartalan, öreg erdők fészkelője (fotó: Seres Nándor)

Állománynagyság: Európai állománya 5500–6600 pár, magyarországi állománya 300 pár körül mozog (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Élőhely: A síkvidéktől a dombvidékig, és szórványosan a középhegységek peremén is költ. Elsősorban vizes élőhelyek, tavak, folyók közelében lévő, zavartalan, idősebb erdőkben fészkel. Az évekig vagy évtizedekig használt fészke akár a három méteres magasságot és a két méteres átmérőt is elérheti (HORVÁTH Z. 2014). A fészkepítéshez éppen ezért nagyméretű, idős faegyedek jelenlétére van szüksége. Az ilyen fák rendelkeznek olyan erős, vastag koronaágakkal, amelyek képesek biztonságosan megtartani a sasok által éveken át folyamatosan tatarozott és több mázsás súlyt is elérő fészket.

Életmód: Állandó ragadozómadarunk. Már novembertől kezdve foglalja a költőhelyet és tatarozza a fészket mindkét madár. A januári nászrepülést követően februárban rakja le 1–3 tojását. A fiókák március végén, vagy április elején kelnek ki és csak júniusban

hagyják el a fészket. Táplálékát főként az erdőtömbökön belül és azon kívül lévő élővizetből és vízparti élőhelyekről szerzi. Leggyakrabban halat és vízimadarat zsákmányol, de ahol teheti, a mocsári teknőst is rendszeresen fogyasztja. Közepes termetű emlősöket és egyéb madarakat is elkap, de dögfogyasztása is jelentős (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Veszélyeztető tényezők: Egyik legjelentősebb veszélyeztető tényező a fészkek környezetének zavarása, amely egyes területeken gyakran a kotlási időben végzett agancsozás (szarvasagancs gyűjtés). Ma már kisebb jelentőségű az erdőgazdálkodás és a vadászati tevékenység (pl. tavaszi erdősítési munkák) zavaró hatása a költőhelyen (HORVÁTH Z. 2014). Más típusú problémát jelent a zavartalan, nagyméretű, öreg fákkal tarkított idős erdők arányának csökkenése. Ez egyrészt azt jelenti, hogy bár lokálisan a faállomány még alkalmas fészkelésre, a környezetében intenzívebbé vált emberi tevékenység miatti zavarás a sikeres költés esélyét már csökkenti. Másrészt, ha az erdőgazdálkodási tevékenység keretében az idős erdő teljes egészében, vagy részben letermelésre kerül, a fészkelőhelynek alkalmas élőhely megszűnik, vagy kedvezőtlen módon átalakul.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Költési időszakban, a revírfoglalástól a fiókák kirepüléséig (december 1-től július 15-ig) a fészkek körül 400 méter sugarú körben (kb. 50 ha) semmilyen tevékenységet (erdőgazdálkodási, vadászati tevékenység) ne végezzünk. Ez leginkább a zavartalanabb erdőkben fészkelő, s emiatt zavarásra érzékeny párok esetében nagyon fontos. A mezőgazdasági környezetben költő, zavarást jobban tűrő párok viszonylag jól elviselik a nem a fészkekre irányuló, géppel vagy állatokkal folytatott, mezőgazdasági jellegű tevékenységet (földművelés, legeltetés) (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). A fészket körülvevő állományrészt – a fészkelőhely faállományviszonyaitól, a fészkek elhelyezkedésétől függően – 100–200 méter sugarú körben érintetlenül kell hagynunk. Egy-egy pár fészkelőterületén belül 2–3 hasonló kiterjedésű idős állományrész, vagy erdőrészlet fenntartása ajánlott a későbbi fészkelési lehetőség (illetve váltófészkek) biztosítása érdekében (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Kígyászölyv (*Circaetus gallicus*)

Méretét tekintve a nagy sasok (*Aquila* spp.) és az ölyvek (*Buteo* spp.) között helyezkedik el. Testhossza 62–67 cm, szárnyfesztávolsága 170–190 cm (BEAMAN és MADGE 1998) (76. ábra). Leginkább a békászó sasé-hoz áll közel a mérete, de a szárnyfesztávolsága e sasénál nagyobb. Röptében szembetűnő alulról teljesen világos alsóteste, szárnybélése és világos evezőtollai. Vadászat közben – hasonlóan az egerészölyvhöz – jellegzetes, a

levegőben egy helyben szitáló mozgást végez (BÉRES 2014). Amikor kering, vagy siklik az égbolton, egyértelműen látszik, hogy nem egy közönséges ölyvvel van dolgunk, nem téveszthető össze más fajjal. Nagy elterjedési területtel rendelkező faj. Délnyugat-Európától Dél-Ázsiáig megtalálható, és Észak-Afrikában is költ (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Hazai állományának súlypontja az Északi-középhegységre, illetve kisebb arányban a Dunántúli-középhegység keleti területére esik, bár alföldi költőállománya is stabilnak tűnik.

Állomány nagyság: Európai állománya 8400–13 000 pár körül mozog. A hazai állomány stabil, 40–50 párra tehető (BÉRES 2014).

Élőhely: Elsősorban domb- és hegyvidéki fészkelő, azonban néhány pár síkvidékről is ismert (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Egyes, nagyobb kiterjedésű ártéri erdei élőhelyek megfelelő (például kisebb mintázatban végzett, mozaikos) kezeléssel és zavartalanságuk biztosításával potenciális fészkelő helyei lehetnének, miután ezeken az élőhelyeken a szükséges táplálkozóterületek rendelkezésére állnak. Ezt támasztja alá, hogy a 19. század végén, 20. század elején még jelentősebb állománya fészkelhetett a Duna és Tisza menti ártéri erdőségekben (CHERNEL 1904).

Fészkelőhelye manapság leggyakrabban mész- és melegkedvelő tölgyesekben, kocsánytalan tölgyesekben, ezek erdei-, vagy feketefenyővel elegyes állományaiban, illetve egyetlen erdei-, vagy feketefenyvesekben található. Elsősorban a domb- és hegyvidéki erdőterületek peremén, a táplálkozóterületek közelében fészkel. Általában déli és keleti kitettségekben, a hegyoldal középső harmadában építi fészket, leggyakrabban tölgyfa csúcsának közelében lévő fagyöngybe, vagy fenyő tetejébe. Egy-egy fészkelőterületen 2–3 váltófészke is van, amelyet néhány évente felváltva használ. Legtöbbször gazdasági szempontból kevésbé jelentős, de természetvédelmi szempontból annál értékesebb talajvédelmi rendeltetésű erdőkben, véderdő jellegű faállományokban költ (BÉRES 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Alföldünkön az erdőssztyepp fiziognómiájú (felnyíló, záródáshiányos) állományokban is fészkel (kocsányos tölgyön, szürke nyáron, erdei- és feketefenyőn) (Vadász Csaba szóbeli közlése).

Életmód: Vonuló ragadozómadarunk. Március közepétől érkezik költőterületére, ahol a revírfoglalást és nászrepülést követően április közepén rakja le egyetlen tojását. A fióka 40–45 nap múlva kel ki és átlagosan 10 hetes korában (augusztus közepén) repül ki a fészekből (BÉRES 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Táplálékát szinte csak hüllők – főként kígyók (*Serpentes*), illetve gyíkok (*Lacertilia*) – alkotják. Hűvös, csapadékos időben kisemlősökre is vadászik, vagy ritkán madarat is fog (BÉRES 2014).

A kígyászölyv részére fészkelőhelyet biztosító fenyvesek átalakítása, illetve tölgyes véderdők fenntartása

Ezt a térben mozaikos, időben több lépcsőben végzett átalakítást a lékekbe beültetett lombos fajok csemetéire, vagy a már természetes úton megjelent lombos újulatra építhetjük. A fokozott vadhatás miatt javasolt a lékeket legalább 1,2 méter magas, vadhálós kerítéssel bekeríteni. A fészkelőterületen a fészkelésre alkalmas, vagy már fészkes, jellemzően őshonos lombos faállományokban szárlanként és/vagy csoportosan fenyő egyedeket is meghagyhatunk. Ilyen fenyő hagyásfákat, vagy hagyáscsoportokat az átalakítás során is megkímélhetünk, illetve szórt és/vagy csoportos elegyben a felújítás során visszahozhatjuk – elsősorban – az erdeifenyőt.

A tölgyes véderdők természetes regenerációját, hosszú távú fennmaradását a nagyvad kizárásával, vadhálós (vagy villanypásztoros) kerítés védelmében biztosíthatjuk. Néhány száz négyzetméteres lékeket, de állományrészt, vagy egész erdőrészt is bekeríthetünk. Költséghatékony és hosszabb távú megoldást a véderdők fenntartására a nagyvadállomány jelentős – a természetes úton történő felújulást lehetővé tevő mértékű – csökkentése jelentené.

Veszélyeztető tényezők: Zavarásérzékeny faj, a legfontosabb veszélyeztető tényezők a fészkek közelében történő fakitermelés, fagyűjtés, erdei mellékhaszonvételek gyakorlása, amelyek a fészkelő pár eltűnését eredményezhetik a területről. A fészkelőhelyen a költési időben történő bármilyen emberi zavarás (gombászás, mohagyűjtés, kirándulás, terepmotorozás, quadozás stb.) a fészken ülő madár fészkekről történő leugrását, és a tojás vagy a fióka pusztulását okozhatja (BÉRES 2014). Egy hosszú távra ható probléma a fészkelőhelyként szolgáló edafikus tölgyesek, véderdők fáinak elöregedése úgy, hogy természetes úton magról nem képesek felújulni. Ennek oka a túltartott nagyvadállomány (főként a muflon) rágása, taposása, amely ezeken a termőhelyeken a fás- és lágyszárú növények drasztikus visszaszorulását eredményezi az újulati, illetve a cserje- és gyepszintben. Továbbá a növényzet és avarszint letaposását követően a nyers talajfelszín további bolygatásával eróziós folyamatokat is elindít. Ez a degradációs folyamat (a véderdők természetes megújuló képességé-



76. ábra A kígyászölyv költési sikerének egyik feltétele a fészkelőhely háborítatlansága (fotó: Seres Nándor)

nek teljes blokkolása) hosszabb távon ezeknek az erdőknek az eltűnéséhez, illetve drasztikus átalakulásához vezethet. Ezért néhány évtized múlva a kígyászölyvhöz hasonlóan sok más, ezekhez a talajvédelmet is betöltő élőhelyekhez kötődő ritka, védett fajnak kerülhet veszélybe az élő-, illetve fészkelőhelye.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A költés sikeressége érdekében a revírfoglalástól a fióka kirepüléséig, a fészkek körül 300 méteres sugarú körben (március 15-től augusztus 31-ig) semmilyen tevékenységet (erdészeti, vadászati tevékenység, mellékhaszonvételek folytatása: gomba, moha stb. gyűjtés) ne végezzünk. A fészkelőhely megőrzéséhez az őshonos, lombos faállománytípusokban 200 méter sugarú körben (kb. 13 ha) az idős erdő tartós fenntartása szükséges. Homogén fenyőállományok őshonos, lombos erdővé történő átalakítását 100 méteres sugarú körön kívül kezdhethetjük, maximum egy famagasság átmérőjű lékek nyitásával (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Békászó sas (*Aquila pomarina*)

Kisméretű sasfaj, az egerészölyv és a parlagi sas közötti méretekkel. Testhossza 62–68 cm, szárnyfesztávolsága 145–165 cm (BEAMAN és MADGE 1998) (77. ábra). A csokoládébarna szín jellemzi, röptében leginkább a parlagi sasra hasonlít (HARASZTHY és BAGYURA 2014). Elterjedési területének nagy része Európában található. Európai elterjedésének határa nyugati irányban Németország keleti része, északon a Balti államok és Fehéroroszország, délen Horvátország és Bulgária, keleten Törökország (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). A magyarországi költőpárok nagy része az Északi-középhegységben, kisebb része a Dél-Dunántúlon költ (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Állománynagyság: Európai állománya 15–19 ezer pár. Hazai fészkelő állománya 40 pár körüli (HARASZTHY és BAGYURA 2014).



77. ábra A békászó sas párok fészkelőhely-választásuk miatt számos esetben kiszolgáltatottak a véghasználatoknak (fotó: Frank Tamás)

Élőhely: A faj Magyarországon az 1970-es éveket megelőzően rendszeresen költött ártéri ligeterdőkben, valamint dombvidéki és középhegységi erdőkben is. Mára a faj szinte kizárólag a domb- és hegyvidékre szorult vissza (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Fészkelőhelye jellemzően a tölgyesek zónája, itt a kiritkult koronájú (változatos záródású) tölgyeseket részesíti

előnyben. A békászó sas fészke a táplálkozó területekhez közel, az erdőtümbök szegélyétől mintegy 1 km-es zónán belül található. Elsődlegesen a jó természetességi állapotú, idősebb, nagy kiterjedésű erdőállományokban költ. A faj számára fészkelésre alkalmas erdők faállománya legalább 80 éves, vagy idősebb. A fészket általában a lombkorona alsó harmadába építi, leggyakrabban kocsánytalan tölgyre és bükkre. A fészkeképítésre alkalmas fát általában a hegyoldalokban lefutó oldalvölgyekben, lapákban választja ki. A költőpár a fészkelőhelyhez (kb. 20–40 hektáros terület) évtizedekig hű marad. Vannak évtizedekig használt fészkek is (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Életmód: Vonuló faj, március második felében, április elején érkezik meg költőhelyére. Április végén, május elején rakja le 2 tojását, amelyekből 38–40 nap múlva kelnek ki a fiókák. Az erősebb fióka általában elpusztítja gyengébb testvérét, ezért leggyakrabban csak egy fióka repül ki, 55–57 napos korában, körülbelül augusztus első felében. Jelenlegi élőhelyein csak eseti jelleggel fogyaszt kétélűtűeket (*Amphibia*). Táplálékát jellemzően a mezei pocok (*Microtus arvalis*), kisebb arányban a hörcsög (*Cricetus cricetus*) képezi (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Veszélyeztető tényezők: A békászó sas az emberi zavarásra nagyon érzékeny (talán a leginkább zavarásérzékeny fajunk), ezért a nyugodt, zavarástól mentes fészkelőhely számára alapvetően fontos. Fészkelése szempontjából jellemzően az idős faállományokhoz kötődik. Az 1980-as években a Bükk-hegységben számos esetben olyan felújítás alatt álló tölgyesekben fészkeltek, amelyek már régebb óta átesetek az első bontáson, majd azt követően legalább 1–2 évtizedig nem voltak érintve erdészeti tevékenységgel, tehát zavartalanok voltak!

Az 1990-es évek elején a Zempléni-hegységben is több fészke hasonlóan régebb óta bontott, illetve bontás előtt álló, de már kiritkult (nem teljes záródású) faállományban volt. Ezek a faállományok azóta részben, vagy teljes egészében már letermelésre kerültek. Ez azt jelzi, hogy a békászó sas fészkelőhely-választása során alapvetően az idős, nem teljes záródású (a gazdálkodás során már megbontott erdőket) részesíti előnyben. Ezeknek a fészkeknek a hosszabb távú fennmaradására sok esetben már nincs esély, mert a további bontások, vagy a végvágás eredményeként a költőhely már nem lesz alkalmas a faj fészkelésére. Továbbá a gyakoribb erdőgazdálkodási tevékenység zavarhatja a költést az ilyen, felújítás alatt álló erdőterületeken (pl. a közeli fiatalosok ápolása a költést meghiúsíthatja). A hazai békászó sas költőállomány esetében az idős, fészkelésre alkalmas erdők véghasználat az egyik jelentős tényező volt, amely az utóbbi 35–40 évben kedvezőtlen hatást gyakorolt az állománynagyságra. Az 1980–1990-es

években az úgynevezett háborús (I. és II. világháború alatt végzett) vágások nyomán felnőtt, tuskósarj eredetű tölgyesek nagyobb területeken, közel egy időben történő letermelése országos szinten érintette kedvezőtlenül a faj fészkelő állományát (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Ehhez jelentősen hozzájárultak az 1980-as években nagy területeken – a békászó sas fészkelőterületein is – tapasztalt tölgypusztulás (kocsánytalan tölgy száradás) miatt kiterjedten és rendszeresen végzett egészségügyi termelések és esetenként tarvágások is.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Fészkelőhelyén olyan erdőállapot fenntartására törekedjünk, amely gazdálkodási céljainkkal is összeegyeztethető módon biztosítja a faj számára a megfelelő költőhelyet. A meglévő fészek körül fészkelési időszakban (március 15-től augusztus 31-ig) mintegy 400 méter sugarú, zavartalan védőzónát kell fenntartani (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). A környező erdőkben, elkerülendő a több hektáros véghasználati területeket, az időben és térben is változatos erdészeti beavatkozások adhatnak jó megoldásokat, amelyek hosszabb időre, legalább 10 évre magára hagyott, pihentetett, idősebb erdőrészeket is magukba foglalnak. A fészek környezetében, mintegy 300 méter sugarú körben a költési időn kívül is védőzónát kell fenntartani és itt el kell kerülni a véghasználatot és a homogenizáló jellegű, például sematikus gyérités alkalmazását, amely jelentősen megváltoztatja az erdő szerkezetét. Ezen a területen a változatos erdőszerkezet fenntartását is biztosító folyamatos erdőborítás

melletti erdőművelés a kívánatos, mivel a faj rendkívül érzékeny a fészkelőhely háborítatlanságára, szigorúan a zavartalan erdők lakója. A legkedvezőbb megoldást tehát a folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás jelentheti a faj fészkelőhelyein. Ennek keretében legfeljebb 5–10 éves visszatérési idővel lehetőleg olyan beavatkozásokat végezzünk, amely figyelembe veszi a fészkelőhely adottságait, továbbra is figyelemmel a fenti időbeli és területi korlátozásokra. Általában idős állományfoltok és nagyobb méretű idős faegyedek végleges, legalább mozaikos fenntartása az erdőállományban segíti a fészkelőhelynek alkalmas állományrészek megőrzését.

Parlagi sas (*Aquila heliaca*)

Az egyik legnagyobb európai sasfaj. Testhossza 80 cm, szárnyfesztávolsága 200 cm körüli. A kifejlett és kiszíneződött madarak egyszínű sötétbarnák, amelytől feltűnően elüt az aransárga fejtető és messziről világít a fehér vagy krémszínű vállfolt (HORVÁTH M. 2014) (78 ábra). Minden tollazatban viszonylag jól (adultként pedig egyértelműen) határozható. Elterjedése az erdőssztyepp zónát követi, amelynek nyugati határa a Kárpát-medence. Kelet felé szigetszerűen költő állományai egészen a Bajkál-tóig előfordulnak (HORVÁTH M. 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Hazai állományának súlypontja az Alföld keleti részére esik, de az Északi-középhegységben is stabil, a Duna–Tisza közén egyértelműen növekvő állománya van (Vadász Csaba szóbeli közlése).



78. ábra A parlagi sas hatalmas, évtizedekig használt fészket csak nagyméretű, erős ágrendszerű faegyedek képesek megtartani (fotó: Kovács András)

Állománynagyság: Az európai állomány 1800–2200 pár körüli. Magyarországi állománya a 2010-es évek elején 150–160 pár volt, az állomány növekedést mutatott (HORVÁTH M. 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). A becslések szerint napjainkra (2018) meghaladja a 200 párt.

Élőhely: Fő fészkelőhelyei jelenleg az alföldi mezőgazdasági területek közötti fasorok, erdősávok és erdőfoltok, illetve akár magányos fák is. Középhegységi, hegylábi költőhelyein erdőterületen fészkel, és többféle faállománytípusban is előfordul, a fenyvesektől az őshonos lombos erdőig. Fészket nagyméretű, kimagasló faegyedre, a facsúcs közelébe építi, ahonnan jól rálát a környező területekre (HORVÁTH M. 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Életmód: A költőpárok rendszerint egész évben a költőterületen, illetve annak közelében tartózkodnak. A tojó március végén, vagy április elején rakja le általában 2–3 tojását, amelyből mintegy 43 nap múlva kelnek ki a fiókák. A fiatalok július közepén repülnek ki, de még szeptemberig a szülőmadarakkal maradnak (HORVÁTH M. 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Táplálékát korábban főként a hegységperemi legelőkön élő ürge (*Spermophilus citellus*) jelentette, az Alföldön helyenként még mindig ez a legfontosabb tápláléka. A parlagi sas alföldi terjeszkedésével ma már fő táplálékát a hörcsög (*Cricetus cricetus*) és a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) jelenti. Ezek mellett még legalább 60 közepes testű madár- és emlősfaj is szerepel a tápláléklistáján (HORVÁTH M. 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Veszélyeztető tényezők: Itt leginkább azokat, a faj fészkelőhelyeit veszélyeztető tényezőket vesszük sorra, amelyek a Natura 2000 erdőterületek kezelésével kapcsolatosak. Egyik legjelentősebb probléma a fészkelőhelyek megszűnése az erdőgazdálkodás (főként a véghasználatok) során, vagy – a leginkább az alföldi területeken jellemző – a fásítások kitermelése, illetve az illegális fakitermelés. Másik jelentős veszélyeztető tényező az emberi zavarás, amelyet az erdőterületeken elsősorban a költési időben a fészkelőhely közelében folytatott rendszeres erdészeti vagy vadászati tevékenység jelent. Az erdészeti tevékenységek mellett elsősorban az apró- vagy vegyesvadas területeken a – gyakran nem is a parlagi sasra irányuló, de mindenképpen illegális – mérgezés jelenti a legjelentősebb veszélyforrást.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Stabil fészkelőhelyeinek kialakulását az erdős tájban a megfelelő kiterjedésben és eloszlásban elhelyezkedő, változatos szerkezetű, folyamatos idős-erdőborítást biztosító faállomány-mozaikok állandó jelenléte teszi lehetővé. Ezek táji szinten kiterjedt előfordulása biztosítja a lehetőséget – egyéb kedvező környezeti feltételek (pl. táplálékbázis) megléte esetén – az újabb parlagi sas párok tartós

megtelepedésének is (KOVÁCS és mtsai 2005). A revírfoglalástól a fiókák kirepülésének végéig (február 1-től augusztus 15-ig) az emberi tevékenység korlátozásával, a fészektől mért 300–600 méter sugarú körön belül (kb. 30–120 ha) a faj költési sikerét biztosíthatjuk. Ebben az időszakban az erdővédelmi feladatok ellátásán kívül minden emberi tevékenység kerülése szükséges lehet a megadott területen belül. Az egyes párok eltérő érzékenységgel reagálhatnak az emberi tevékenységre a fészkek közelében, ezért minden fészeknél eseti jelleggel javasolt megvizsgálni az emberi jelenlét hatását és erre alapozva kell a szükséges védőzónát kialakítani. A fészkelőhely megőrzése érdekében a fészket védő faállomány meghagyása zárt erdőben 200 méteres, míg nyílt élőhelyen erdőállomány-rész vagy különálló fák meghagyása 100 méteres sugarú körben lehet indokolt. A fészkelési lehetőségek stabilizálása érdekében revírenként (az aktív fészkek 7 km-es körzetében, az öreg erdőfolt-mozaikok megőrzésével) minimum 5 alternatív fészkelőhelyet kellene biztosítani (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Szirti sas (*Aquila chrysaetos*)

A legnagyobb méretű európai sasok közé tartozik. Hosszú szárnyú, hosszú farkú sas, amelynek testhossza 76–93 cm, szárnyfesztávolsága 190–240 cm (BEAMAN és MADGE 1998) (79. ábra). Tollazatára a sötétbarna színezet a jellemző, amelytől elüt sárgás- vagy vörösesbarna tarkófoltja. Az idős madarak faroktollai szürkék, három-öt sötét keresztávval, a fiatalok fehér farka – a végén széles sötét végszalaggal – ennél jóval feltűnőbb (BÉRES és FIRMÁNSZKY 2014). Más fajjal nem téveszthető össze. Európai elterjedési területe Észak- és Kelet-Európa, ahol főként magashegységekben fészkel. Magyarországon a Zempléni-hegységben költ, illetve egy költési próbálkozása volt síkvidéken, Békés-megyében. A megfigyelések alapján megtelepedése várható a Bükk-hegységben és az Aggteleki-karszton (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Állománynagyság: Az európai költő állomány 8000–10 000 pár körül van. A hazai fészkelő párok száma 1–5 pár (BÉRES és FIRMÁNSZKY 2014).

Élőhely: Magyarországon középhegységi gyertyános-tölgyesekben és bükkösökben fészkel. A fészket nagyméretű, uralkodó szintben lévő fára, általában a korona alsóbb részébe építi. Egyes esetekben elfoglalja a parlagi sas fészket, de már egerészölyv által épített fészkekben is költött (BÉRES és FIRMÁNSZKY 2014).

Életmód: Állandó madarunk, a költőpárok egész évben a revírben, vagy annak közelében maradnak és már februárban foglalják a fészket. A tojó 2 tojását március közepe és április közepe közötti időszakban

rakja le. Legtöbbször csak egy fióka kel ki, 43–45 nap múlva. A fészket a fióka augusztus elején-közepén hagyja el és késő őszig a szülőekkel marad. Táplálékát, amely kisebb-nagyobb emlősökből és madaraktól áll, hegylábi nyílt területeken és az erdőben (főleg vágásokban, nyílt területeken) zsákmányolja (BÉRES és FIRMÁNSZKY 2014).



79. ábra A szirti sasok (a képen egy fiatal példány látható) fészkek-építés szempontjából az öreg, háborítatlan erdőket, azon belül is a terebélyes koronájú, nagy méretű fákat részesítik előnyben (fotó: Seres Nándor)

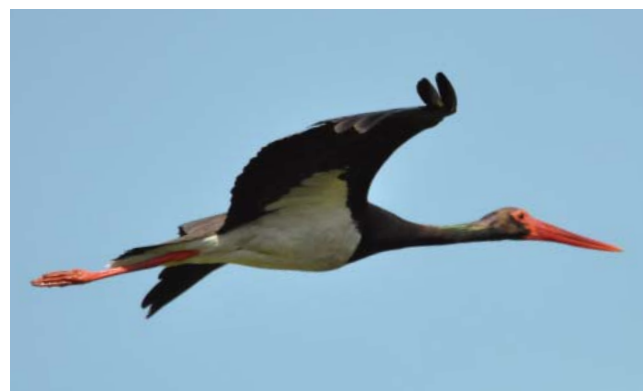
Veszélyeztető tényezők: Miután a faj fészkelése szempontjából az öreg faállományokhoz kötődik, elsődleges veszélyeztető tényezőnek tekinthető a vágásos erdőgazdálkodás, amely az idős faállományok letermelésével a fészkelőhely megszűnését eredményezheti. Másik jelentősebb veszélyforrás a nem kellően irányított erdei turizmus által okozott zavarás (BÉRES és FIRMÁNSZKY 2014). A faj az emberi zavarásra érzékeny, ezért a költés sikerességét kedvezőtlenül befolyásolják a fészkek közelében folytatott erdészeti és vadászati tevékenységek is.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A revírfoglalási és költési időszakban (február 1-től augusztus 15-ig) a gazdálkodási (erdészeti, vadászati) tevékenység időbeni és térbeli korlátozása válhat szükségessé a fészkek mintegy 300 méter sugarú körzetében. Ezen a távolságon belül haladó turistaút áthelyezése (vagy a turistaforgalom korlátozása) is indokolt lehet. A fészkek körül 100 méteres sugarú körben az idős faállomány érintetlenül hagyása is szükségszerű a fészkelőhely megőrzése érdekében (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Hosszabb távú

megoldást jelent, ha a szirti sas fészkelőterületein a folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodásra állunk át. A nagyméretű, öreg fákkal tarkított, idős erdő állandó jelenléte teszi lehetővé a stabil fészkelőhelyek kialakulását.

Fekete gólya (*Ciconia nigra*)

A jól ismert fehér gólyánál valamivel kisebb, 95–100 cm testhosszúságú, 140–180 cm szárnyfesztávolságú, jellemzően erdőlakó gólyafaj (BEAMAN és MADGE 1998, KALOCSA és TAMÁS 2014). A sötét evező és szárnyfedő tollaktól kontrasztosan elütő fehér hasa alapján egyértelműen azonosítható (80. ábra). Főként Euráziában elterjedt, de szigetszerűen Afrika egyes területein is megtalálható, Afrika déli részén nagyterületen költ. Elterjedési területének legnagyobb részén idősebb faállományú erdőkben költ. Dél-Európa, Ázsia és Afrika idős erdőben, nagyméretű fákból szegény területein szinte kizárólag sziklán fészkel (KALOCSA és TAMÁS 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).



80. ábra A fekete gólya testmérete ellenére rendszerint idős erdők emberi zavarástól távolos belsejében fészkel (fotó: Seres Nándor)

Állománynagyság: A magyarországi állomány 380–420 pár, a faj a síkvidéki erdőtől az ártereken át a domb- és hegyvidéki erdőkig elfoglalja a megfelelő fészkelőhelyeket (KALOCSA és TAMÁS 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). A hazai populáció három nagy folyónk, a Duna, a Tisza és a Dráva mentén koncentráldódik, de a legnagyobb állománysűrűségben a Dunavölgyének déli részén fordul elő (TAMÁS 2012).

Élőhely: Jellemzően a nagy folyókat kísérő árterei (kemény- és puhafás) ligeterdőkben, sík-, domb- és hegyvidéki tölgyesekben, továbbá bükkösökben fészkel (KALOCSA és TAMÁS 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). A Kiskunságban akácospól, illetve akácelegyes hazai nyárasból is ismert fészkelése (Vadász Csaba szóbeli közlése).

Típusos fészkelőhelyének általános jellemzői:

- háborítatlan idős erdő, a fészkek körül kezeletlen erdőfolt;
- nagyméretű, nagykoronájú – sok esetben öreg – fák jelenléte a faállományban;
- változatos koronazáródás, amit az öreg, nagykoronájú fák jelenléte és a kisebb, legfeljebb egy famagasság átmérőjű spontán lécek biztosítanak;
- több koronaszint, cserje- és/vagy alsószint és felsőszint jelenléte a faállományban.

Magas erdőszűrségű hegyvidéken is rendszeresen megfigyelhető – kényszerű – sziklai fészkelése ott, ahol nem áll rendelkezésre megfelelő arányban idős erdő és nagyméretű, fészkepítésre alkalmas faegyed, vagy ahol megnőtt az erdőgazdálkodási tevékenység zavaró hatása (TAMÁS 2012). Ilyen helyszínen, a Zempléni-hegység erdőállományaiban lévő sziklakibúváson, kőgombán és erdőterület-peremen lévő felhagyott bányafalon írja le a faj fészkelését FRANK és SZEGEDI (2002). Ebben a tájegységben a hegység peremén és a hegység belsejében a fekete gólyák számára kitűnő, akár nagyobb fészkelő állomány eltartására is képes táplálkozóterületek vannak, de zavartalan, idős, nagykoronájú fákkal tarkított, a faj számára költségre alkalmas erdő már alig található.

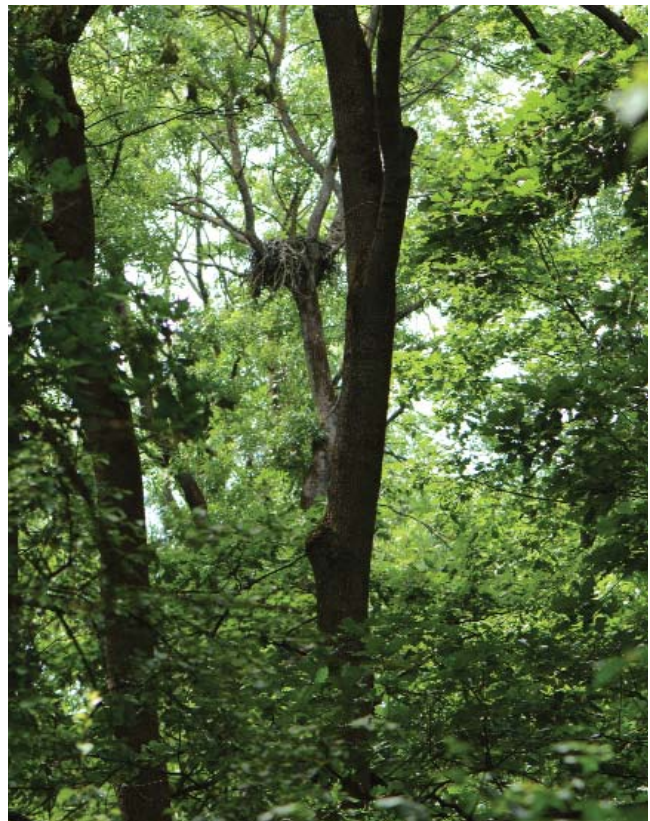
Életmód: Vonuló madár, a párok márciusban, vagy április elején érkeznek vissza költőhelyükre. Érkezésük után megkezdik a fészkek tatarozását, vagy építését. Április elején rakják le, rendszerint 3–5 tojásukat. A fiókák átlagosan 35 nap után kelnek ki és július végén, vagy augusztus elején repülnek ki a fészkekből. A vonulás augusztus második felében indul és az átvonuló fekete gólyák távozásával október végéig tart (KALOCSA és TAMÁS 2014). Táplálékát (halak és kételtűek) az erdőtümbök belsejében, vagy peremén lévő patak völgyekben (részben erdők alatt, részben az ott húzódó nedves réteken), illetve a folyók árterületén, tavak parti zónájában, vagy más vizes – zártabb vagy nyíltabb – élőhelyeken szerzi. Az alföldi erdőkben költő példányok akár 5 km-nél messzebb is eljárhatnak táplálkozni (pl. láp- vagy mocsárrétekre).

Veszélyeztető tényezők: Első helyen áll a fészkelőhelyet megszüntető, vagy jelentősen megváltoztató vágásos erdőgazdálkodás. Ezt követik a fészkelési időszakban a különböző emberi zavarások, amelyek a költés megghiúsulását okozhatják: erdőgazdálkodási tevékenység, vadászati létesítmény működtetése, mellékhaszonvételek folytatása (gombászás, agancsgyűjtés stb.). Nem védett élőhelyeken sok esetben a korábban még feltáratlan fészkelőhelyet biztosító erdőfolt épített közelítőnyomokkal és/vagy feltárási utakkal való érintése jelent gondot. Problémát jelenthet az egyes párok számára,

hogy a fészkelőterületen a fészkekváltáshoz nem áll rendelkezésre több idős, háborítatlan, nagyméretű és öreg fákkal tarkított erdőfolt.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Költési időszakban, a revírfoglalástól a fiókák kirepüléséig (március 1-től augusztus 15-ig) a fészkek körül 400 méter sugarú körben erdészeti tevékenységet ne folytassunk, 200 méteren belül vadászati létesítményt ne telepítsünk, illetve ne üzemeltessünk. A 400 méter sugarú körön belül készletezett faanyagot is ezen időszakon kívül szállítsassuk el a rakodókról. Fészkelőhelyein, ahol ehhez megfelelőek a faállományviszonyok, a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodásra történő átalálással hosszú távon biztosíthatjuk a fészkelőhely fennmaradását. Ezzel együtt is a fészkelőhely környezetében 100 méter sugarú körben kell az idős erdőfoltot kezeletlenül fenntartani, mert különösen fontos neki a fészkek rejtettségének biztosítása (81. ábra).

Vágásos erdőgazdálkodás esetén a 100 méteres védőzónán túlmenően a fészkek körül legalább 300 méter sugarú körben az idős faállomány lehető leghosszabb távú fenntartása szükséges ahhoz, hogy a fekete gólya továbbra is biztonsággal költhessen (KALOCSA és TAMÁS 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).



81. ábra Jellegzetes helyzetű fekete gólya fészkek: a felső koronaszintben lévő kisebb záródásihiányok biztosítják a nagytestű madarak berepülését a fészkekre, amíg az alsó koronaszint elrejt a fészket (fotó: Korda Márton)

4.5. Harkályok

Frank Tamás

4.5.1. Általános jellemzés

Magyarországon 9 rendszeresen fészkelő harkályfaj ismert. Ebből 4 jellemzően erdőlakó, közösségi jelentőségű faj (lásd 4.5.2. alfejezet), amelyek állományára jelentős hatással van az élőhelyet nyújtó erdők állapota. Táplálékukat főként az erdőterületen belül szerzik meg, azonban a hamvas küllő (*Picus canus*) – speciális táplálkozásából adódóan – gyakrabban látogathatja az erdőterületen kívüli peremterületeket is. Odúkészítők, illetve elsődleges odúlakók, amelyek általában a középkorú-idős (vagy vegyeskorú), változatos szerkezetű, holtfában gazdag erdőkhöz kötődnek. Előfordulásuk meghatározó a másodlagos odúlakók (odút nem készítők, de odúban költő fajok, közöttük számos közösségi jelentőségű madárfaj) életfeltételeinek biztosításában, így az erdei életközösség teljességének fenntartásában. A holtfához kötődő táplálkozási lánc csúcsán elhelyezkedő, rovarfogyasztó fajok.

A 4 erdőlakó, közösségi jelentőségű harkályfaj hazai élőhelyi igényének megfelelő erdőállapotot, amit az élőhelyvédelmi irányelv kedvező természetvédelmi állapotként határoz meg, viszonylag egyszerűen összefoglalhatjuk. Erre az erdőállapotra (részben állománytípusok függvényében) jellemző:

- egyenetlen lombkorona-záródás;
- kisebb-nagyobb lécek előfordulása és mozaikos váltakozása zártabb állományfoltokkal;
- a megvilágított helyeken gypeszint;
- változatos borítású, fajösszetételű cserjeszint;
- alsó lombkoronaszint;
- külső, belső erdőszegélyek;
- különböző méretű és korhadtsági állapotú, fekvő és álló holtfa előfordulása;
- fán lévő mikroélethelyek előfordulása;
- vegyes korszerkezet és átmérelasztlás;
- több fafaj jelenléte;
- őshonos fajok idős egyedeit is magába foglaló erdő.

Természetesen nem hagyhatjuk figyelmen kívül az ilyen erdő megfelelően nagy kiterjedését és/vagy a tájban viszonylag egyenetlen eloszlását sem. Az élőhely változatossága diverz táplálékbázist, a mikroélethelyek sokféleségét nyújtja, amely az egész év során lehetővé teszi a harkályoknak a túlélést és a sikeres fiókanevelést (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Az erdőgazdálkodás keretei között a harkályok élőhelyének a fenntartásáért legtöbbet a (Pro Silva szemléletű) folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodásra történő átállással és annak gyakorlati megvalósításával tehetünk. Ez a legkedvezőbb gazdálkodási mód sok más erdei faj védelme szempontjából is. Azonban a kedvező hatások akkor érvényesülhetnek igazán, ha a megvalósításkor tudatosan figyelünk az erdei biodiverzitás magas szintjét biztosító alapvető vegetáció-szerkezeti elemek megőrzésére, például a mikroélethelyek, a különböző holtfa formák, az öreg, elhaló faegyedek, illetve a famatuzsálemek fenntartására.

Eltérően a vonuló, vagy országokat bekóborló madárfajoktól, az egész évben a költőterületükön és annak környékén tartózkodó harkályok hazai állományának megőrzése kizárólag a mi felelőségünk. Az erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű harkályfajok jobb megismeréséhez az alábbiakban összefoglaljuk életmódjukat, élőhelyi igényeiket, illetve azok specialitásait és az állományukat veszélyeztető tényezőket.

4.5.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása

Fehérhátú fakopáncs (*Dendrocopos leucotos*)

A többi fakopáncs fajtól jól megkülönböztethető, mert nincs fehér vállfoltja, csak egy szélesebb fehér szalag húzódik a szárnyán keresztben. A hát (alsó fele) fehér – a másik három fakopáncs fajunknál az egész hátrész fekete – amely jól megfigyelhető a fatörzsön kapaszkodó madáron (82. ábra). A test alsó része finoman sávozott, hasonlóan a közép fakopáncséhoz. Ugyancsak hasonlóság a két faj között, hogy a hímeknek piros „sapkájuk” van.

Európai elterjedési területe nyugaton, egy sziget-szerű pireneusi előfordulástól keleti irányba az Ural vonaláig tart. Északon Norvégiától, Svédország déli területeitől Oroszország Fehér-tengeri térségig húzódik, délen Kis-Ázsiáig tart (BIRDLIFE 2018). Magyarországon elterjedésének súlypontja az Északi-középhegységben van, de jelentősebb állománya él a Bakonyban és a Gerecsében is (MME 2018). A magasabb dombvidéki és középhegységi lombos erdők, jellemzően a bükkösök fészkelője (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).



82. ábra A fehérhátú harkály téli túlélésének záloga a szaproxilafág rovarokat rejtő, elegendő mennyiségű, álló holtfa jelenléte (fotó: Selmeczi Kovács Ádám)

Élőhely: Természetszerű lombos erdőállományokhoz kötődik, amelyekben nagyobb mennyiségben található többféle méretű, típusú és korhadtsági állapotú holtfa. A 60–70 évesnél idősebb bükkösök a fő előfordulási helyei. A bükkösök zónájában is előnyben részesíti az elegyes faállományokat, elsősorban a gyertyán jelenlétét, amelynek elhalt faegyedein előszeretettel táplálkozik. Az álló holtfák és az élőfán lévő nagyobb holtfarészek jelenléte mellett kiemelten azokat az élőhelyeket részesíti előnyben, ahol nagyobb méretű fekvő holtfa is található. Hazai költőterületein a 1,5–2,0 pár/km² pársűrűség tekinthető reálisnak a kedvező adottságú élőhelyeken (nagyobb mennyiségű holtfa, természetsszerű erdőszerkezet). A territóriumok nagysága költési időszakban 10–30 ha között változik (SZEKERES 2014). A hosszabb ideje felhagyott – erdőgazdálkodási tevékenységgel nem érintett – s emiatt holtfában, szerkezeti elemekben gazdagabb, természetsszerű, idős bükkösökben mintegy háromszorosa a költőpárok sűrűsége a hasonló korú és adottságú, de hagyományosan kezelt bükkösökhöz képest. Az egész év során használt otthonterülete a 100 ha-t is meghaladhatja. Költőhelynek előszeretettel választ – ha az adottságok lehetővé teszik – patakmenti vagy völgytalpon lévő állományrészt, ahol

gyakran rezgő nyárba, mézgás égerbe készít odút (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Életmód: Állandó madarunk. Évente egyszer költ és jellemzően minden évben új odút készít, csak ritkán használja az előző évit. Ennek a rendszeres odúkészítő tevékenységnek köszönhetően számos más – odút nem készítő – odúlakó madár és kisemlős (összefoglaló néven: másodlagos odúlakók, lásd a 4.6 fejezetet) megtelepedését, továbbá fennmaradását teszi lehetővé. Territórium-foglalási időszakának kezdete – amit dobolása jelez – március eleje, közepe. Ettől függően a költést április elején, vagy közepén kezdi, 4–6 tojást rak. A kotlási idő 14–16 nap, a fiókák 26–28 napos korukban, május végén repülnek ki. A költési időszakot követően megnő az otthonterületük, de az öreg madarak ragaszkodnak a revírjük környékéhez (SZEKERES 2014).

Veszélyeztető tényezők: Az élőhelyeit érintő legfőbb veszélyeztető tényezők a változatos állapotú és nagyméretű holtfa hiánya, vagy mennyiségének csökkentése és az élőhelyet nyújtó faállomány véghasználat (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016). Az elterjedt erdészeti gyakorlat szerint végrehajtott, az erdőszerkezetet jelentősen homogenizáló állománynevelési munkák miatt a faj potenciális élőhelyeit jelentő magasabb dombvidéki és középhegységi lombos erdők (jellemzően a bükkösök) idősebb korban is gyakran csak kevésbé, vagy nem alkalmasak a faj megtelepedésére. Az ilyen hatású nevelővágások, valamint az egészségügyi termelések eredményeként holtfában és mikroélőhelyekben elszegényedett, homogén szerkezetűvé vált, jórészt elegyetlen faállományok alakulnak ki. A költési időszakban a költőhelyen folytatott erdőgazdálkodási tevékenység, elsősorban a fakitermelés, a meglévő fészekaljnak pusztulását okozhatja, vagy zavaró hatása növelheti a költések sikertelenségének kockázatát.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A magasabb dombvidéki és középhegységi bükkösökben és bükkal elegyes gyertyános-tölgyesekben 20 m³/ha-t közelítő mennyiségben biztosítsuk a régebbi, már korhadt és frissebb holtfa együttes mennyiségét. Ez nem azt jelenti, hogy fahasználatonként kell visszahagynunk 20 m³ holtfát. Csupán arról van szó, hogy több év alatt – két fahasználat közötti időszakban – a természetes mortalitás, a kisebb dőlések, esetleg a kismértékű hó- és/vagy jégtörés következményeként keletkezett, nem összetermelt, már korhadt és frissebb holt faanyagból összességében hagyjuk vissza a fenti mennyiséget. Különösen fontos a nagyméretű fekvő holtfával együtt meghagyni a magas törzscsonkokat, és az élő fák közül feltétlenül visszahagyandók a koronatorított, vagy a koronában lévő vastag elhalt koronaágakkal rendelkező faegyedek. Nagyobb kiterjedésű, már területtel jellemezhető és jelentősebb faanyagot érintő széldöntések, vagy törések

felszámolása esetén a fentiekhez hasonló elvek szerint járjunk el. Az erdőrészen belül, ha erre lehetőség van, jobb, ha viszonylag egyenletes eloszlásban hagyunk vissza holtfát. A vágásos erdőgazdálkodás keretei között is tehetünk érdemi lépéseket a faj érdekében. Az élőhelyein az őshonos faállományok természetes felújítása, az idegenhonos faállományok őshonos fafajú erdővé alakítása, a véghasználatkor meghagyott hagyásfa-csoportok, a már említett visszahagyandó holtfa – amelyek a felnövekvő őshonos fafajú erdőben javítani fogják az erdő szerkezeti összetételét – mind hozzájárulhatnak a faj megmaradásához.

Fekete harkály (*Dryocopus martius*)

A legnagyobb hazai harkályfaj. Feltűnő egyszínű, fekete tollazata is megkülönbözteti a többi harkályfajtól. A hímnek piros „sapkája” van, amely a homlokától a tarkóig húzódik (83. ábra). A tojónak csak a tarkóján látható egy piros folt.

Európában a szigetországok és a tengeri szigetek, illetve Portugália kivételével csaknem az egész kontinensen előfordul (BIRDLIFE 2018). Magyarországon a fátlan alföldi területek kivételével szinte mindenhol megtalálható (MME 2018). Jellemzően a középhegységi és dombvidéki idős bükkösök és tölgyesek fészkelője, de rendszeres – egyes helyeken a nagy tarkaharkály mellett a legtömegesebb – vált az alföldi tölgyesekben, őshonos főfafajú származékerdőkben, ártéri ligeterdőkben, sőt a túltartott, idősebb nemesnyárasokban, és az idős fákkal tarkított parkokban is fészkel (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Állománynagyság: Hazai állománya 9400–13 100 pár körülire tehető (MME 2018).

Élőhely: Az erdős tájak madara, mely elsősorban a méretesebb álló és fekvő holtfát, illetve fán lévő mikroélőhelyeket és öreg fákat magába foglaló idősebb faállományokhoz kötődik. Kiterjedt otthonterületet használ, egy-egy pár az egész év során akár 400 ha-t is. Fészkelési időszakban ennél jóval kisebb területen mozog. Odúját még élő bükkfába is belevájja, de inkább olyan faegyedet választ, amelyben a belső szövetek már korhadásnak indultak (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Életmód: Állandó madarunk. A tél végi, koratavaszi revírfoglalást követően április közepe és május eleje közötti időszakban rakja le 4–5 tojását. A fiókák 14–19 nap múlva kelnek ki és 25–30 nap után, május végétől június közepéig hagyják el az odút. 2–3 hétig még együtt van a család, a szülők még tovább etetik a fiatalokat (VARGA 2000). Fő táplálékát a lóhangyák (*Camponotus* spp.) és különböző szaproxilofág rovarok lárvái, imágói képezik, amelyeket a talajon is összegyűjt (VARGA 2000, ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016). Elő-

szetettel táplálkozik kisebb-nagyobb, földön fekvő holtfán, amelyeknek korhadtabb részeit képes a talajszintig szétforgácsolni. Rendszeresen újabb és újabb résnyit, vagy nagyobb üregeket képez, méretes odúkat váj, amelyeket táplálkozás, költés, vagy éjszakázás céljából készít. Számos élőlény megtelepedéséhez nélkülözhetetlenek a fekete harkály által vésett rések, üregek és odvak. Méretükből adódóan a nagyobb testű másodlagos odulakó fajok is elfoglalják ezeket az odvakat, mint például a kék galamb (*Columba oenas*) vagy a macskabagoly (*Strix aluco*), de esetenként az uráli bagoly (*Strix uralensis*) (VARGA 2000, ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016), illetve az Alföldön akár a szalakóta (*Coracias garrulus*) is (Vadász Csaba szóbeli közlése). Odújában a kisebb ragadozó emlősök, mint például a vadmacska (*Felis silvestris*) is megtelepedhetnek, azt téli menedékként, nappali pihenőhelyként használhatják (a szerző megfigyelése).



83. ábra A fekete harkály odúi számos állatfaj megtelepedését segítik elő (fotó: Csonka Péter)

Veszélyeztető tényezők: Az élőhelyül szolgáló idős faállomány véghasználat a költőhely és a táplálkozó terület jelentős csökkenését eredményezi. A mikroélőhelyet, táplálékot nyújtó és fészkelőhelynek alkalmas faegyedek eltávolítása, a földön fekvő holtfa kivitele az erdőből szintén szűkítik az egyes párok létfeltételeit, szaporodási lehetőségeit. A fészkelőhelyen a költési időszakban végzett fakitermelés veszélyezteti a költést.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A faállományokban az idős, nagyméretű, mikroélőhelyeket nyújtó biotópfák megtartása, hektáronként legalább 5–10 db mennyiségben, illetve a nagyobb méretű álló és fekvő holtfa visszahagyása az erdőterület egészét érintően elengedhetetlenül szükséges. A vágásos erdőgazdálkodás keretei között hagyásfák (lehetnek a korábban meghagyott biotópfák) és/vagy hagyásfa-csoportok visszahagyása is biztosíthatja a fekete harkály életfeltételeit. A hosszútávra szóló megoldást őshonos lombos erdeinkben a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodásra minél több helyen, és egyre nagyobb területeken történő átállítás és a változatos szerkezetű erdők kialakítása, fenntartása jelenti (lásd 4.4.1. alfejezet).

Közép fakopáncs (*Dendrocopos medius*)

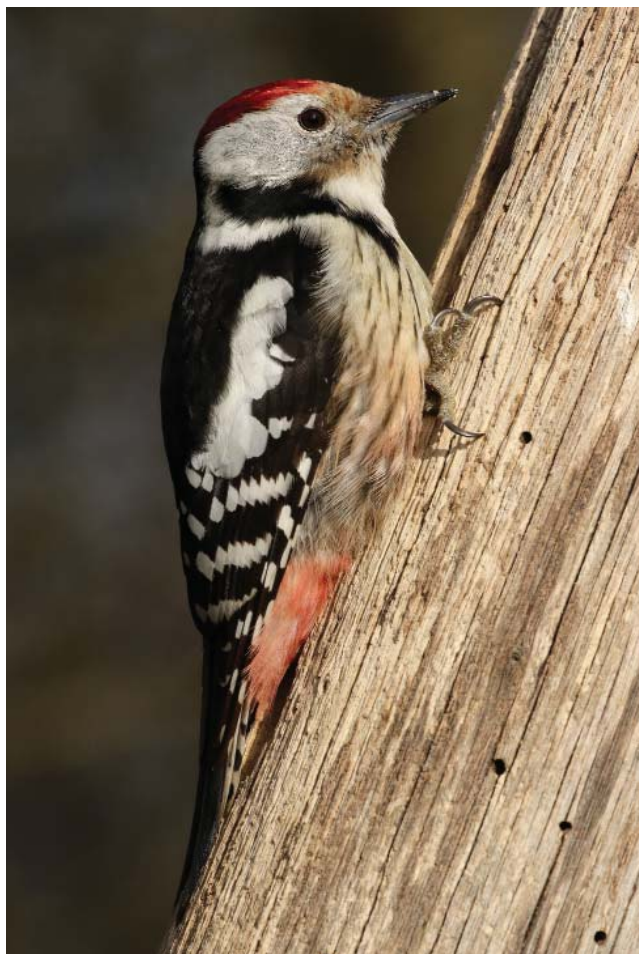
Nevének megfelelően közepes méretű fakopáncsunk. Hímjének és tojójának színezete szinte teljesen megegyezik. Fején piros „sapkát” visel és a test alsó részén sötét sávozás látható. Fehér vállfoltja egyértelműen megkülönbözteti a fehérhátú fakopáncstól (84. ábra). Színezete és mérete alapján nem keverhető össze más fakopáncssal.

Elterjedési területe az európai kontinensen Spanyolország északi részétől (Cantabriai-hegység és a Pireneusok) keleti irányba a Volga vonaláig tart. Északon Észtországban egészen a Finn-öbölhöz húzódik, délen Görögországban a Peloponnészoszi-félszigeten is jelen van (BIRDLIFE 2018). Hazai elterjedésének súlypontja középhegységeinkre és a Dunántúli-dombságra esik, de fontos élőhelyei a nagy folyóink ártéri erdei, illetve jellemzően előfordul az Alföld déli és keleti részén is (MME 2018). Igazi – tölgyesekhez kötődő – erdőlakó harkály, még, ha egyes emberi környezetben lévő élőhelyeket (idős fákból álló park, temető) is elfoglal, és télen táplálékkeresés céljából a lakott területeken is gyakran megjelenik (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Állománynagyság: Világállományának közel 95%-a Európában él. A hazai fészkelő párok száma 7000–16 000 párra tehető (MME 2018).

Élőhely: A tölgyekhez ragaszkodó élőhelyspecialista, jellemzően a dombvidékek és középhegységek idősebb tölgyeseinek, vagy tölgyvel elegyes lombos erdeinek harkálya. Helyenként az Alföldön is megtalál-

ható (pl. Peszéri-erdő). A nem kimondottan tölgyesben fészkelő párok is közeli nagy tölgyfák, vagy tölgycsoportok jelenlétét igénylik. Európában az egyik legjobb erdei indikátor madárfajnak tartják, mert megfelelő számban való jelenléte jól jelzi a tölgyesek kedvező természetességi állapotát (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016). A gazdálkodással érintett tölgyesek közül az idősebb állományokban érzi jól magát, mert ott vannak odúkészítésre alkalmas, belülről már korhadó fák. Az idősebb állományoknak a nevelővágás korú erdőkhöz képest változatosabb a lombkorona-szintezettsége és horizontális tagoltsága (záródása), illetve itt a nagyobb koronájú faegyedeken bőségesen talál fiókanevelési időszakban lombfogyasztó hernyókat is. Az idős erdőkben állandóan van továbbá frissen elhalt és régebbi holt faanyag, elsősorban a nagyobb fák koronájában, az elhalt, vagy elhaló koronaágak formájában. Egy hazai vizsgálat szerint a költési időszakban a közép fakopáncs legnagyobb arányban a koronában lévő ágakon, azok közül is a leginkább 3–5 centiméter átmérőjű gallyakon táplálkozik (TÖRÖK 1990). A fészkelőjét tölgyekbe, madár-cseresznyébe, hársakba, füzekbe vájja (TÖRÖK 2000).



84. ábra A közép fakopáncs a kedvező természetességi állapotú tölgyesek indikátora (fotó: Frank Tamás)

Életmód: Állandó madarunk. Tél végén a hím már foglalja a revírjét és március végén, április elején párba is áll. 5–7 tojását április végén, május elején rakja le. A fiókák 12–14 nap múlva kelnek ki, és 20–21 napos korukban repülnek ki az odúból. Évente egyszer költ (TÖRÖK 2000). Táplálékát fiókanevelési időszakban a lombfogyasztó lepkehernyók határozzák meg, amelyeket a lombkoronában keres. Emellett levéltetveket, kétszárnyúakat, kaszaspókokat, pókokat, hangyákat, bogárlárvaikat és imágókat is fogyaszt, illetve ezekkel eteti fiókait. Költési időn kívül inkább a törzsön és a vasatagabb koronaágakon keresi táplálékát (TÖRÖK 2000). A közép fakopáncs által készített odúkat másodlagos odúlakóként főként a csuszka (*Sitta europaea*), az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) és a különböző cinege fajok (*Parus* spp.) foglalják el (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Veszélyeztető tényezők: A faj nem tűri jól az élőhelyéül szolgáló erdő állapotában bekövetkező jelentős negatív változásokat. Az elegyetlen és szerkezeti változatosságot nélkülöző, holtfában és más mikroélőhelyekben elszegényedett tölgyesek kevésbé alkalmasak a megtelepedésére.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Az uniformizáló hatású erdészeti beavatkozások helyett az erdő életközössége és a közép fakopáncs számára is kedvezőbb a változatos összetételű és szerkezet kialakulását elősegítő, Pro Silva szemléletű, folyamatos erdőborítást biztosító erdőművelés folytatása. Ennek szélesebb körű bevezetéséig a vágásos erdőgazdálkodás keretei között átmenetileg biztosítható az egyes párok létfeltétele hagyásfa-csoportok (legalább az élőfakészlet 5%-os mértékéig), nagyobb méretű, öreg, böhöncös jellegű biotópfák (ad libitum = tetszés szerint), de legalább 10–15 db/ha és vastagabb álló holtfa (>15 m³/ha) visszahagyásával.

Hamvas küllő (*Picus canus*)

A fekete harkály után a második legnagyobb harkályunk. Az idős madarak háta és szárnyfedői világoszöldek, a test alsó része és a fej hamvasszürke. Csak a hím homlokán látható piros folt (85. ábra).

Európai elterjedése nyugaton Bretagne-ig, keleti irányban az Uralig húzódik. Északon Norvégia és Finnország déli részétől Görögország északi részéig tart (BIRDLIFE 2018). Magyarországon elterjedési területe legnagyobb részt a középhegységeket és a dombvidékeket fedi le. Az Alföldön elsősorban a nagyobb folyóink mentén, kiterjedtebb ártéri és más síkvidéki erdőkben fordul elő. A táplálék elérhetősége és a fészkelőhelyül szolgáló öreg fák miatt kastélyparkokban, arborétumokban is megtelepszik (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016, MME 2018).

Állománynagyság: Magyarországon állományát 1500–2400 párba becsülik (MME 2018).

Élőhely: A természetes, vagy természet szerű, változatos szerkezetű erdőket kedveli. A belső tisztásokkal, nagyobb benapozott lécekkel tarkított, vagy széles nyiladékokkal tagolt, gazdag gyepszintű, holt faanyaggal rendelkező középkorú vagy idős, elegyes, őshonos erdőket részesíti előnyben. Mintegy 1000 ha-tól (hímek) 2200 ha-ig (tojók) terjed az élettevékenységével összefüggésben használt élőhely (otthonterület) kiterjedése. Költési időszakban ez 50–100 ha-ra korlátozódik.

Fészkeléskor előszeretettel használ elhagyott odvakat, ha maga készíti az odút, akkor elhalt, korhadt fatörzset, vagy vastag koronaágot választ (ÓNODI és WINKLER 2014; ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).



85. ábra A hamvas küllő a fekete harkály elhagyott odújában is költ (fotó: Kalotás Zsolt)

Életmód: Állandó harkályunk. Tél végén párba áll, a revírt március-áprilisban foglalja. Fészekodójával április közepére végére készül el. 5–7 tojását április végén, május elején rakja le. 15–17 nap kotlás után a kikelt fiókák 24–25 napig maradnak az odúban. Kirepülésüket követően a szülők még mintegy két hétig etetik őket. Táplálékát jellemzően a korhadó fatörzsekben és a fakéreg alatt élő rovarok, illetve azok lárvái, valamint hangyák alkotják. Gyümölcserés idején a gyümölcsöt is csipegeti, illetve télen a hangyabolyokat is megbontja (KALOTÁS 2014).

Veszélyeztető tényezők: Legjelentősebb veszélyeztető hatások az erdőgazdálkodási tevékenységgel összefüggésben az idős őshonos erdők véghasználata, a száradó, odvasodó fák kitermelése és a talaj bolygatása, a hangyabolyok megsemmisítése (közelítés, talajelőkészítés stb. során). Az elegyetlen és idegenhonos faállományok kialakítása is kedvezőtlen a faj megtelepedése és fennmaradása szempontjából (KALOTÁS 2014).

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Vágásos erdőgazdálkodás keretei között az egybefüggő

véghasználati területek jelentős csökkentése, s ezáltal tájleptékben a mozaikosabb korszerkezetű, őshonos erdőállomány-összetétel kialakítása a legkedvezőbb a faj számára. Az erdős tájakban az idős hagyásfa-foltok egyenletes hálózatának folyamatos jelenléte (például a faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódú véderdők megőrzésével) a megfelelő élőhelyek hálózatának biztosítását jelenti a hamvas küllő számára (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016). Az igazi és hosszútávon is működő megoldás a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodási gyakorlat bevezetése, illetve területi bővítése jelenti. Ennek során figyelembe kell vennünk az őshonos elegyes faállományok kialakítását, nagyméretű, idős, mikroélőhelyekben gazdag faegyedek megőrzését, a lágylombos fafajok méretesebb egyedeinek megtartását és az elhaló fák és a lábbon álló holt faanyag biztosítását is. A változatos záródásviszonyok, benapozott lécek kialakítása, illetve a dús aljnövényzet megtartása is feltétele – az előzőekben leírtakkal együtt – a faj számára kedvező élőhelyi viszonyok fenntartásának.

4.6. Másodlagos odúlakók

Frank Tamás

4.6.1. Általános jellemzés

A másodlagos odúlakók nem készítenek odvakat, hanem a meglévő – jelentős részben az odúkészítők, vagyis elsődleges odúlakók (harkályok, lásd a 4.5. fejezetet) által készített – odvakat foglalják el. Néhány fajuk, mint például a csuszka (*Sitta europaea*), a széncinege (*Parus major*), vagy az emlősök közül a nagy pele (*Glis glis*) az odú nyílását képesek átalakítani. Egyes fajok szinte kizárólag a valamilyen sebzést követő korhadás útján kialakult odvakat (például ágcsonk bekorhadt helye) használják. Számukra elengedhetetlen, hogy legyen az erdőben megfelelő mennyiségű holtfa, vagy élőfán olyan holtfarész, amelyen bekorhadt odú, illetve üreg keletkezhet. Más fajok előszeretettel vagy szinte kizárólagosan a harkályok által készített odvakat használják (ÓNODI és WINKLER 2014).

A másodlagos odúlakók nem csak búvó- vagy pihenőhelynek használják a korhadás útján kialakult, vagy harkályok által készített odvakat, hanem a szaporodásukhoz, költésükhöz is elengedhetetlen. A denevé-

rek számos faja számára a harkályok által vájt odvak az egyik legfontosabb denevérszálláshelyek (ESTÓK és GÖRFÖL 2016) – a közösségi jelentőségű erdő- és odúlakó denevérekről bővebben a 4.7. fejezetben olvashatunk. A pelék (*Gliridae*) is előszeretettel foglalják el az elhagyott harkályodvakat, erdei élőhelyeken a harkályodvak hiánya, vagy korlátozott száma akadályozhatja, illetve korlátozhatja is előfordulásukat.

A madarak között is több olyan erdei, másodlagos odúlakó faj van, amelyek előfordulása szintén függ a rendelkezésre álló harkályodvaktól, így például a cinegék legtöbb faja (*Parus* spp.), vagy a kék galamb (*Columba oenas*) – utóbbi faj elsősorban fekete harkály (*Dryocopus martius*) odúban költ (VARGA 2000).

A közösségi jelentőségű madárfajok között négy olyan faj fészkel hazánkban, amelyeket másodlagos odúlakónak nevezhetünk, ezeket mutatjuk be ebben a fejezetben. Ezek közül az egyik faj, az uráli bagoly (*Strix uralensis*) nem kizárólagosan másodlagos odúlakó (részben gallyfészkekben is költ), fakultatív módon használja a fekete harkály elhagyott odvait (86. ábra).



86. ábra Fekete harkály által készített „harkály furulya” bükkön: a törzsön belül egy egybefüggő üreg alakult ki több odúnyílással, amely uráli bagoly költéséhez is alkalmas (fotó: Frank Tamás)

4.6.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása

Törpekuvok (*Glaucidium passerinum*)

A legkisebb európai bagolyfaj. Felső teste sötét csokoládébarna, vagy szürkésbarna, fehér pontokkal mintázott, a fej sűrűn, finoman pettyezett, tollfülek nélkül (THE OWL PAGES 2018). Más bagolyfajjal, házi verébnél alig nagyobb mérete miatt nem téveszthető össze (87. ábra).

Európai elterjedése a Pireneusoktól egészen az Uralig húzódik, illetve Észak-Európától a Balkán-félsziget középső részéig tart (BIRDLIFE 2018). Magyarországon megfigyelések alapján feltételezhetően a Zempléni-hegységben, valamint az Alpokalján költ (MME 2018), bizonyított fészkelése az Aggteleki-karszton (SCHMIDT és PAČENOVSKÝ 2011) valamint a Kőszegi-hegységben volt (ILLÉS és mtsai in prep.). Magyarországon a faj európai tengerszint-feletti elterjedése alsó határán fordul elő (SCHMIDT és PAČENOVSKÝ 2011).

Állománynagyság: Magyarországon igen ritka.

Élőhely: Elsősorban északi, boreális jellegű, vagy hegyvidéki fenyves, esetleg lombelegyes fenyőerdőkben él (THE OWL PAGES 2018). A mozaikos, vegyes szerkezetű, színtezett, változatos záródású, de inkább a kiritkuló, kisebb-nagyobb lékekkel, belső tisztásokkal tarkított idős erdőket kedveli (BOLDOGH és mtsai 2005). A vízhez kötődő élőhelymozaikok, az üde élőhelyek, vagy valamilyen erdei víztest közelsége a meghatározó számára. A külső és belső erdőszegélyek, az erdőtömbben mozaikoló kisebb-nagyobb kiterjedésű nyílt élőhelyek fontosak a faj táplálékszerzése szempontjából. Rendkívül területhű, viszonylag kis, 1–4 km²-es otthonterülethez ragaszkodik, s akár több éven át ugyanazt az odút használja (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Életmód: Költőhelyén egész évben megtalálható, állandó madár. Költése április-májusban kezdődik, 5–6 tojást rak. A fiókák 28–29 nap kotlási idő után kelnek ki és mintegy egy hónap alatt válnak röpképesé. Kirepülés után még kb. 4 hétig a revírben maradnak, és a szüleik még etetik őket (KÁRPÁTI 2000). Legaktívabb alkonyatkor és pirkadatkor, néha napközben is. Rendszerint éjjel nem aktív (THE OWL PAGES 2018). Harkályok – nagy fakopáncs (*Dendrocopos major*), esetleg közép fakopáncs (*Dendrocopos medius*) – által vájt odúban fészkel. Táplálékának nagy részét (80%) madarak teszik ki. Jellemzően nappal is vadászik (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).



87. ábra A törpekuvok rendkívül ritka hazai költőmadarunk (fotó: ifj. Vasuta Gábor)

Veszélyeztető tényezők: A kiterjedt erdőterületek feldarabolódása, a nagy kiterjedésű fiatal, zárt erdők és vágásterületek kialakítása nem kedvező a faj megmaradása szempontjából. Az alkalmas élőhelyeken megtelepedését az odúhiány és az erdőszerkezet homogenizálása korlátozhatja (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A számára alkalmas élőhelyeken – a nyugati határszél közephegységi jellegű tájegységeiben, vagy az Északi-közephegység említett tájain – a harkályodvas fák megtartása és a fent ismertetett állományviszonyok kialakítása, illetve fenntartása elősegítheti megtelepedését. A faj számára alkalmas erdőszerkezet – a megfelelő élőhelyeken – a folyamatos erdőborítást fenntartó örökzöld üzem mód során alakulhat ki leginkább. Hazai elterjedési területén a kezelt erdőkben kisebb-nagyobb lécek létrehozása, változatos záródásviszonyok fenntartása, holt faanyag megtartása, harkályodvas fák megőrzése és a szálaló erdőszerkezethez közelítés következményeként jöhetnek létre törpekuvuk számára alkalmas fészkelő- és táplálkozóterületek.

Uráli bagoly (*Strix uralensis*)

Nagytermetű, az uhu (*Bubo bubo*) után a második legnagyobb hazai bagolyfajunk. Viszonylag nagy feje van, arcát jellegzetes egyszínű világosszürkés tollfátyol veszi körül. Csőre feltűnő kukoricásárga színű. Világosszürke testét alul és felül is barna, hosszirányú csíkok tarkítják. Relatív hosszú farka van, jól látható széles, barna keresztcsávózással (THE OWL PAGES 2018). Nagy mérete, világosszürke színezete, sárga csőre jól elkülöníti a többi bagolyfajunktól (88. ábra).

Areájának európai részén az észak- és északkelet-európai elterjedése a meghatározó. Közép-Európában és a Balkánon is stabilan megtalálható (BIRDLIFE 2018). A magyarországi fészkelő állomány elterjedése az Északi-közephegység vonulatát követi, megfigyelések szerint Dunántúlon valószínűleg a Pilisben költ (MME 2018).

Állománynagyság: Hazai költő állománya a legutóbbi adatok szerint 160–260 pár között ingadozik, amely nagyban függ erdei kisemlősök – pl. erdei egerek (*Apodemus* spp.) – gradációjától (FIRMÁNSZKY 2014, MME 2018).

Élőhely: Gyakrabban a közephegységek, ritkábban a dombvidékek 70–80 évnél idősebb erdeiben költ. A lombos erdőktől a fenyőleleges állományokig sokféle erdei élőhelytípusban megtelepszik, ha számára alkalmas fészkelőhely és megfelelő táplálékkínálat van (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Leginkább a mozaikos, nyílt élőhelyekkel, belső erdei tisztásokkal mozaikoló, változatos szerkezetű, idős erdőket kedveli, s így főként az ilyen élőhelyeken foglalja el a rendelkezésre álló



88. ábra Az uráli bagoly az idős, változatos szerkezetű, nyílt élőhelyeket is magába foglaló erdőket részesíti előnyben (fotó: ifj. Vasuta Gábor)



89. ábra Hatalmas bükkfacsonk, ideális uráli bagoly költőhely: az ilyen nagyméretű holtfák, facsonkok ritka, különleges élőhelyei a kezelt Natura 2000 erdeinknek (fotó: Frank Tamás)

fészkelőhelyet. A számára alkalmas élőhelyeken sikeresen telepíthető meg bekorhadt törzsüreget imitáló költőládák kihelyezésével (FIRMÁNSZKY 2014).

Életmód: Meglehetősen territoriális faj, a párok télen is a fészkelőhelyen, illetve annak közelében maradnak. Leginkább a fiatal madarak kóborolnak be nagy területeket. A számára alkalmas, fent ismertetett élőhelyeken ragadozómadár, fekete gólya vagy holló gallyfészkekben, esetenként fekete harkály odúban, vagy nagy, bekorhadt törzsüregben, facsonkban költ (89. ábra). Március első felében, vagy közepén már lerakja tojásait. Táplálékban gazdagabb években korábban, szegényebb években később kezdi a költést. A 3–4 tojásból 27–29 nap múlva kelnek ki a fiókák. Már 3–4 hetes korukban, teljes kifejlődésük előtt szétmáznak, elhagyják a fészket. A fákon, talajon stb. rejtőzködő fiókákat így etetik tovább a szülőmadarak. A fiókáit rendkívül agresszíven védelmezi, még az embert is megtámadja, ha veszélyeztetve érzi őket. Táplálékát nagyrészt erdei egerek és más erdei kisemlősök alkotják, de zsákmányol kételtűeket (*Amphibia*) és rovarokat (*Insecta*), illetve madarakat (*Aves*) is (MIKKOLA 1983, FIRMÁNSZKY 2014, PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Veszélyeztető tényezők: A fészkelőhely környezetében végzett erdészeti beavatkozások, amelyek megváltoztatják az élőhely szerkezetét, jellegét és/vagy hosszabb időn keresztül zavarják a költést, az uráli bagoly adott területen történő megmaradását veszélyeztetik (FIRMÁNSZKY 2014).

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A gazdálkodási tevékenység időbeni korlátozásával, február 1. és július 15. közötti időszakban – a revírfoglalástól a fiókák röpképessé válásáig – biztosíthatjuk a faj sikeres költését. Ezt az időbeli korlátozást a fészkek körül általában 200 méter sugarú körben szükséges alkalmaznunk. A fészkelőhely megőrzését úgy biztosíthatjuk, ha a fészkek körül 100 méter sugarú körben az idős erdőfoltot visszahagyjuk, megtartva az erdő meglévő szerkezeti változatosságát. Ezen a területen belül, 50 méter sugarú körben lehetőleg ne végezzünk semmilyen fakitermelést, az állományszerkezetet változatlanul tartjuk fenn! A környező, a fajnak alkalmas élőhelyet nyújtó erdőterületen javasolt a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőkezelésre történő átállás (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016). Mesterséges bagolyodú kihelyezésével elősegíthető megtelepedése (lásd fent).

Kis légykapó (*Ficedula parva*)

Kistermetű énekesmadár. A hím torka, begye a vörösbegyhez hasonlóan vörhenyes színezetű. Feje, pofája kékesszürke, tarkója, háta, és szárnya barnás színezetű, hasa világosszürke. A tojók kevésbé feltűnő színezetűek, leginkább barnásszürkék (90. ábra).

A fészkelő állomány európai elterjedési területének nyugati határa Dél-Svédországtól, Németorszáig keleti részén, Nyugat-Szlovákián át Kelet-Ausztriáig húzódik, keleti irányban Közép-Európán keresztül a Kelet-Európai-alföldig terjed (NÉMETH 2000, BIRD LIFE 2018). Hazai elterjedését a fészkelő állomány szét-szórtsága jellemzi. Biztos költését mutatták ki a Kőszegi-hegységből, a Börzsönyből, illetve valószínűsíthető fészkelése az Északi-középhegység több pontjáról, a Dunántúli-középhegységből és a Dunántúli-dombságból, illetve a Mecsekéből (NÉMETH 2000, NAGY 2007, MME 2018).



90. ábra A kis légykapó jelenléte (a képen egy hím példány) legtöbbször természeteshez közeli erdőszerkezetet jelez (fotó: Selmeczi Kovács Ádám)

Állománynagyság: Magyarország egyik legritkább énekesmadara. Az elterjedési területének peremén lévő hazai populációja folyamatos és jelentős csökkenést mutat az utóbbi évtizedben. Jelenlegi becsült hazai állománya kb. 100 párra tehető (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016, DEME 2016).

Élőhely: Jellemzően középhegységi, idős, elegyes vagy elegyetlen, változatos kor- és méreteloszlású bükkösökben, gyertyánosokban – főleg völgyben, katlanban, vagy lápában lévő vízfolyás mentén, vagy annak a közelében a hegyoldalban található erdőkben – fészkel. Fontos számára az odvas álló holtfa, facsonk és az élő fán lévő holtfarészekben (sérülések, vagy ágcsonkok

helyén) keletkezett, bekorhadt, félig nyitott üregek, odvak, repedések jelenléte, vagy harkályodvas fák előfordulása (ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016). A változatos, időszakosan benapozott, kis lékekkel mozaikosan felnyitott lombkorona-záródású, illetve laza alsó szinttel rendelkező állományfoltokat különösen kedveli (SCHMIDT 2000).

Életmód: Vonuló madár, költőhelyére április végén, május elején érkezik vissza dél- és délkelet-ázsiai telelőterületéről. Május végén, június elején rakja le 5–6 tojását. A fiókák 13–14 nap múlva kelnek ki és szintén 13–14 napos korukban hagyják el a fészket. Ezt követően még két hétig a szülőmadarak etetik őket. Fészket 1,5–20 méteres magasságban, valamilyen sebzésből eredő bekorhadt kis üregbe, ágcsonk helyén kialakult odúba, törzsrepedésbe, leváló kéreg mögé, vagy harkályodúba építi (SCHMIDT 2000, ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016). Táplálékát a talajszinttől a lombkoronaszintig keresi. Repülő és a fák törzsén, ágain, levelein, vagy a talajon mozgó rovarokat és pókokat fogyaszt. Nyárvégi, őszi vonulása idején cserjék bogyós termését is fogyasztja (SCHMIDT 2000).

Veszélyeztető tényezők: A fészkelőhelyeül szolgáló faállományokban végzett fakitermelések során az erdőszerkezet homogenizálása, a holtfa és a sérült, odvasodó, repedt törzsű fák eltávolítása, vagy a faállomány véghasználat az élőhely elhagyására kényszeríti a fajt.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: Élőhelyein, amennyiben ezek kezelt erdőterületen vannak, a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodásra történő átállás jelentheti a faj számára a hosszútávú védelmi megoldást. Ezzel együtt ezekben az erdőrészekben a fészkelőhelyen érintetlenül hagyott állományfoltokkal segíthetjük azoknak az erdőszerkezeti viszonyoknak és mikroélőhelyeknek a fennmaradását, melyek lehetővé tehetik és biztosíthatják a kis légykapó adott élőhelyen való megtelepedését, illetve tartós megmaradását.

Örvös légykapó (*Ficedula albicollis*)

Az előző fajnál valamivel nagyobb termetű. A hím színezetben jól elkülöníthető a tojótól. Amíg az előbbire a fekete-fehér színek kontrasztja jellemző – fekete hát, farok, váll- és szárnyfedők és fekete fej fehér homlokkal,



91. ábra Az örvös légykapó (a képen egy hím példány) a változatos koronazáródású, kisebb napsütötte foltokkal tarkított, lékesedő lombos erdőket kedveli (fotó: Csonka Péter)

torokkal, illetve fehér nyakörvvel és fehér beggyel, illetve alsótesttel – addig az utóbbira a szürkés szín a jellemző. A hazánkban sokkal ritkább kormos légykapó a hozzá nagyon hasonló faj, de az örvös légykapó hímjét a fehér nyakörv jól megkülönbözteti ennek a fajnak a hímjétől. A tojók ellenben a terepen alig elkülöníthetők (91. ábra).

Európai elterjedése Franciaország északkeleti részétől az Ural keleti lábáig húzódik, északon Vilnius és Moszkva vonaláig, délen Makedóniáig és az Appennini-félszigeten Calabriáig terjed, illetve Szicília szigetére is átnyúlik (BIRDLIFE 2018). Hazai elterjedésének súlypontja az Északi- és Dunántúli-középhegység, illetve a Dunántúli-dombságra esik, de előfordul az alföldi nagyobb erdőterületeken és a folyómenti ártéri erdőkben is (MME 2018).

Állománynagyság: Hazai állománya 70 000–145 000 párra tehető (2000–2012) és mérsékelt növekedést mutat (MME 2018). A tölgyesek és bükkösök leggyakoribb másodlagos odúlakó madara, amelynek jelenléte és egyedsűrűsége legnagyobb részt az erdőben rendelkezésre álló odvak mennyiségétől függ (TÖRÖK 2000, ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016, MME 2018). A faj egyedsűrűsége mesterséges odútelepeken jelentősen meghaladhatja a cinegefajokét (TÖRÖK 2002).

Élőhely: Lomboserdőkben és fenyvesekben is fészkel. Elsősorban a domb- és hegyvidéki erdők madara, a síkvidéki erdőkben ritkább. A változatos koronázódású, ezáltal nyíltabb, idősebb bükkösöket, gyertyános-tölgyeseket és cseres-kocsánytalan tölgyeseket kedveli. Olyan idősebb faállományfoltokban, erdőrészekben költ, ahol található számára alkalmas odú. Fészkelőhelyén a faj megtelepedésének legjelentősebb szabályozója az erdő odúkínálata (TÖRÖK 2000, 2002, ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Életmód: Hosszútávú vonuló, Közép- és Dél-Afrikában telel. Április közepén érkezik vissza költőhelyére. Május elején rakja le 5–7 tojását, amelyből a fiókák 12–14 nap alatt kelnek ki, majd két hét múlva kirepülnek. Évente általában egyszer költ, de másodköltés is lehetséges. A szülőmadarak az alkalmas fészekodúért a színcinegékkel sok esetben – különösen korlátozott számban rendelkezésre álló költőodú esetén – heves harcot vívnak (TÖRÖK 2000, ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016). Előszertetettel foglalja el a kis- és közép fakopáncs által készített fészekodvakat (ÓNODI és WINKLER 2014). Táplálékát elsősorban a repülő rovarok, azok közül is jellemzően a hártvány- és egyenesszárnyúak teszik ki. Fiókanevelés idején a lombkoronában, az ágakon és a fák törzsén is vadászik az itt élő rovarokra, lombfogyasztó hernyókra és pókokra (ÓNODI és WINKLER 2014, ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS 2016).

Veszélyeztető tényezők: A harkályodvas és a sérülések, ágcsonkok helyén kialakult, bekorhadt odúval rendelkező fák eltávolítása a fakitermelések során az elsődleges korlátozó tényező a faj megtelepedése szempontjából. Számos erdőterületen sajnos az odvas fák kijelölése a mai napig rutinszerűen történik a nevelőválasztásokban. Több más fajhoz hasonlóan az örvös légykapók számára is az élőhely elvesztését jelenti az idősebb, változatos koronázódású, helyenként lékesedő (itt egész kicsi, egy-egy nagyobb fa koronájának a hiányával jellemezhető lékekről van szó), idősebb, őshonos lombos faállományok teljes (hagyásfa-csoportok nélküli) véghasználata. A fiatalabb, zárt lombkoronájú, uniformizált szerkezetű faállományok alkalmatlanok a faj megtelepedésére.

Javasolt természetvédelmi intézkedések: A mindennapos gyakorlati szemlélet megváltoztatása szükséges a fakitermelések jelölésében (lásd 7. fejezet). A fán lévő mikroélőhelyek (harkályodú, letört ág helyén kialakult odú, egyéb sérülések helyén kialakult odvak, repedések stb.) legalább részleges megtartása az erdőben alapvető fontosságú sok más, erdei élőhelyekhez kötődő faj mellett az örvös légykapó számára is. Ezeknek a fán lévő kis élőhelyeknek (mikrohabitatoknak) a kímélete a vágásos és nem vágásos üzemmódban is egyaránt megtehető, ez az esetek többségében csupán szándék kérdése. A vágásos üzemmódban nagy előrelépés hektáronként 10–15 db biotópfá (HORVÁTH 2016, részletesen lásd: 5.2. fejezet) megjelölése és megtartása a véghasználatot követően is. Továbbá véghasználatkor a faállomány élőkészletének 5%-os mértékéig hagyásfacsoportok visszahagyása szükséges. Egy másik jelentős előrelépés lehet az őshonos, idősebb faállományokhoz, változatos erdőszerkezethez, holtfához kötődő élőlények, így az örvös légykapók megmaradása szempontjából, ha a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodásra egyre több hazai erdőterületen is átállnak (lásd 7. fejezet). A megfelelő minőségű és mennyiségű természetes odú kialakulásáig az örvös légykapó sikeresen megtelepíthető „B” típusú mesterséges odú kihelyezésével (MME 2018).

4.7. Erdőlakó denevérek

Dobrosi Dénes

4.7.1. Általános jellemzés

A hazánkban előforduló 28 denevérfaj mindegyike kötődik az erdőkhöz. Hajdanában, az őserdők világában valószínűleg mindegyik faj tanyahelyeként használta a hatalmas fák több köbméter kiterjedésű odvait, de ez a lehetőség a denevérek számára már a múlté. A tágas odvokban tanyázó denevérfajok nagy része mára már emberi építményekbe és barlangokba költözött, s ott alkotja kölykező kolóniáit. Az erdő persze nem vált lakatlanná, hiszen továbbra is maradtak tipikusan erdőhöz kötődő denevérfajok, amelyek leggyakrabban továbbra is kioldvasodó fatörzsekben, törött és felhasadt vastag ágakban, illetve leváló kéreg alatt kialakult üregekben húzzák meg magukat. Sőt, az sem elhanyagolható, hogy a kölykező kolóniáktól elkülönülő hím egyedek vagy azok csoportjai továbbra is előszeretettel tanyáznak az erdő fáinak szűkebb üregeiben és hasadékaiban. A denevérek az erdőben nemcsak tavasztól őszig, vagyis az aktív időszakban tartózkodnak, hanem egyes fajok akár a téli álmukat is itt alusszák. Ami pedig a legfontosabb, hogy a bőregerek számára nemcsak búvóhelyet jelent az erdő, hanem pótolhatatlanul fontos vadászterületet is. A hazánkban élő denevérek rovarokkal táplálkoznak, s az erdő ilyen szempontból a tél kivételével egész évben terített asztalt biztosít számukra. Az erdő a rovarok hatalmas fajgazdagságát és óriási tömegét kínálja a denevérek számára, amit ők természetesen ki is használnak. Szeles időben még a nyílt területeket előnyben részesítő fajok is az erdők szélvédettebb részein vadászatnak. A barlangokban, a bányavágatokban és az emberi építményekben tanyázó denevérek általában minden éjszaka felkeresik az erdőket, sőt kedvező rovarmozgás esetén akár az éjszaka nagy részét is ott töltik. A denevérfajok többsége 10–20 km távolságba, vagy akár messzebbre is elrepül élelemszerzés miatt, ezért a jó ökológiai állapotban lévő erdők ilyen nagy távolságból is kifejtik jótékony hatásukat.

4.7.2. A fontosabb közösségi jelentőségű fajok bemutatása

Nyugati piszedenevér (*Barbastella barbastellus*)

Fekete színű, közepes termetű denevér. Orra tömzsi, fülei rövidek (92. ábra). A jó természetességi állapotú erdei élőhelyek egyik legjobb indikátor denevérfajaként tartjuk számon. A síkságon, illetve a domb- és hegyvidéken egyaránt jelen van, ha természetes vagy természetközeli állapotokat mutató erdők megfelelő kiterjedésben vannak a területen (DOBROSI 2016). Tipikus erdőlakó faj. Nyári tanyahelyei, táplálkozóterületei és telelőhelyei az erdő oltalmában vannak. Téli szívesen húzódik barlangba vagy sziklahasadékba, de vannak fatörzsekben áttelelő példányok is, amelyek csak a nagyon kemény hideg hetekre húzódnak a földalatti szállásokra. Az erdőkben történő előfordulása mindenütt az ökológus szemléletű, a természetes folyamatokat tisztelő erdészek munkáját dicséri. Tanyahelyeit főleg a böhöncös (93. ábra) vagy az idős fák leváló, felhasadó kérge alatt találja meg, de törött fák hasadékaiban és elhagyott harkályodóban is szívesen megbújik. A lombfogyasztó lepkék fogyasztásával meghálálja azt az erdei mikroélőhelyeket kímélő erdészeti kezelést, ahol a legidősebb fák védelme, a böhöncök, a leváló vastag kérgű fák, a holtfák, a tanúfák és az öreg erdők emlékét idéző hagyasfa-csoportok oltalma feltétlen figyelmet érdemlő szempont az erdész számára.

Állománynagyság: Mindenütt elterjedt, de sehol sem él nagy létszámban, így az ország teljes területén ritka fajként tartjuk nyilván. A védelmi rendeltetésű erdők természetközeli kezelésének köszönhetően az utóbbi évtizedekben alföldi állománya erősödött. Pontos hazai állománynagysága nem ismert, a korábbi állománybecslési adatok bizonytalanok.

Élőhely: Elsősorban a tölgyeseket kedveli, de minden olyan erdőben jól érzi magát, ahol az idős fák adják az erdőszerkezet gerincét és van kellő mennyiségű holtfa, különösen álló, kiszáradt fatörzs.

Életmód: Téli álmát a fák kéregpedéseiben vagy fahasadékokban alussza, de ahol van számára megfelelő barlang vagy sziklahasadék, úgy ezekbe a kiegyenlített hőmérsékletű helyekre húzódik. Kora tavasztól a nyár végéig a kölykező tanyája környékén tartózkodik. Kölykét néhány nőstényből álló kolóniában neveli fel. Kedveli az olyan erdőket, ahol sok hasadékot, leváló kérget talál a fákon (94. ábra), mert így kölykével, szükség



92. ábra A nyugati pisedenevér fák hasadékaiban és odvaiban tanyázik, de télen a kemény fagyok idején barlangokba, bányákba vagy sziklahasadékokba húzódik (fotó: Dobrosi Dénes)



93. ábra Az öreg tanúfák, hagyásfák és böhöncök hasadécai és odvai kölykezőhelyként szolgálnak a denevérek számára (fotó: Dobrosi Dénes)

esetén könnyen tud pihenőhelyet változtatni (HARASZTHY 2014). A gyors és sikeres pihenőhely-váltás a kölyök eredményes felnevelésének egyik nagyon fontos záloga.

Veszélyeztető tényezők: A lassú száradásnak induló fák és a holtfa teljes kitermelése jelenti a faj számára a legnagyobb veszélyt. Különösen nevelővágások és egészségügyi termelések során áll fenn annak a kockázata, hogy a bújóhelyek száma rendkívüli módon lecsökken. Mivel vadászni elsősorban a közepesen vagy jól záródott erdőkben és az erdőszegélyeken szokott, ezért a nagy területű (2 hektár fölötti, illetve 50 méternél szélesebb) végvágásokat elkerüli.

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: Élőhelyein legalább 10–30 m³/ha mennyiségű álló holtfa megőrzése javasolt. A holtfa kímélete mellett az öreg, böhöncös faegyedek oltalma is nagyon fontos (CSÓKA és mtsai 2000, CSÓKA 2013, BÖLÖNI és ÓDOR 2014, ÓDOR 2014, ESTÓK és GÖRFÖL 2016, DOBROSI 2017). A vastag, ormós kérgű fafajok, mint például a tölgyek elváló kérgű egyedeit is szükséges kellő arányban visszahagyni, hiszen ezek a pisedenevér számára a legfontosabb bújóhelyek. Az egészségügyi termeléseket mellőzni kell, vagy csak mérsékelten szabad alkalmazni élőhelyein.



94. ábra Az elhaló fák vastag, leváló kérgé különösen a nyugati pisedenevérnek, de más denevérfajnak is nélkülözhetetlen bújóhelye (fotó: Dobrosi Dénes)

Nagyfülű denevér (*Myotis bechsteini*)

Közepes termetű denevérfaj. Háta barnásszürke vagy vörösesbarna, hasi szőre szürkésfehér. Fülei feltűnően hosszúak (95. ábra). Tipikus erdőlakó faj. Általában idős, elegyfajokban és holtfában gazdag erdőállományokban él. Élőhelyéhez ragaszkodik, nagy távolságra nem szívesen vándorol el, téli tanyahelye és a nyári szállása közötti távolság általában 50 km alatt van.

Állománynagyság: Elsősorban domb- és hegyvidéki elterjedésű, de az alföldön is helyenként előfordul, ha ott kedvező élőhelyi adottságú erdőket talál (DOBROSI 2016). Sehol sincs nagy létszámban, de a több tíz hektár kiterjedésű, öreg, hegyvidéki erdőkben akár néhány száz egyedből álló kölykező állománya is kialakulhat. Pontos hazai állománynagysága nem ismert, a korábbi állománybecslési adatok bizonytalanok.

Élőhely: Főleg tölgyesek és bükkösök, továbbá a patakparti ligeterdők lakója. Az idős erdőket kedveli, főleg azokat az erdőrészeket, ahol sok a fekvő holtfa. Nyáron faodvakban és leváló kéreg alatt tanyázik, télire elsősorban barlangokba húzódik.

Életmód: Előszeretettel vadászik fekvő fatörzsekben gazdag, cserjeszegény erdőkben, ahol az avarban mozgó rovarokat hatalmas füle segítségével könnyűszerrel meghallja. Általában a talaj fölött 1–5 m magasan repül, lassan csapongva, közel a földhöz vagy a növények leveleihez. Táplálkozni a fakoronába is felrepül. Nyáron, éjszakai vadászata során a hím általában csak néhány száz méterre távolodik el a búvóhelyétől. A nőstény a gazdagabb táplálékkészlet elérése érdekében már távolabbi erdőrészekbe is eljut, de ő is legfeljebb 2–3 km-re (DIETZ és KIEFER 2014).



95. ábra A nagyfülű denevér a fekvő holtfában gazdag, idős erdőket kedveli, ahol nagy füleivel az avarban mászkáló rovarok zörgő hangját is könnyedén meghallja (fotó: Dobrosi Dénes)

Veszélyeztető tényezők: A fekvő holtfa összegyűjtése a helyi populáció számára végzetes, hiszen így épp azt a szerkezeti elemet veszíti el, ami a táplálkozás szempontjából a legfontosabb. A gyérítések és az egészségügyi termelések révén a lábon száradt és az odvas fák túlzott kitermelése a búvóhelyeinek a megszűnéséhez vezet.

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: Élőhelyein legalább 10–20 m³/ha mennyiségű fekvő holtfát hagyjunk az erdőben. Az odúkészítő harkályok életfeltételeinek megőrzése, illetve megteremtése érdekében pedig lehetőleg legalább 10 m³/ha mennyiségű álló holtfa megőrzése is fontos, így a megfelelő mennyiségű odú biztosítható.

Hegyesorrú denevér (*Myotis blythii*)

Nagytermetű denevér, háta szürkésbarna, hasa szürkésfehér vagy egészen fehér. Elsősorban templomok és kastélyok tornyaiban és padlásain alkotja nyári kolóniáit (96. ábra). Tipikusan síkvidéki elterjedésű faj, de domb- és hegyvidéken is előfordul. A hegy- és dombvidéken általában a közönséges denevér (*Myotis myotis*) kolóniákhöz csapódik. Télen barlangokban vagy művelésből felhagyott bányavágatokban alussza álmát. A téli és nyári tanyahelyei többnyire 50–100 km távolságban vannak egymástól.



96. ábra A hegyesorrú denevér többnyire épületek padlásain és tornyaiban hozza létre kölykező kolóniáit, de táplálkozni a ligetes erdőket, réteket és tisztásokat keresi fel (fotó: Dobrosi Dénes)

Állománynagyság: Az utóbbi fél évszázadban hazai állománya erőteljesen meggyérült. Nagyon sok templomból teljesen eltűnt, olyan helyekről is, ahol előtte 100–200 egyedből álló kolóniái voltak. A 2013. évi Natura 2000 országjelentés 2000–8000 példányban állapította meg a magyarországi állomány nagyságát.

Élőhely: A zárt erdőket inkább kerüli, elsősorban nyílt rétek, sziklagyepek, mocsárrétek és mezőgazdasági területek fölött vadászik. Az erdőszegélyeket is szívesen felkeresi, főleg cserebogár (*Melolonthinae*) rajzás idején. Általában 1–2 m magasságból kutatja a talajt, s ha a rovar mozgásának zaját észleli, zuhanórepüléssel csap le rá.

Életmód: Április második felében érkezik meg telelőhelyéről. A sötét és háborítatlan padlásokon és tornyokban hozzák létre kölykező kolóniáikat a nőstények. Nagy csoportokban érzi magát biztonságban, ezért 20–50 példány, de jobb búvóhelyeken akár több száz nőstény alkotja a nyári közösséget. A hímek pincékben és tágas faodvakban tanyáznak 2–10 példányos csoportokban. A kölykök felnevelését követően az anyák gyakran még augusztus végén és szeptember elején is a nyári tanyahelyen időznek, s csak a hűvös őszi időszak és a párási ösztön indítja el őket a telelőhelyek irányába.

Veszélyeztető tényezők: Az erdők környezetében a tisztások becserjésedése és a környező rétek felszántása, intenzív mezőgazdasági művelésbe vonásával csappanhat meg a jó táplálkozóhelyek száma. Az erdők természetes cserjeszegélyeinek kivágása szintén a táplálkozóhelyek gyérülésével jár. Az épületek felújításánál a denevérek pusztulását előidéző fakonzerváló szerek alkalmazása jelent komoly fenyegetést.

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: Erdünkben óvjuk és megfelelően kezeljük a tisztásokat! Ne hagyjuk azokat becserjésedni, megfelelően időzített kaszálással kezeljük azokat, hogy flórájukat és rovarfaunájukat tekintve a lehető leggazdagabb és legtermészetesebb formájukat öltse. Az erdők kezelése során gondoskodjunk megfelelő cserjeszegély kialakításáról és annak kíméletes megóvásáról.

Közönséges denevér (*Myotis myotis*)

Nagyméretű denevér, háta barna vagy vörösesbarna, hasa szürkésfehér (97. ábra). Megjelenésében és életmódjában nagyon hasonlít a hegyesorrú denevérhez. Domb- és hegyvidéki faj, nyári kolóniái főleg templomokban, kastélyokban és zavartalan bányavágatokban vannak. Téltre elsősorban barlangokba húzódik. A kedvező telelőhely megtalálása érdekében akár 100 km-nél messzebbre is elvándorol.

Állománynagyság: Valaha valóban közönséges lehetett, nem kizárt, hogy még 40–50 éve a leggyako-



97. ábra A közönséges denevér elsősorban az erdő talaja fölött 1–2 méter magasságban repül, miközben az avarszintben mozgó bogarak után kutat (fotó: Dobrosi Dénes)

ribb templomlakó denevér volt. Több száz egyedből álló kolóniáiról szinte mindenütt legendák szólnak. Mára ezekből a nagy kölykező csoportokból csak néhány maradt. Hajdani hatalmas barlangi kolóniái is sorra megszűntek, mára csak hírmondói maradtak. A 2013. évi Natura 2000 országjelentés 7000–15 000 példányban állapította meg a hazai állomány nagyságát.

Élőhely: A jól erdőszült területeket kedveli, különösen azokat a lombhullató erdőket, ahol a talajfelszín nem fedi sűrű aljnövényzet. Rövid fűvű vagy kaszált réteken is szívesen vadászik. Épületek padlásain, tornyokban, bányavágatokban és barlangokban kölykezik. Helyenként még létezik hatalmas, több ezer nőstényből álló nyári kolóniája. A cserjéttlen, sok holtfával rendelkező, idős erdőkben előszeretettel vadászik.

Életmód: Táplálékát gyakran a talajról kapja fel, sokszor úgy, hogy hallja a rovar mozgásának zaját az avaron. Ha közel van a prédához, a rovar akár az illata alapján is képes felfedezni. Vándorlása során a 100 km-nél nagyobb távolságokban lévő barlangokat is felkeresi. Vadászterületei általában nincsenek messze a szállástól, általában 4–5 km a távolság. Ha mégis szükséges, a jó táplálkozóterület érdekében az éjszaka alatt akár 25 km messze is elrepül.

Veszélyeztető tényezők: Elsősorban a kölykező kolóniák tanyahelyeinek drasztikus megváltoztatása jelent számára komoly veszélyt. Általában a berepülőnyílások teljes lefedése vagy sűrű vasráccsal történő lezárása okozza a kolónia szétszéledését. A számukra veszélyes fakonzerváló szerek alkalmazása is a kolónia teljes pusztulását okozhatja. Az idős erdők megfogyatkozása és az erdők fekvő holtfa mennyiségének erőteljes csökkenése a faj táplálkozóhelyeinek kritikus mértékű megritkulását okozhatja. A tisztások, a kaszált vagy a legeltetett rétek megszűnése, illetve beerdősülése is veszélyezteti a fajt.

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: Különösen az idős erdőkben legalább 10–20 m³/ha mennyiségű fekvő holtfát hagyjunk meg. A tisztásokat évente, lehetőleg a nyár második felében kaszáljuk, hogy a beerdősülést vagy a cserjék elszaporodását megakadályozzuk. A barlangok és bányavágatok behatolás elleni védelmét kürtőszerű, mély árokkal vagy vízelárasztással oldjuk meg.

Tavi denevér (*Myotis dasycneme*)

Közepes méretű denevérfaj. Háta egyöntetű szürkésbarna, hasa szürkésfehér (98. ábra). Elsősorban folyóvölgyekben fordul elő, kötődve egyrészt a vizes élőhelyekhez és az ártéri erdőkhöz, másrészt pedig az emberi településekhez.



98. ábra A tavi denevér többnyire a nyílt víz fölött táplálkozik, de szeles időben az erdőben vadászik (fotó: Dobrosi Dénes)

Állománymagyság: A Kárpát-medencében lezajló nagy folyószabályozásokat követően hazai állománya erőteljesen meggyérülhetett. Jelenleg elsősorban a Körösök, a Tisza és a Duna mentén él jelentősebb populációja. Becslésünk alapján hazánkban a kölykező nőtények száma 7000.

Élőhely: Különösen a síkvidéki folyók mentén fordul elő, de tavak és víztározók környezetében dombvidéken is szívesen tanyát üt. Valaha erdőlakó volt, de ma már elsősorban épületek tetőszerkezetében, fali hasadékaiban és hidak üregeiben alkotja nyári kolóniáit. Idős, folyó menti ligeterdők faodvaiban is megtelepszik. Téliire barlangokba vonul.

Életmód: Az éjszaka nagy részét a vizek fölött tölti. Folyók, holtágak, kubikgyödrök, tavak, patakok, erek, kiöntések és egyéb kiterjedt, természetszerű állapotban lévő vízfelületek fölötti 1–2 m magas légtérben

szokott vadászni. A vízből kirepülő rovarokat – főleg árvaszúnyogokat (*Chironomidae*), tegzeseket (*Trichoptera*) és kérészeket (*Ephemeroptera*) – kapdossa el (DIETZ és KIEFER 2014), de a rétekre és az erdőszegélyekre is szívesen kilátogat, ahol éjjeli lepkéket és bogarakat zsákmányol.

Veszélyeztető tényezők: Legjobb táplálkozóhelyei a természetes kanyarulatokban gazdag folyószakaszok, ezért a folyószabályozás, a kanyarátvágások jelentették számára a legerőteljesebb élőhely veszteséget. A kölykező szállásokról, különösen lakóépületekből ma is gyakran kiűzik vagy az épület felújítása révén tanyahelyét megszüntetik. A folyóparti idős ligeterdők kitermelése is kedvezőtlen a faj számára, hiszen ezek az erdők nemcsak búvóhelyet, hanem szélről védett táplálkozóhelyeket is biztosítanak.

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: Az ártéri ligeterdők védelmével, a vízparti galériaerdők megóvásával segíthetünk a fajnak. A vizes élőhelyek vízmegtartásáról, szükség esetén vízpótlásáról is gondoskodjunk!

Csonkafülű denevér (*Myotis emarginatus*)

Közepes testméretű, a teljes testszőrzete vörösesbarna vagy sötétbarna, hasa kissé világosabb és szürkésbarnába hajló (99. ábra). Főleg domb- és síkvidéki elterjedést mutat, a változatos struktúrájú erdőkkel, gyepekkel és nádasokkal tagolt élőhelyeket kedveli.

Állománymagyság: Hazánkban az Alföld központi régiójának kivételével mindenütt jelen van, de sehol sem gyakori. Kölykező kolóniái ugyan elérhetik a több száz egyedet is, de ezek a csoportok egymástól távol, gyakran 50–100 km távolságban vannak. Legnagyobb ismert kolóniái a Berettyó–Körös vidéken, a Nyírségben, a Tisza-tó környékén, a Bükk-hegységben és az Aggteleki-karsztvidék lábainál találhatóak. Becslésünk szerint hazánkban a kölykező nőtények száma 10 000.

Élőhely: Nyári szállásai legfőképpen épületek padlásain vannak, de barlangi kölykező csoportjai is ismeretesek. Téli álmát barlangokban vagy ritkán bányavágatokban alussza. Különösen a rétekekkel, vizes élőhelyekkel tagolt idős tölgyesek környezetében üt tanyát. Kedveli, ha a lombos erdők változatos struktúráját mutatnak, hiszen ezek a sokszínű élőhelyek kiváló táplálkozó helyet nyújtanak a populáció számára.

Életmód: Az emberi környezet elsősorban búvóhelyül szolgál, de táplálkozni is szeret ott. A rovarokat főként a levelekről, a faágakról vagy az épületek faláról kapkodja föl. Elsősorban pókokkal (*Araneae*), kaszaspókokkal (*Opiliones*), lepkékkel (*Lepidoptera*) és fátyolkákkal (*Neuroptera*) táplálkozik, de a falvakban, állat-

tartó telepek környékén különösen sok legyet (*Muscoidea*) és csípőlegyet (*Tabanidae*, *Stomoxys* spp.) is elfogyaszt (DIETZ és KIEFER 2014).

Veszélyeztető tényezők: Az idős tölgyesek fogyasztása kedvezőtlen a faj számára. Az alkalmas kölykező szállások számának csökkenése is hosszú távon komoly veszélyt jelent. A denevérek által lakott épület renoválásakor a nem megfelelő fakonzerváló szerek alkalmazása a kolónia pusztulását okozhatja.

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: A változatos erdőszerkezettel és gazdag vegetációval rendelkező, tisztásokkal, tocsogókkal és mocsárrétekkel színesített erdők fenntartásával, helyes kezelésével tudunk kedvező élőhelyi állapotokat biztosítani. A kölykező kolóniák nyugalmáról az épületekben található tanyahelyek védelme útján gondoskodhatunk. Az erdészházak padlásain nyissunk szellőző ablakot, ahol a denevérek be tudnak repülni, de törekedjünk közben arra is, hogy a padlásnak legyen kellően sötét része is.

Kereknyergű patkósdenevér (*Rhinolophus euryale*)

Közepes méretű patkósrú denevér. Kifejezetten barlanglakó faj, de a Kárpát-medencében az utóbbi években egyre gyakrabban alkot kölykező kolóniákat épületek padlásain is. Éjszaka többnyire az erdőben vadászik, ahol képes a legsűrűbb erdőrésekbe és csenderesekbe is behatolni. Alacsonyan, a bokrok között vagy a fák koronájában csapong éjjeli lepkék, fátyolkák és lószúnyogok után kutatva (100. ábra).



99. ábra A kereknyergű patkósdenevér rendkívül ügyesen repül, még a bokrok sűrűjébe is behatol a lepkék után (fotó: Dobrosi Dénes)

Állománynagyság: A karsztvidékek lakója, hazánkban csak az Aggteleki-karszton és a Bükk-hegységben él jelentősebb állománya. Szűk elterjedési területe miatt nálunk ritka fajnak tekinthetjük, ahol előfordul, ott is csak szórványos. A 2013. évi Natura 2000 országjelentés szerint a hazai állomány nagysága 4000–6000 példányból áll.

Élőhely: Megtelepedése szempontjából az alkalmas barlangi szállások és a művelésből felhagyott bányavágatok a legmeghatározóbbak, de különösen mérszedező tölgyesek, gyertyános-tölgyesek, cseres-tölgyesek és karsztbokorerdők környezetében él.

Életmód: Télen a kiegyenlített hőmérsékletű barlangokban, több kisebb csoportban, de a populáció



100. ábra A csonkafülű denevér a változatos összetételű, erdőkkel, gyepekkel, nádasokkal tagolt élőhelyeket kedveli (fotó: Dobrosi Dénes)

központi telelőhelyén nagy kolóniában, akár több ezres példányszámban alussza álmát. Tavasszal kölykező csoportokká alakulnak át a telelő kolóniák, de továbbra is a karsztvidéken marad az állomány. Szívesen társul más denevérfajokhoz, különösen a hosszúszárnyú denevérrhez, a nagy patkósdenevérrhez és a csonkafülű denevérrhez.

Veszélyeztető tényezők: A barlangok gyakori látogatása és a bejárat környékén történő (szerencsére ma már egyre ritkábban előforduló) tűzgyújtás révén a kolóniák nyugalmanak megzavarása jelenti a legfőbb problémát. A barlangbejáratok közvetlen környezetében történő erőteljes fakitermelések, a hirtelen bekövetkező erdőszerkezet-változások szintén zavaróak lehetnek.

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: A barlangok bejárata előtti 100 méter sugarú körön belül legfeljebb csak óvatos belenyúlásokkal kezeljük az erdőt. Ebben a zónában törekedjünk a folyamatos erdőborításra, a végvágást pedig mindenképpen mellőzzük.

Nagy patkósdenevér (*Rhinolophus ferrumequinum*)

A legnagyobb méretű patkósorrú denevérünk (101. ábra). Nem kifejezetten erdőlakó faj, de táplálkozás szempontjából az erdők, facsoportok, legelők, esetleg tavak vagy vízfolyások változatos élőhelyi mozaikjait részesíti előnyben.

Állománynagyság: A Berettyó–Körösvidéken, a Körös–Maros közén és az Északi-középhegység Mát-rától keletre eső területein él jelentősebb populációja. Ezeken a területeken sem gyakori, inkább csak szórványosan fordul elő. Becslésünk szerint a kölykező nőtények száma hazánkban 1500 példány.

Élőhely: Az erdők, legelők, facsoportok, tavak és vízfolyások változatos élőhelyi mozaikjait kedveli, hiszen ez a legkiválóbb táplálkozótérület számára. Nyári tanyahelyei elsősorban padlásokon vannak, ahol általában 20–50 nőtény alkotja a kölykező kolóniát. A hímek a központi kolóniától elkülönülten közeli pincékben vagy kisebb padlásokon húzzák meg magukat. Gyakran tanyázik együtt a csonkafülű denevérrrel.

Életmód: Télen meleg barlangokban alussza álmát. Téli és nyári tanyahelyei általában 100 km távolságon belül vannak, de hazai kutatási eredmények szerint a rekordméretű vándorlási távolsága elérte a 320 km-t is. Az erdőkben és erdőszegélyekben cserebogarakkal (*Melolonthinae*), ganéjtúrókkal, orrszarvúbogárral (*Scarabaeoidea*), szenderekkel (*Sphingidae*) és bagolylepkekkel (*Noctuidae*) táplálkozik (DIETZ és KIEFFER 2014).

Veszélyeztető tényezők: Legfőképpen az alkalmas nyári szállások fogyatkozása jelent a faj számára komoly veszélyt. Csak a tágas bejáratú nyílású padlásokon üt tanyát, de ide gyakran a gyöngybagoly is betelepül, amely megöli vagy elűzi a denevéreket. A gyepekkel

mozaikoló síkvidéki tölgyesek alacsony vágáskorral történő kezelése, illetve nagy összefüggő területű tarvágása és átalakítása kedvezőtlen a faj számára.



101. ábra A nagy patkósdenevér nyári tanyái gyakran a síkvidéki, idős tölgyesek környezetében vannak (fotó: Dobrosi Dénes)

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: Az erdészeti épületek padlásain próbáljunk kedvező feltételeket biztosítani, vagyis nyissunk ki olyan tetőablakot, amely biztosítja a brepülést. Figyeljünk arra is, hogy a padlásnak mindenképpen legyen olyan félhomályos vagy sötét része, ahol a denevérek nyugodtan pihenhettek. Változatos szerkezetű, őshonos fafajokban gazdag erdők fenntartására törekedjünk. Az erdei tisztások és cserjeszegélyek kedvező arányát a megfelelő kezelés révén érhetjük el. Az erdőket színesebbé tevő vízállások, erdei tocsogók és mocsárrétek lecsapolását akadályozzuk meg; sőt, ha lehet, megfelelő vízkormányzással vízpótlásról is gondoskodjunk. Vágásos erdőgazdálkodás esetén mozaikos térbeli mintázat kialakításával, például szálalóvágás, fokozatos felújítósvágás, minél kisebb területű végvágások alkalmazásával, vagy 0,5 ha alatti tarvágásokkal újítsuk fel. Azonban a legkedvezőbb számára a változatos erdőszerkezetet fenntartó, folyamatos erdőborítást biztosító erdőművelés folytatása.

Kis patkósdenevér (*Rhinolophus hipposideros*)

A legkisebb európai patkósorrú denevér. Háta világosbarna, de a hasa még ennél is világosabb, szürkésfehér árnyalattal. Téli álma során szárnyával beburkolja magát (102. ábra). Tipikusan erdőkedvelő faj, de nem feltétlenül a zárt erdőket keresi.

Állománymagyság: Hegy- és dombvidéki elterjedésű. Előfordulási területén mindenütt szórványos. Kárpát-medencei állománya az utóbbi 2 évtizedben lassan, de folyamatosan erősödött. A 2013. évi Natura 2000 országjelentés szerint a hazai állománymagyság 1700–10 000 példány között van.

Élőhely: Kedveli az erdőket, de a gyümölcsösökkel, ligetekkel tarkított réteket, cserjések környezetében is szívesen él. Elhagyott épületekben, háborítatlan padlásokon, kisebb barlangokban, pincékben, nagy ritkán tágas faodvakban üt tanyát. Télen a barlangok, a bányavágatok és a szellőzőablakkal ellátott pincék lakója.

Életmód: Területhű, 20 km-nél messzebbre ritkán vándorol. Vadászterülete 2–5 km-re van a nappalozó helyétől. A sűrű növényzetben is jól vadászik, közel



102. ábra A kis patkósdenevér a rétekekkel, cserjésekkel tarkított erdőben vadászik, barlangokban vagy bányavágatokban telet (fotó: Dobrosi Dénes)

repül a növény lombjához, felzavarja az ott lapuló rovarokat, majd elkapja azokat.

Veszélyeztető tényezők: Az erdei tisztások, illetve az erdővel határolt, legeltetett vagy kaszált gyepek megszűnése, a réteket és vizes élőhelyeket szegélyező idős facsoportok eltűnése kedvezőtlen a faj számára. Az épületekben található nyári szállások megfogyatkozása további veszélyt jelenthet.

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: Viszonylag könnyen megtelepíthető azokon a padlásokon, szénatárolókban és pincékben, ahol biztosítjuk számára a megfelelő berepülő nyílást, a nappali félhomályt vagy sötétet, s megóvjuk a kolóniát a rendszeres zavarástól. A bokorerdők megóvásával, erdőszegélyek kialakításával, idős gyümölcsösök, facsoportok és ligeterdők védelmével a faj állománya megőrizhető.

Hosszúszárnyú denevér (*Miniopterus schreibersii*)

Közepes termetű, szürke vagy kissé barnásszürke színű denevér. Hasa némileg világosabb a hátánál. Tipikusan barlanglakó faj (103. ábra), de hazánkban már az alföldi területeken is megjelent.

Állománymagyság: Jellemzően a karsztvidékeken él, ahol nyáron néhány száz, ritkábban néhány ezer egyedből álló kolóniákat alkot. Bizonyos területeinkről – például a Pilisből, a Bakonyból és a Mecsekből – már szinte teljesen eltűnt, holott valaha hatalmas kolóniái éltek ezeken a vidékeken is. A 2013. évi Natura 2000 országjelentés szerint a hazai állománymagyság 8000–10 000 példány között van.

Élőhely: Nagy nyári kolóniái barlangokban, kivételesen bányavágatokban vannak. A hímek és a nőstények ebben az időszakban elkülönült kolóniákat alkotnak. Táplálkozásra a nagy kiterjedésű lomboserdőket, illetve a patakparti és folyó menti ligeterdőket (104. ábra) keresi fel. Télen kiegyenlített hőmérsékletű barlangokban alussza álmát, ahol szintén nagy kolóniákat alkot.

Életmód: Vadászó repülése gyors, jól manőverező, gyakran patak vagy folyó felett repül, közel a parti növényzethez. Az erdőben inkább a lombkorona alatt csapong. Nagy vándorutakat képes megtenni, téli és nyári tanyahelye között több száz kilométer távolság is lehet. Az éjszakai vadászterületek gyakran igen messze vannak a nappali pihenőhelytől. Ez a távolság általában 15–20 km, de előfordulhat 40 km is (DIETZ és KIEFER 2014). Szívesen társul más denevérfaj kolóniáihoz is. Hazánkban leggyakrabban a közönséges denevérhez vagy a kereknyergű patkósdenevérhez csatlakozik.

Veszélyeztető tényezők: Az elmúlt évszázadban hazánkban a legnagyobb veszélyt a barlangok és bányavágatok lezárása jelentette. Még a tágas ráccsal történő

kialakítások sem megfelelőek a faj számára. Ez a probléma ma is aktuális, tehát tilos ezeknek a földalatti hosszúszárnyú denevér, közönséges denevér vagy kereknyergű patkósdenevér szálláshelyeknek az ilyen formában történő lezárása. A patakokat és a folyókat övező parti ligeterdők kitermelése a legjobb táplálkozóhelyek elvesztésével járnak.

Javasolt természetvédelmi beavatkozások: A több száz egyedből álló kolóniák barlangbejárata előtt mintegy 100 méter sugarú körön belül csak természetközeli módon, óvatos belenyúlásokkal kezeljük az erdőt. Itt legyen a cél a folyamatos erdőborítás, tehát tarvágást vagy végvágást semmiképpen se tervezzünk. A denevérek lakta barlang és bányavárat behatolás elleni védelmét a járat bejárati szakaszán vízzel telt mély árokkal vagy egy nehezen áthidalható mesterséges kürtő kialakításával oldjuk meg.

103. ábra A patakokat és folyókat szegélyező ligeterdők a denevérek legfontosabb táplálkozó területei (fotó: Dobrosi Dénes)



104. ábra A hosszúszárnyú denevér a barlangok lakója, de éjjel a vízparti ligeterdőkben, erdőszegélyekben vagy az erdőben a lombkorona alatt vadászik (fotó: Dobrosi Dénes)

5. A közösségi jelentőségű élőhelytípusok és fajok természetvédelmi helyzetét meghatározó fontosabb erdőállapot-jellemzők

5.1. A fafajösszetétel

Szomorad Ferenc

A természetes erdővegetáció maradványaként megőrződött közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok, illetve az erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű fajok hosszú távú megőrzésének egyik feltétele erdeink fafajösszetételének biodiverzitás-fenntartási szempontoknak is megfelelő alakítása. Az állomány szinten értelmezhető erdőállapot-jellemzők közül a fafajösszetétel a tapasztalatok szerint a 4 legfontosabb változócsoporthoz sorolható (a továbbiak: erdőszerkezet, holtfa, mikrohabitatok), így a témakör megérdemli, hogy annak biológiai jelentőségével, elemeivel, továbbá védelmi és fenntartási kérdéseivel részletesebben is foglalkozzunk, illetve vázlatosan a kapcsolódó gyakorlati (erdőgazdálkodási, erdőkezelési) vonatkozásokat is ismertessük (az erdőállapot-jellemzőket érintő gazdálkodási/kezelési kérdések részletezése a 7. fejezetben olvasható).

5.1.1. Erdeink fafajösszetételének alakulása

Az ember kiterjedt természetátalakító tevékenységének megkezdődésével – Közép-Európában nagyobb területi érintettséggel a bronzkortól – a természetes erdők fokozatosan átalakultak, elegyarány-viszonyaik (és más jellemzőik) egyre nagyobb területen módosultak. Az évszázadokon keresztül folytatott erdőirtások, erdőkielések, erdei haszonvételek különböző formái bizonyos fafajokat erőteljesen a háttérbe szorítottak, míg más fafajok előretöréséhez, térnyeréséhez kedvező lehetőségeket biztosítottak (BARTHA és OROSZI 1995). A 20. század elejére az erdei legeltetés és a cserzőkéreg-termelés például cseres-tölgyeseink elcseresedését, a szén- és mészegetés, valamint a hamuzsírfőzés bükköseink terület-

csökkenését, a kiterjedt tarvágások alkalmazása gyertyános-tölgyeseink és bükköseink elgyertyánosodását, elkörisesedését segítette. Az egyes állományok elegyarány-viszonyait fokozatosan módosító tényezőként léptek fel továbbá a rendszeres erdőgazdálkodás megjelenése után – a 20. század első harmadától – gyakorlattá váló erdőművelési-állománynevelési munkák is (STANDOVÁR 1996). Az erdőterületek hasznosítása és átalakítása nyomán több állománytípusunk (pl. keményfás ligeterdők, gyertyános-tölgyesek) képe és jellege oly mértékben megváltozott, hogy ma már sem a természetes (emberi hatástól mentes) körülmények melletti összetételüket és szerkezetüket, sem a dinamikájukat nem tudjuk teljes körűen körvonalazni.

Az erdők fafaj- és elegyarány-viszonyainak változása persze nemcsak a meglévő állományok faegyedeinek közvetett vagy közvetlen szelektálása útján valósult meg, hanem a mesterséges felújítások, illetve az erdőtelepítések révén is. Az erdei haszonvételek korlátozására, szabályozására kiadott korai rendelkezések (erdőrendtartások stb.) nyomán megindult ugyanis a fontosabb fafajok (elsősorban a tölgyek) csemetéinek ültetése, azonban az erdőültetések nem mindig a tölgyesek által természetes körülmények között is elfoglalt területeken történtek (gondoljunk itt például a bükkös termőhelyeken végzett tölgyerdősítésekre).

A mesterséges felújítások és erdőtelepítések nyomán hazánk területén a későbbiekben (az egyes térségekben különböző időszakokban és különböző nagyságrendekben) megjelentek az idegenhonos fafajok is, s a 20. század végére – elsősorban az alföldi és dombvidéki erdőtelepítések, valamint az intenzíven terjedő fafajok expanziója következtében – már ezek a fafajok alkották hazánk erdeinek több mint 40%-át. Az idegenhonos fafajok természetbe vonása nagyjából gazdasági megfontolásból történt (nemes nyárok, fenyőfélék, akác),

kisebb részben azonban kopárfásítási (pl. feketefenyő), víz- és műtárgyvédelmi (pl. amerikai kőris, zöld juhar) és egyéb védelmi okokból is sor került alkalmazásukra.

Az elmondottak alapján nyilvánvaló, hogy hazai erdeink fajösszetétel és elegyarány-viszonyok tekintetében erősen magukon viselik az elmúlt évszázadok erdőhasználatának és erdőgazdálkodásának nyomait. Ez a többé-kevésbé átalakított, másodlagos erdőkép – főként a domb- és hegyvidéki térségekben általános, extenzív jellegű beavatkozások miatt – azonban még mindig óriási biológiai jelentőséggel bír, hiszen az egyes fajok megváltozott térbeli eloszlása és tömegviszonyai ellenére, felszabdalt erdőtakaró mellett is jól reprezentálja a pannon térség erdeinek sokféleségét, illetve az erdőkhöz kötődő élővilág gazdagságát.

5.1.2. Az őshonos fajok és alkalmazásuk

A természetes erdei élőhelytípusok állományainak, illetve a hozzájuk kapcsolódó élővilág tagjainak hosszú távú megőrzéséhez alapvető feltétel, hogy Natura 2000 erdőterületeken (kiemelten a természetmegőrzési területeken) őshonos fajokból álló, elegyes és idegenhonos elemek nélküli erdőket tartsunk fenn – függetlenül attól, hogy az adott területen erdőgazdálkodási tevékenység vagy természetvédelmi célú erdőkezelés történik.

A fentiek tükrében a fajösszetétel alakítására vonatkozó legfontosabb kritérium az őshonosság, amely fogalom fajainkat tekintve vegetációtörténeti, növényföldrajzi, táji és termőhelyi vonatkozásokkal rendelkezik. Vegetációtörténeti vonatkozásban hazánkban azok a fajok tekinthetők őshonosnak, amelyek a hűvöscsapadékos Bükk I. kor vége óta (tehát mintegy 2800 éve) jelen vannak a Kárpát-medence belső térségében (azóta a makroklíma közel változatlan, újabb faj természetes úton való betelepítése nem ismert, a már előforduló fajok terjeszkedési-visszahúzóási dinamikáját pedig az emberi területhasználat korlátozza). A növényföldrajzi vonatkozást fajaink természetes elterjedési területe jelenti, amely nem feltétlenül érinti az ország teljes területét. Az ezüst hárs például csak a Dél-Dunántúlon és az Észak-Alföld, az erdefenyő pedig csak a Nyugat- és Délnyugat-Dunántúlon egyes tájegységeiben tekinthető őshonosnak. Mindezekon túl az egyes fajok országhatáron belüli természetes előfordulását nagytájaink erősen eltérő termőhelyi (elsősorban klimatikus) viszonyai is befolyásolják, így a gyertyán például az Alföld nagy részén nem fordult elő, amíg erdősítési tevékenység útján egyes helyszínekre be nem vitték.

Végezetül egy-egy tájon belül sem tekinthető minden faj minden termőhelyi szituációban őshonosnak (pl. üde termőhelyen álló bükkösökben a cser nem őshonos előfordulású). Ez utóbbi helyzet körülírására a „termőhelyidegen” fogalom használatos: az adott termőhelyi viszonyok mellett természetes körülmények között elő nem forduló, de a tájban egyébként őshonosnak tekintett erdei fajok értékelhetők így (BARTHA 2000).

A hatályos ágazati jogszabályok Magyarország területén azokat az erdei fajokat tekintik őshonosnak, amelyek a Kárpát-medence területére a múltban emberi közvetítés (betelepítés vagy behurcolás) nélkül, természetes úton jutottak el. A definíció gyakorlati célú konkretizálása érdekében végrehajtási rendelet – 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet 2/B melléklet – szintjén rögzítették, hogy az egyes fajaink mely erdészeti tájakban (vö. HALÁSZ 2006) kezelendők őshonos elemként. Az ország területén őshonos, de egy-egy erdészeti tájban (a táj klimatikus és termőhelyi viszonyai miatt) természetes módon elő nem fordul fajokra a jogszabályok az „erdészeti tájidegen faj” kifejezést alkalmazzák.

Őshonos fajaink részben nagyobb arányban előforduló állományalkotó fajok, részben elszórtan vagy csoportosan, kisebb arányban előforduló elegyfajok lehetnek. Az erdész szakemberek, illetve az ágazati jogszabályok a dominanciaviszonyok leírására a fő- és elegyfaj kifejezést használják: a főfaj az erdőtársulást, az erdő kezelését, valamint az erdőben folyó gazdálkodás módját döntően meghatározó faj lehet, míg az elegyfajok az erdőt a főfajon (vagy főfajokon) kívül alkotó többi faj. Itt megjegyzendő, hogy az erdőgazdálkodás célját jelentő, gazdasági szempontból (is) értékes fajok és a domináns, állományalkotó fajok esetenként különbözhetnek (pl. elgyertyánosodott, elhártsodott üde tölgyesek vagy bükkösök).

A mindennapi erdészeti gyakorlatban az őshonos fajokra alapozott gazdálkodásnak a megmaradt természetközeli állapotú élőhelytípusaink és a kapcsolódó élővilág szempontjából kulcsfontosságú szerepe van. Az egyes erdőgazdálkodási (erdőművelési, fakitermelési) tevékenységek végzése során közvetlenül, kisebb részben külön intézkedésekkel változatos összetételű erdők tarthatók fenn, amelyek kevésbé érzékenyek a biotikus és abiotikus károsításokra, s ezzel magának az erdőgazdálkodásnak ökonómiai kockázata is kisebb. Az elegyfajok jelenléte jelentős hatást gyakorol az állományklímára, a talaj tápanyag-ellátottságára, s nem elhanyagolandó a faállomány minőségére és a faanyag értéknövelésére irányuló hatás sem. A hazai termőhelyi viszonyok között az elegyes állományok kialakítása és fenntartása nemcsak ökológiai szempontból hasznos, de a tartamos és a lehető legnagyobb hozamra, valamint értékre törekvő erdőgazdálkodás során nélkülözhetetlen is.

5.1.3. Az őshonos fajok szerepe az erdei biodiverzitás megőrzésében

Az elegyfák nem csak közvetlenül, hanem a hozzájuk táplálkozási kapcsolatokkal és egyéb módon kötődő fajok jelenlétéen keresztül is meghatározzák az erdők fajgazdagságát, diverzitását. A polifág és specialista fajok számára tápnövényként szolgálnak, faji sajátosságaikból fakadóan fészkelőhelyet, búvóhelyet és táplálkozási lehetőséget biztosítanak az erdei életközösség tagjainak. Szinte valamennyi állatcsoport esetében találunk olyan fajokat, amelyek jelenléte, életciklusa nagyban függ egy-egy faj jelenlététől. Az alábbiakban a fajfüggés jelenlétének érzékeltetésére nagyon érintőlegesen kiemelünk néhány példát. Fontos ugyanakkor kihangsúlyoznunk, hogy az erdei élővilág őshonos fajok által megteremtett változatossága nagyságrendekkel gazdagabb, mint ami a felsorolásból kitűnik.

A lepkéfajok közül például a gyomfák közé sorolt rezgő nyár a nagy nyárfalepke (*Limenitis populi*) egyetlen tápnövénye, a faj populációinak fennmaradása egyértelműen a rezgő nyár jelenlétének a függvénye. A rezgőnyárszitkár (*Sesia melanopcephala*) lárvája szintén csak rezgő nyárban fejlődik, a ritka púposzövő (*Notodonta torva*) viszont a rezgő nyár mellett esetenként kecskefűzön is előfordul. Szinte csak kecskefűzön él és fejlődik a nagy színjátszólepke (*Apatura iris*) és a vörös rókalepke (*Nymphalis xanthomelas*). Az éjszakai lepkék közül az apáca púposzövő (*Furcula bicuspis*), a nyírfa púposzövő (*Pheosia gnoma*), a fehér púposzövő (*Leucodonta bicoloria*) és más púposzövő fajok a bíbircses nyír specialistái, előfordulásaik kifejezetten a nyíres-nyírelegyes erdőkhez kapcsolódnak. A díszes tarkalepke (*Euphydryas maturna*) – a fagyal (*Ligustrum vulgare*) mellett – kifejezetten kőrisfajokhoz kötődik, így élőhelyei csak olyan keményfaligetek, illetve molyhos tölgyesek lehetnek, ahol magas vagy magyar kőris, illetve a virágos kőris előfordul. Szilekre (vénic-szil, hegyi szil) specializálódott lepkéfaj a w-betűs farkincás-boglárka (*Satyrion w-album*). Szileket és juharokat fogyaszt a Spuler-szitkár (*Synanthedon spuleri*), s juharfajokon él több sátoraknás moly (*Phyllonorycter acerifoliella*, *Phyllonorycter platanoidella*) is. A molyhos tölgyhöz számos mediterrán elterjedésű lepkéfaj kötődik, így többek között az Anker-araszoló (*Erannis ankeraria*), vagy a magyar púposzövő (*Phalera bucephaloides*) (ILONCZAI és mtsai 2000, AMBRUS 2016, CSÓKA és AMBRUS 2016).

A cincérfajok közül a hársak specialistái többek között a hárs rözsecincér (*Exocentrus lusitanus*), a foltos hársincér (*Oplosis fennica*) és a hársfacincér (*Stenostola ferrea*). Kifejezetten az őshonos juharfajainkhoz

kötődik a vörösesbarna juharcincér (*Leioderus kollari*) és a kékeszöld facincér (*Ropalapos insubricus*), utóbbi faj lárvája a sérült mezei juharok kérge alatt fejlődik. A szilfajok cincér-specialistái közül a szil-rözsecincér (*Exocentrus punctipennis*), a pettyes szilcincér (*Saperda punctata*) és a benge darázscincér (*Clytus rhamnii*) említhető. A kecskefűzcincér (*Saperda similis*) és a párducfoltos darázscincér (*Rusticoclytus pantherinus*) az élő, illetve sérült kecskefűz egyedekhez kötődik. Az őshonos elegyfajok (illetve a nemzetségeikhez tartozó fajok) szinte mindegyikén fejlődik egy-két tucat cincérfaj (köztük természetesen polifág fajok is) (ILONCZAI és mtsai 2000, MERKL 2016).

Közvetve egyes madárfajok előfordulását is meghatározhatja az elegyfák jelenléte. A keménylombos állományokban (pl. tölgyesekben) elszórtan megjelenő lágylombos fajok (pl. rezgő nyár, nyír, hársak) nagyban hozzásegítik a harkályfajokat – domb- és hegyvidéki viszonylatban a közösségi jelentőségű madárfajok közül például a fekete harkályt (*Dryocopus martius*), vagy a közép fakopáncsot (*Dendrocopos medius*) – hogy a fészkelőhelyül szolgáló, odúvésésre leginkább alkalmas faegyedeket megleljék. Kevés elhalt, korhadó törzs előfordulása esetén homogén tölgyesekben ugyanezt a funkciót tudja betölteni egy-egy madáreresznye vagy berkenye törzs is, amelyek szintén alkalmas felületet nyújtanak az odúkészítő fajok (és a közvetve a másodlagos odúlakó fajok) számára.

A példákat hosszasan lehetne még sorolni (a 4. fejezetben, rendszertani csoportokhoz kötötten e témakörben számos további utalás található), de a leírtakból nyilvánvalóan kiderül, hogy a fajajokhoz táplálkozási kapcsolatok révén kötődő állatfajok esetében egy-egy elegyfaj jelenléte élet-halál kérdése. Épp ezért, ha körültekintően szeretnénk gazdálkodni erdeinkben, az elegyfák megfelelő jelenlétének biztosításával a biodiverzitás-védelmi szempontokra is tekintettel kell lennünk. Az így biztosított teljesebb erdei tápláléklánc ökológiai értelemben stabilabb, „egészségesebb” erdei életközösség jelenlétével jár együtt, ami egyúttal az erdővédelmi problémák minimalizálása, és az erdőgazdálkodás jövőbeni kiszámíthatósága felé is komoly lépéseket jelent.

5.1.4. Az őshonos fajok szerepe az állományszerkezeti változatosság kialakításában

Erdeink zöme ma vágásos üzemmódban kezelt, többé-kevésbé egykorú állomány, a bennük tapasztalható

állományszerkezeti tagoltság, sokféleség kialakításában – homogén termőhelyi viszonyok mellett – elsősorban a faállományt alkotó fajok méretbeli, alaki, növekedési és egyéb tulajdonságai játszanak szerepet.

Az állományszerkezeti változatosság kialakításában fontos szerepe van az egyes fajok természetének. A hagyományos erdészeti terminológia a maximálisan elérhető famagasság alapján megkülönböztet elsőrendű, másodrendű és harmadrendű fákat. Ezek a magasságbeli különbségek a fiatalosokban még persze nem érzékelhetők, csak közép- és idős korban válnak nyilvánvalóvá, ekkor viszont az állományok vertikális tagoltságának (az összetett lombkoronaszint) kialakulásában alapvető szerepük lesz.

A vertikális tagoltság (szintezettség) kialakulásában a természet mellett jelentős szerepet játszik az egyes fajok árnyalása és árnytűrő-képessége. A fényigényes fajok (pl. tölgyek) a felső lombkoronaszintbe törek-szenek, laza lombkoronájukkal viszont elegendő fényt engednek az erdőbelsőbe ahhoz, hogy ott még egy árnytűrő szint kialakuljon. Ez az árnytűrő szint lehet erősen árnyaló (pl. gyertyános-tölgyesek gyertyán alsószintje) vagy kevésbé árnyaló (pl. cseres-tölgyesek mezei juhar, vadkörte, barkócaberkenye alkotta alsó koronaszintje). A kevésbé árnyaló, nem összefüggő alsó szint alatt aztán esetlegesen újabb koronaszint (pl. cseresekben tatár juhar, illetve húsos som alkotta szint) és cserjeszint kialakulására nyílik lehetőség (SZMORAD és mtsai 2000a).

A fajok zárt állományokban jellemző habitusa is befolyásolja az állományszerkezetet. A fajától függő

koronaforma és koronaméret meghatározza a társuló fajok növekedési-tér foglalási körülményeit, illetve az adott életkorban optimális hektáronkénti törzsszámot (gondoljunk itt például a tölgyek, a hazai nyárok, vagy a mézgas éger eltérő alaki és méretbeli tulajdonságaira). Meghatározó az elegyes erdők szerveződése szempontjából a jelenlevő fajok életstratégiája (15. táblázat). Az egyes fajok terjedési, felújulási, növekedési tulajdonságai, illetve versenyképessége erős kihatással van arra, hogy a különböző szukcessziós stádiumok (egykorú erdők esetében lényegében a különböző faállomány-fejlődési fázisok) állományaiban hogyan alakul (illetve az erdőnevelési munkákat is figyelembe véve: hogyan alakulhat) a fajösszetétel, a szintezettség és általában a faállományszerkezet. Az erőteljes kolonizációs képességgel rendelkező, vágások után intenzíven újuló pionír fajok (pl. nyír, rezgő nyár) a fiatal- és középkorú állományokban még jelentős szerepet kaphatnak (105. ábra), viszonylag alacsony életkoruk miatt azonban már nem részei az idős állományoknak. Az átmeneti jellegű fajok (pl. hársak, juharok, gyertyán) hasonló életstratégiája kedvezőnek mondható a fajok közötti versengés során, relatíve magasabb életkoruk pedig az idős állományok faállomány-szerkezeti tényezői közé emelik őket. Végül a korlátozottabb terjedési képességű klimax fajokról (pl. tölgyek, bükk) kell szólnunk, amelyek a kezdeti szukcessziós stádiumokban még háttérbe szorulhatnak, magas életkoruk miatt azonban az idős erdők domináns állományszerkezeti elemei lesznek (SZMORAD és mtsai 2000b).

15. táblázat Különböző életstratégiájú őshonos fajokaink jellemzői (MÁTYÁS 1993 nyomán módosítva, kiegészítve)

Jellemzők	Pionír fajok	Átmeneti fajok	Klimax fajok
Élettartam	alacsony (–100 év)	közepes (–200 év)	magas (–400 év)
Méret	kicsi (–25 m)	közepes-nagy (–30 m)	nagy (–35 m)
Termőkor	korán (10 év–)	viszonylag korán (20 év–)	későn (50 év–)
Mag mérete	kicsi (–0,3 cm)	közepes (–1,5 cm)	nagy (–4 cm)
Magtermés	rendszeres	rendszeres	periodikus
Kompetíciós készség	átmeneti	viszonylag tartós	tartós
Migrációs készség	nagy	viszonylag nagy	korlátozott
Szukcessziós stádium	iniciális, kezdeti	átmeneti	optimális, záró
Részvétel / jelenlét	átmeneti	viszonylag tartós	tartós
Példák	bibircses nyír, rezgő nyár, kecskefűz, fehér fűz	hársak, kőrisek, juharok, szilek, gyertyán	tölgyek, bükk



105. ábra Bibircses nyír elegy egy zempléni-hegységi, középkorú bükkös állományban (fotó: Szmorad Ferenc)

A fenti szempontokat elsősorban homogén termőhelyi feltételek mellett tenyésző, vágásos üzem-módban kezelt állományokra vonatkoztattuk, a termőhelyek változatossága miatt azonban a különböző fafajok állomány szerkezeti szerepe még inkább kifejezettebb lesz. A mozaikos, markánsan eltérő termőhelyi kombinációkat tartalmazó erdeinkben (pl. törmeléklejtőkkel tarkított bükkösökben vagy lápteknőkkel mozaikoló homoki tölgyesekben) ugyanis az eltérő termőhelyi preferenciájú fafajok képezik az alapját az ökológiai szempontból (is) stabil, erős termőhelyi kötődésű állomány szerkezet és -mintázat kialakulásának. Ugyanígy a nem vágásos (átmeneti és örökerdő) üzem-módban kezelt erdőknél a különböző alaki és ökológiai sajátosságokkal rendelkező fafajok együttes jelenléte segíthet a változatos szerkezet kialakításában, illetve a fatermesztési célok elérésében is.

Kevésbé vonható az állomány szerkezeti változatosság témaköréhez, de mindenképpen megemlíten-dő, hogy az egyes fafajok eltérő gyökérzet-struktúrája egyben a termőréteg eltérő jellegű igénybevételét is jelenti. Mindez növeli az erdők állékonyságát, összetettebbé, kiforrottabbá teszi az erdei életközösség és a termőhelyi adottságok „együttműködését”, kapcsolatrendszerét.

5.1.5. Az elegyesség értelmezése

A Natura 2000 területek erdei élőhely típusainak és élővilágának fenntartása szempontjából kulcsfontosságú szerep jut az elegyesség témakörének, viszont nem teljesen mindegy, hogy magát az elegyességet – biológiai oldalról – hogyan értelmezzük.

Az elegyesség megítélésénél egyrészt hangsúlyt kell kapnia annak, hogy adott termőhelyi viszonyok mellett az adott erdei élőhely típusra (vagy erdőtársulásra) jellemző őshonos fafajok (figyelembe véve a szukcessziós stádiumot, vagy ha úgy tetszik a faállomány-fejlődési fázist is) milyen számban képviseltetik magukat. Ennek megítélése persze relatív, hiszen köztudott, hogy egy-egy termőhelyi kombináció mellett eltérő számú fafaj találja meg optimális életfeltételeit. A valamilyen szempontból szélsőséges, extrém termőhelyek erdeire (pl. mészkerülő bükkösök, puhafaligetek) például viszonylag alacsony fafajszám (2–4 fafaj) jellemző, mivel az állományalkotó (domináns) fafajok mellett alig-alig van elegyfa. A nagy területfoglalású, termőhelyi szélsőségektől mentes, az erdőgazdálkodás szempontjából kiemelt jelentőségű erdei élőhely típusaink (cseres-tölgyesek, gyertyános-tölgyesek, bükkösök) már fafajgazdagabbak (8–10 fafaj) (106. ábra), de az ilyen állományokban potenciálisan előforduló fafajok egy részét – részben az erdőnevelés szelektáló hatása miatt – általában csak nagyobb területet bejárva fedezhetjük fel. Ezzel szemben bizonyos különleges (heterogén, mozaikos) termőhelyi adottságú erdei élőhely típusokban (pl. szurdokerdők, törmeléklejtő-erdők, sziklaerdők, molyhos tölgyesek) kisebb területen is feljegyezhető egy viszonylag magas fafajszám (10–15 fafaj) (SZMORAD és mtsai 2000b).



106. ábra Fafajgazdag, elegyes gyertyános-kocsánytalan tölgyes az Aggteleki-karszton (fotó: Szmorad Ferenc)

A puszta jelenlétén túl mérvadó az egyes fajok területfoglalása, elegyaránya is. Mivel természetszerű erdeink többségében egy (vagy esetleg több) gazdasági szempontból (is) kitüntetett faj, a főfaj (pl. tölgyek, cser, bükk, nyárok, éger) rendelkezik a legnagyobb elegyarányal, az elegyességet leginkább a főfaj mellett megjelenő őshonos fajok jelenléti arányának és térfoglalásának megállapításával értékelhetjük.

Az elegyesség fogalmának tisztázásánál röviden fontos kitérni az idegenhonos fajok kérdésére is (részletesebben lásd az 5.1.7. alfejezetben). Erdeink nagy hányadát alkotják ugyanis idegenhonos fajok, s nagyon sokszor természetszerűnek mondott állományokban is találunk elszórtan idegenhonos fajú egyedeket. Közismert, hogy a behurcolt és betelepített fajoknak erdeink biológiai értékeinek megőrzésében nagyságrendekkel csekélyebb szerep jut, mint az őshonos fajoknak (sőt: sok esetben az erdei biodiverzitás csökkenését idézik elő), ezért ki kell hangsúlyoznunk, hogy az idegenhonos fajok jelenléte az elegyesség megítélésénél pozitív szempontként – néhány egészen kivételes esetet leszámítva – általában nem merül fel.

A több idegenhonos fajból álló, őshonos fajokat nélkülöző állományokban (pl. síkvidéken akác, amerikai kőris és zöld juhar alkotta erdők, domb- és hegyvidéken több fenyőfajból álló erdők) az elegyesség fogalma értelmezhető ugyan, erdeink biológiai értékeinek megőrzése szempontjából ennek azonban egyáltalán nincs jelentősége. Mint már utaltunk rá, általában ugyanígy nincs értékelhető biológiai vonatkozása az őshonos fajokból álló, termőhelyi viszonyoknak megfelelő állományokban az idegenhonos fajok jelenlétének, noha kijelenthető, hogy bizonyos (agresszíven nem terjedő) idegenhonos elemek – szórt elegyben való, korlátozott arányú – jelenléte nem veszélyezteti az erdei életközösségeket (pl. szórt vörösfenyő elegy bükkösben). A kérdéskört fordítottan is megközelítve: erdeink biológiai sokféleségének, illetve természeti értékeinek megőrzése szempontjából annak lehet jelentősége, hogy a zömmel idegenhonos fajú erdőkben milyen elegyarányal fordulnak elő egy-egy terület termőhelyi viszonyainak megfelelő, őshonos fajok.

A fentieket összegezve elmondható, hogy az elegyesség relatív fogalom, amely szigorúan biológiai alapon vett megközelítésben elsősorban egy adott termőhelyen potenciálisan előforduló őshonos fajok számosságát és térfoglalási arányát tükrözi (SZMORAD és mtsai 2000b).

5.1.6. Legfontosabb elegyfaínról

Az elegyesség alakulásánál kiemelt szerep jut a gazdálkodási célkitűzéseknek (is) megfelelő őshonos főfajok mellett a termőhelyi viszonyoknak és a potenciális erdei élőhelytípusoknak (erdőtársulásoknak) megfelelő őshonos elegyfajoknak (16. táblázat). Alfejezetünkben közülük a legnagyobb jelentőséggel rendelkező elegyfákat vesszük sorra, helyenként (GENCSI és VANCSURA 1992 nyomán) kiemelve a fontosabb erdőművelési tulajdonságokat, illetve NÉBIH-adatok (2016) alapján utalva a jelenlegi hazai területfoglalásra is.

A hársak (*Tilia* spp.) térfoglalása hazai erdeinkben 1,2%. Elsősorban bükkösök, gyertyános-tölgyesek, szikla-, szurdok- és törmeléklejtő-erdők elegyfái. A nálunk dél-dunántúli és észak-alföldi elterjedésű ezüst hárs (*Tilia tomentosa*) gyakran cseres-tölgyesekben és mészkedvelő tölgyesekben is megjelenik, s vitalitása, erőteljes terjeszkedése miatt néha erdőművelési problémákat is okoz. A hársak árnyaló és árnytűző fajok, ezért az állományok felső és alsó koronaszintjében egyaránt előfordulhatnak. Biológiai jelentőségük mellett faanyaguk is értékes, magas életkort is megérhetnek.

A hazai (őshonos) kőrisfajok az ország erdeinek 2,9%-át teszik ki. A magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*) a Dél-Dunántúli és az Alföld liget- és láperdeiben, illetve legalább mezofil erdeiben, a magas kőris (*Fraxinus excelsior*) elsősorban a Magyar-középhegység üdőbb erdeiben, a virágos kőris (*Fraxinus ornus*) pedig súlypontosan a Dunántúli-középhegység és a Dél-Dunántúli száraz tölgyeseiben él. Erősen fényigényes fajok, ezért egyedeik mindig a felső lombkoronaszintbe törekednek. A magas és magyar kőris faanyaga értékes, keresett, a virágos kőrisnek viszont lényegében nincs fatermesztési jelentősége. Magasabb életkort szintén a magas és magyar kőris érhet meg.

Az őshonos juharfajok a hazai erdők 1,1%-át adják. Közülük a korai és hegyi juhar (*Acer platanoides* és *Acer pseudoplatanus*) elsősorban a bükkösök, gyertyános-tölgyesek, szikla-, szurdok- és törmeléklejtő-erdők, míg a mezei juhar (*Acer campestre*) és a tatár juhar (*Acer tataricum*) pedig inkább a száraz tölgyesek (cseres-tölgyesek, molyhos tölgyesek, erdősztyepp tölgyesek) fája. A hegyi és korai juhar elsőrendű faként általában a felső koronaszintben foglal helyet, a mezei juhar zömmel az állományok alsó koronaszintjére, a tatár juhar pedig a cserjeszintre vagy a legalsó koronaszintre jellemző. Faanyaga alapján fatermesztési jelentősége főként a hegyi juharnak van, magasabb életkort elsősorban a hegyi és korai juhar érhet meg.

A hegyi szil, a vénic-szil és a mezei szil (*Ulmus glabra*, *Ulmus laevis* és *Ulmus minor*) térfoglalása

erdeinkben nem éri el a 0,2%-ot. A hegyi szil bükköseink, gyertyános-tölgyeseink, patakmenti (éger-kőris) ligeterdeink, szikla-, szurdok- és törmelékletjő-erdeink felső koronaszintjének értékes elegyfája. A vénic-szil a síkvidéki ligeterdők, ritkábban a láperdők és üde homoki tölgyesek, illetve dombvidéken a patakmenti égerligetek elsőrendű fája. A mezei szil főként a száraz tölgyesekben (cseres-tölgyesek, erdősztyepp tölgyesek) és keményfás ligeterdők alsó koronaszintjében él. Optimális esetben mindhárom faj magas életkort érhet meg, de a szilpusztulás hosszabb ideje tartó folyamata miatt az idős mezei szilek ma már ritkák.

A szelídgesztenye (*Castanea sativa*) és az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) csak a Nyugat- és Délnyugat-Dunántúl egyes tájegységeiben tekinthető őshonos fafajnak, így (biológiai szempontból) elegyfaként való értékelésük is csak ezekben a térségekben javasolt, az ország többi területén állományaik másodlagosak (országos területfoglalásuk 0,1% alatti, illetve 6,3%). Ezen felül a Nyugat- és Délnyugat-Dunántúl területén levő elegyetlen (vagy közel elegyetlen) szelídgesztenyések és erdeifenyvesek szintén másodlagos képződmények, mivel a két faj természetes körülmények között (a gyertyános-tölgyesek és bükkösök övében, mészkérülő jellegű tölgyes és bükkös állományokban) feltehetően csak szálanként vagy csoportos elegyben fordult elő. A szelídgesztenye a félárnyékot még tűri, az erdeifenyő azonban kifejezetten fényigényes (és pionír/átmeneti karakterű) elem. Mindkét faj viszonylag magas életkort megérő, gazdasági szempontból is értékes eleme erdeinknek.

Az erdészeti gyakorlat által kialakított gyűjtőkategóriába, a vadgyümölcsök (*Sorbus* spp., *Pyrus* spp., *Malus sylvestris*, *Cerasus avium*, *Cerasus mahaleb*, *Padus avium*) közé a húsos (alma-, almácska-, vagy csonthéjas) termésű erdei gyümölcsök tartoznak (107–109. ábra). Közepes-nagy fényigényű fafajok, ezért lazább záródású tölgyesek esetén az alsó és felső koronaszintben (pl. vadkörte, barkóca a cseres-tölgyesekben), az árnyaló fafajokat (is) tartalmazó állományok esetén pedig a felső koronaszintben (pl. a madárcseresznye a gyertyános-tölgyesekben), továbbá erdőszegélyekben fordulnak elő. A sajmelegy őshonosan csak felnyíló molyhostölgyesekben él. A vadgyümölcsök nem hajlamosak arra, hogy összefüggő(bb) állomány-részeket alkossanak (kivéteklént az alföldi homokon vagy felhagyott dombvidéki legelőkön kialakult, nem nagy számú, de akár több hektáros vadkörte állományok említhetők), ugyanakkor elszórtan vagy kisebb csoportokban szinte valamennyi erdőben megtalálhatók. Ennek oka, hogy vadgyümölcsjeink jórészt zoochor fajok, vagyis terjesztésükben főként különféle állatfajok (madarak, vaddisznó stb.) játszanak szerepet.



107. ábra A barkócaberkénye száraz tölgyeseink jellemző, de nem túl gyakori elegyfája (fotó: Szomorad Ferenc)



108. ábra A vadkörte az egyetlen vadgyümölcsünk, amely esetleg nagyobb állományokat is alkot (fotó: Frank Tamás)



109. ábra A vadalma üde domb- és hegyvidéki tölgyeseink, valamint ártéri erdeink szórványos elegyfája (fotó: Korda Márton)

Életkoruk közepesnek mondható, 100 év feletti példányok alig akadnak. A vadgyümölcsök országos területfoglalása együttesen is csekély, épp csak 0,1% feletti.

A nyírek közül a csekély számú helyen előforduló, védett molyhos, vagy szőrös nyír (*Betula pubescens*) mellett erdőgazdasági jelentősége csak a bibircses nyírnek (*Betula pendula*) van. Tértfoglalása erdeinkben 0,3%. Az előfordulások zöme a Nyugat- és Délnyugat-Dunántúl tájegységeibe, valamint a középhegységek savanyú talajú termőhelyeire esik, de érdekes módon a Turjánvidék (Észak-Kiskunság) területén is jelentős állományai vannak jelen. Erősen fényigényes fafaj, ezért mindig a fényben gazdag felső koronaszintbe törekszik. Fája kevésbé értékes, ugyanakkor hajlamos elegyetlen

állományok kialakulására. Rövid életű fafajok, állományban a bibircses nyír idősebb példányai is legfeljebb 60–80 évet érnek meg.

A rezgő nyár (*Populus tremula*) a savanyú talajokon álló domb- és hegyvidéki erdeinkben sokféle (síkvidéken ritkábban) megtalálható fafaj, hazai tértfoglalása 0,1%-ra tehető. Erősen fényigényes, ezért főként nyílt területeken, vágásokban, erdőszegélyeken, spontán felverődött erdőfoltokban gyakori. Zárt állományokban mindig a felső koronaszintbe törekszik. Faanyaga kevésbé értékes; általában gyomfának tekintik és az előhasználatok során kitermelik. Rövid életű fafaj, 60 év feletti példányai ritkán láthatók.

16. táblázat Közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusaink jellemző őshonos állományalkotó fafajai és elegyfajajai (fafajkódokkal; a *-gal jelölt fajok csak az ország egy-egy részterületén minősülnek őshonos elegyfának)

Típusok	Állományalkotó fafajok	Elegyfajajok
9110	B	KTT, NYI, RNY, KFÜ, MABE, SZG*, EF*
9130	B, GY	KTT, KH, CSNY, KJ, HJ, MK, HSZ, NYI, RNY, KFÜ, MABE
9150	B, VK	NH, HJ, KJ, KTT, LBE, BABE
9180-1 (szurdokerdők)	NH, KJ, HJ, MK	MJ, KH, HSZ, GY, B, EH*
9180-2 (törmelékletjtő-erdők)	NH, KJ, HJ, MK	MJ, KH, HSZ, KTT, LBE, BABE, GY, B, EH*, VK*
91E0-1 (éger- és kőrisligetek)	MÉ, MK/MAK*	TFÜ, ZSM, RNY, AL, MJ, GY, HSZ, VSZ, B, HJ
91E0-2 (puhafás ligeterdők)	FFÜ, FRNY, FTNY	TFÜ, VSZ, HÉ
91E0-3 (égeres és kőrises láperdők)	MÉ, MK/MAK*	TFÜ, FFÜ, ZSM, VSZ, RNY, KST
91F0	KST, MK/MAK*	VSZ, MSZ, MJ, TJ, CSNY, AL, KT, KH, GY, FRNY, FTNY, FFÜ, TFÜ
91G0-1 (pannon gyertyános-kocsánytalan tölgyesek)	KTT, GY	MJ, KJ, HJ, CSNY, MK, KH, B, CS, RNY, NYI, SZG*, EF*
91G0-2 (pannon gyertyános-kocsányos tölgyesek)	KST, GY	MJ, CSNY, KH, TJ, AL, MK/MAK*,
91H0	MOT (OT), KTT, CS	MJ, MK, BABE, LBE, HBE, KT, SM, VK*, EH*
91I0-1 (zárt homoki tölgyesek)	KST	FRNY, SZNY, RNY, KT, MSZ, TJ, MK/MAK*
91I0-2 (egyéb erdősztyepp erdők)	KST	KTT, MOT (OT), CS, MJ, TJ, MSZ, KT, KH, FRNY, SZNY, RNY, VK, MK/MAK*
91K0	B, GY, EH	KTT, KH, CSNY, KJ, HJ, MK, HSZ, NYI, RNY, KFÜ, VK, CS
91L0-1 (illír gyertyános-kocsánytalan tölgyesek)	KTT, GY, EH	MJ, CSNY, MK, KH, B, RNY, NYI, VK, CS, SZG*
91L0-2 (illír gyertyános-kocsányos tölgyesek)	KST, GY	MJ, CSNY, KH, TJ, AL, MAK
91M-1 (cseres-kocsánytalan tölgyesek)	KTT, CS	MOT (OT), MJ, TJ, KT, BABE, GY, VK*, EH*
91M-2 (cseres-kocsányos tölgyesek)	KST, CS	MJ, TJ, KT, BABE, MÉ, GY, NYI
91N0	FRNY, SZNY, BO	MSZ, KT

A kecskefűz (*Salix caprea*) is fényigényes, pionír faj, amely elsősorban üde lombdombokban, mészkérülő erdőkben, ligeterdőkben és ezek szegélyein, vágásaiban fordul elő. Országosan elterjedt – bár az Alföld térségében kifejezetten ritka – területfoglalása 0,1% alatti értékre tehető. Rövid életű faj, 40–60 éves példányai csak ritkán kerülnek szem elé. A hagyományos erdészeti gyakorlat gyomfának tekinti, ezért az ápolások során még ma is szisztematikusan eltávolítják. Erdészeti-ökonómiai szempontból jelentéktelen fa, azonban fontos szerepe van a fitofág erdei életközösségek megőrzésében.

A törékeny fűz (*Salix fragilis*) fény- és vízigényes faj, országosan elterjedt, előfordulásai domb- és hegyvidéki (éger-kőrös) ligeterdőkbe, illetve síkvidéki, puhafás ligeterdőkbe esnek. Patakok mentén helyenként (jórészt másodlagosan) állományalkotó faj is lehet. Rövid életű, 70–80 évnél magasabb kort csak ritkán ér meg. Hazai területfoglalása messze 0,1% alatti, erdőgazdálkodási jelentősége gyakorlatilag nincs.

5.1.7. Idegenhonos fafajok a hazai erdőkben

A nem őshonos fafajainkat a szaknyelv és a vonatkozó jogszabályok is „idegenhonos fafajok” néven említik. Ezek a fafajok a Kárpát-medence térségébe betelepítés vagy behurcolás révén jutottak el, s megtelepítve/ megtelepedve tájegységként változó súllyal részt vesznek a mai erdőkép kialakításában. A Magyarországon idegenhonos fafajként kezelendő fafajok tételes jegyzékét a 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet 3/A melléklete tartalmazza, az ott felsorolt három tucatnyi fafajból országos szinten azonban csak alig több mint 10 faj ér el jelentősebb területi arányt. Az erdőterületeinken legnagyobb területfoglalást mutató idegenhonos fafajok köréről a 17. táblázat ad tájékoztatást, az erdészeti adattári adatsorhoz azonban mindenképpen hozzá kell tennünk, hogy egyes inváziós fafajok (pl. akác, nyugati ostorfa, bálványfa) valós területfoglalása a megadott értékektől magasabb lehet.

Az idegenhonos fafajok egy szűkebb csoportjába tartoznak az agresszíven terjedő fafajok (más néven: inváziós vagy özőnfajok). Ezek a fafajok a természetes állománytípusok (erdei élőhelytípusok, erdőtársulások) fafajainál rendszerint gyorsabban nőnek, azoknál gyakrabban és bővebben teremnek, esetenként (gyökérről és/vagy tuskóról) erőteljesen sarjadnak, s így magról és/vagy vegetatív úton intenzíven terjednek. Az őshonos fafajok alkotta állományokat az alsó szintbe

való betelepüléssel és/vagy (felújulási/felújítási stádiumban, vagy felnyílt lombkoronaszint jelenléte esetén) a lombkorona hézagainak elfoglalásával gyorsan kolonizálják (CSISZÁR 2012, CSISZÁR és KORDA 2014, CSISZÁR és mtsai 2012). A jelenlegi jogszabályi környezet ezeket a fafajokat intenzíven terjedő fafajokként azonosítja, a 61/2017. (XII.) 21. FM rendelet 3/B melléklete konkrétan 10 fafajt sorol ide (amerikai kőrös, bálványfa, ezüst juhar, fehér akác, kései meggy, keskenylevelű ezüstfa, lepényfa, nyugati ostorfa, torzsás ecetfa, zöld juhar). A jogszabályi értelemben vett intenzíven terjedő fafajok egy kisebb része jelenleg nem okoz komolyabb volumenű természetvédelmi problémákat (a torzsás ecetfa csak vegetatív úton terjed, az ezüst juhar és a lepényfa pedig jelenleg még inkább csak lokális problémákat okoz), ugyanakkor több olyan jogszabályban nem említett faj is intenzíven terjeszkedik (pl. ártereken és erdősztyepp erdőkben a fehér eper, domb- és hegyvidéki tölgyesekben a közönséges dió), amelyek az őshonos fafajú erdőkben folytatott gazdálkodási és a természetvédelmi kezelési tevékenységek során esetenként már problémát okozhatnak.

17. táblázat Az erdőterületeinken jelentősebb területi arányt elérő idegenhonos fafajok (NÉBIH, 2016)

Faj	Terület arány (%)
akác	24,22
nemes nyárok	6,18
erdeifenyő	6,30
feketefenyő	3,31
lucfenyő	0,81
vörös tölgy	0,94
fekete dió	0,43
amerikai kőrös	0,41
vörösfenyő	0,20
zöld juhar	0,20
nemes fűzek	0,14
nyugati ostorfa	0,15
turkesztáni szil	0,11
bálványfa	0,11
keskenylevelű ezüstfa	0,10

Ha a jelentősebb területfoglalással bír, illetve természetvédelmi szempontból problémásabb idegenhonos fafajok körét erdei élőhelytípusok szerint bontva vizsgáljuk (18. táblázat), egyrészt azt találjuk, hogy az ide-

genhonos fajok kérdésköre valamennyi élőhelytípust érinti, másrészt kitűnik, hogy néhány élőhelytípus egészen magas számú idegenhonos faj jelenlétével „fenyegetett”. Ezen felül megállapítható, hogy a fenyőfajok előfordulásai (termőhelyi igényeik okán és jórészt aktív erdészeti beavatkozásoknak köszönhetően) főleg a domb- és hegyvidéki, üdőbb termőhelyekhez kötődő élőhelytípusokhoz kapcsolódnak. Ezzel párhuzamosan kiemelhető, hogy a lombos idegenhonos fajok (részben mesterséges erdősítések, részben az intenzíven terjedő fajok spontán területfoglalása révén) főként a vízhez kötődő élőhelytípusoknál (liget- és láperdők) és a száraz tölgyes élőhelytípusoknál (cseres-tölgyesek, erdősztyepp erdők) koncentrálódnak. A bemutatott áttekinthető táblázat alapján különösen a puhafás és keményfás ligeterdők, valamint az erdősztyepp erdők inváziós fenyegetettsége emelhető ki.

Az idegenhonos fajok (köztük az intenzíven terjedő fajok) által okozott, Natura 2000 erdőterületek szempontjából is jelentős biológiai-természetvédelmi problémák sokrétűek, de a legfontosabbak néhány tételben viszonylag jól összefoglalhatók (SZMORAD 2000):

(1) Területfoglalás az őshonos fajok rovására

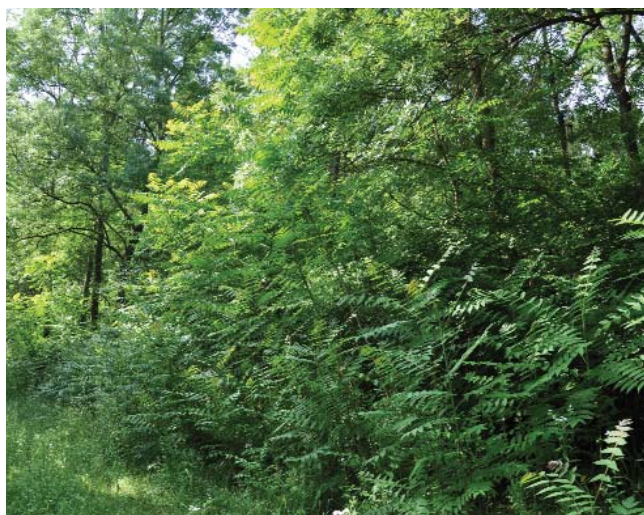
- Bár az ország erdőterületének több mint 40%-át idegenhonos fajok állományai teszik ki, a napjainkig megmaradt, közösségi jelentőségű erdei élőhelytípushoz sorolható állományok átalakítását aktív erdőgazdálkodási beavatkozás (idegenhonos fajok beville) a vonatkozó jogszabályok (vö. természetességi besorolás) miatt elvileg nem veszélyeztetheti (az erdei- és lucfenyő területfoglalása az egészségügyi problémák miatt az elmúlt 2 évtized-

18. táblázat A jelentősebb területfoglalással bíró, illetve természetvédelmi szempontból problémásabb idegenhonos fajok előfordulása erdei élőhelytípusainkban, vagy azok termőhelyén (fafajkódokkal; * = intenzíven terjedő fajok)

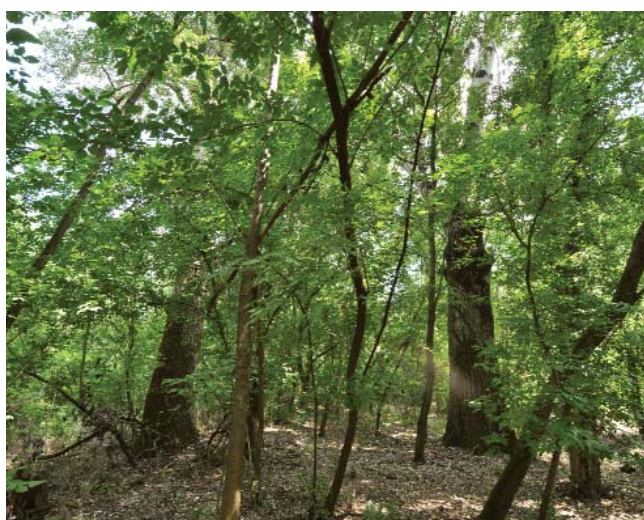
Fafaj	9110	9130	9150	9180	91E0	91F0	91G0	91H0	91I0	91K0	91L0	91M0	91N0
<i>Lombos fajok</i>													
A*		x				x	x		x	x	x	x	x
AK*					x	x			x				
BL*			x	x				x	x			x	x
EP					x	x			x				
EZ*									x				x
FD					x	x	x				x		
KD					x	x	x				x	x	
KM*					x				x			x	x
JA						x			x				
NFÜ					x								
NNY					x	x	x		x		x		
NYO*					x	x		x	x				x
TSZ						x			x				x
VT		x				x	x				x		
ZJ*					x	x			x				
<i>Tűlevelű fajok</i>													
DF		x					x			x	x		
EF	x	x		x			x	x	x	x	x	x	x
FF	x		x	x			x	x	x		x	x	x
JF		x					x						
LF	x	x		x	x		x			x	x		
SF		x					x			x	x		
VF	x	x					x			x	x		

ben például jelentősen csökkent is). Óriási probléma viszont az intenzíven terjedő fajok természet-szerű állományokban történő, spontán térfoglalása, ami egyes erdei élőhelytípusok esetében teljesen megállíthatatlannak tűnik (pl. akácosodó cseres-tölgyesek és erdősztyepp tölgyesek, amerikai kóriszal és zöld juharral telítődő puhafás és keményfás ligeterdők) (110–111. ábra).

- Az intenzíven terjedő fajok a még természet-szerű állományokba – sok esetben idegenhonos, intenzíven terjedő cserjékkel (pl. gyalogakác, vadszőlő fajok) együtt – behatolva azokat tovább fragmentálják, területüket tovább csökkentik, az állományokon belüli bolygatott részterületek arányát növelik, illetve a természetes/természetközeli fajkészletet és szerkezetet degradáló hatások számára új támadási felületeket nyitnak (112. ábra).



110. ábra Bálványfával fertőzött keményfás ligeterdő a Körösök mentén (fotó: Korda Márton)

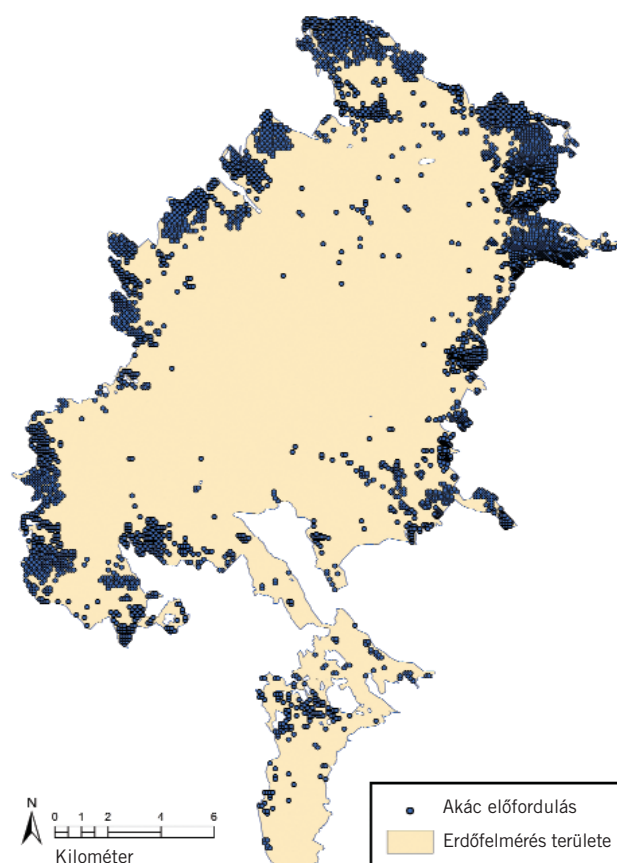


111. ábra Zöld juhar és amerikai kórisz alsó szintes puhafás ligeterdő a Maros-ártéren (fotó: Korda Márton)

- Az intenzíven terjedő fajok térfoglalása a csekély kiterjedésű élőhelytípusok esetében a legkritikusabb. Az erdősztyepp tölgyesek hazai összkiterjedése maximum 3500 ha, a borókás nyárasoké maximum 3000 ha. Ezek a leginkább veszélyeztetett erdei élőhelytípusaink, de az egykori kiterjedésük töredékére zsugorodott keményfás ligeterdőkbe sincs már túl sok (országos szinten max. 16 500 ha) (BÖLÖNI és mtsai 2011).

(2) Az erdei életközösségek belső rendjének (szerkezetének, fajkészletének, dinamikájának, táplálékhálózatának) átalakítása

Az idegenhonos fajok egy része – sajátos ökológiai, szaporodásbiológiai, kompetíciós stb. tulajdonságai miatt – hajlamos a természet-szerű életközösségek többé-kevésbé stabilnak tekinthető belső rendjének átalakítására.



112. ábra Az akác előfordulása a Börzsöny erdőtömbjében: a faj a peremek felől fokozatosan terjeszkedik a hegység belseje felé is (a térkép szisztematikus térbeli mintavétel alapján, 35 048 mintaterület felmérésével készült) (STANDOVÁR és mtsai 2017b)

A korábbi berendezkedés átalakítása, átstrukturálása részben ideiglenes („csak” néhány évtizedes időtávlatra szól), de gyakran jelentkeznek megfordíthatatlannak tűnő, egyértelműen tartós leromlási folyamatként értékelhető változások is. A problémákról, hatásmechanizmusokról – fajokhoz köthető példákon keresztül – vázlatosan az alábbiakban szólunk:

a) A termőhely átalakítása

- Az akác gyökerén élő nitrogénkötő baktériumok (*Rhizobium*-fajok) a talaj nitrogéntartalmát erőteljesen megnövelik. Termőhelyeit az akác ugyanakkor erősen kiéli, „kiszigereli”, ami – a többszöri sarjztatás mellett – számottevő oka lehet az akácegyes erdők leromlásának (GENCSI és VANCSURA 1992).
- Fenyőfajaink – leszámítva a lágú, könnyen bomló tűlevelű duglászfenyőt és vörösfenyőt – nehezen bomló tűavart vetnek. Az erősen felvastagodó, összefilcesedő tűavar a talaj humuszformájának átmeneti megváltozását vonja maga után. A lombos erdők alatt „szokásos” mull humusz helyett nyers humusz, illetve módor alakul ki.

b) Az erdei életközösségek fajkészletének megváltoztatása

- Az elakácodosó állományok nitrogénben gazdag termőhelyein nitrogénkedvelő (nitrofil) lágú- és fás szárúak – például nagy csalán (*Urtica dioica*), vérehulló fecskefű (*Chelidonium majus*), nehézszagú gólyaorr (*Geranium robertianum*), fekete bodza (*Sambucus nigra*) – szaporodnak fel, vagy válnak tömegessé, s ezzel párhuzamosan fokozatosan visszaszorulnak az erdei életközösség jellegzetes, specifikus lágúszárúak.
- Fenyőcelegyes állományokban a fenyőcsoportok alatti erősen fényhiányos részeken (pl. lucos foltok alatt) az erdei aljnövényzet visszahúzódik, eltűnik, legfeljebb a kifejezetten árnytűrő erdei fajok – pl. erdei madársóska (*Oxalis acetosella*), árnyékvirág (*Majanthemum bifolium*), páfrányok – egy-egy példánya tengődik a gypszintben. Az erősen savanyú tűavart vető fenyőfajok (pl. luc, erdeifenyő, feketefenyő) foltjai alatt a megváltozott humuszformák és a talajfelszín kémhatás-viszonyai miatt visszaszorulnak az általános és üde lomberdei fajok, illetve előretörnek a savanyú termőhelyeket preferáló (acidofrekvens) növények – pl. fehér perjeszittyó (*Luzula luzuloides*).
- Bizonyos idegenhonos fajok földre kerülő lombja – allelopatikus hatások révén – gátolja a más fajokhoz tartozó növényegyedek csírázását, fejlődését. A fekete dió levelében megtalálható juglon – mint allelopatikus vegyület – jelentős szerepet játszik például abban, hogy feketediós állományainkban viszonylagos fajszegénységgel találkozhatunk (BART-

HA 1989, CSISZÁR 2007, 2009). A bálványfa által termelt allelopatikus vegyület, az ailanton növekedés- és csírázásgátló hatású, amelynek irányába csak néhány, generalista gyomnak tekinthető edényes növényfaj mutat toleranciát. Emiatt a bálványfások aljnövényzete (még a nem zárt állományoké is) fajszegény, gyomos jelleget ölt. Ez különösen látványos például a természetes körülmények között fajgazdag aljnövényzetű erdőssztyepp erdők esetében, ahol a bálványfa érdemi jelenléte esetében az aljnövényzet fajgazdagsága a töredékére csökken.

- Bizonyos fajok (különösen a nyugati ostorfa) tömeges újulatukkal és nagy tömegű, a felső talajréteget szinte tökéletesen kitöltő gyökerekkel fizikailag és a gyökérkompetíció útján is kiszoríthatják az őshonos fajokat (a lágúszárúakat, de a fás szárúak újulatát is).
- Az idegenhonos fajok által „eltartott” fogyasztó szervezetek (pl. fitofág rovarok) száma jóval alacsonyabb, mint az őshonos fajok esetében. A tápnövény hiányából eredő fajszám-csökkenés legélesebben a tápnövénysspecialista rovaroknál mutatkozik meg, de alapvetően érinti a polifág fajokat is. A vörös tölgy például kizárólag polifág fajokból álló rovaregyüttest (mintegy 50 faj) tart el. Az említett fajszám egyrészt töredéke a hazai (őshonos) tölgyfajokon élő rovarfajok számának (672 faj), másrészt az őshonos tölgyekre specializálódott fajok a vörös tölgyet elkerülik (CSÓKA 1997, CSÓKA és AMBRUS 2016).

c) Az erdei életközösségek dinamikájának és struktúrájának átalakulása

- Komoly veszélyforrásként könyvelhető el, hogy a természetes erdei élőhelytípusainkban megjelenő, intenzíven terjedő idegenhonos fajok (sajátos kompetíciós tulajdonságaik miatt) megváltoztatják a természetszerű erdei életközösségek dinamikáját és állományszerkezetét. A vegetatív úton való erőteljes, agresszív terjeszkedés, sarjzadás (pl. akác, bálványfa), s az intenzív és rendszeres magtermés – legyen szó repítőkészülékkel ellátott magról (pl. amerikai kőris, zöld juhar, bálványfa), vagy madarak által fogyasztott és/vagy széthurcolt termésről (kései meggy, nyugati ostorfa, vörös tölgy) – mind olyan tényezők, hatások, amelyekkel egy „beállt” erdei életközösség abszolút védtelen.
- Az idegenhonos elemek megjelenésnek, illetve terjeszkedésének eredménye: az életközösségekben belül a fajok/faegyedek közötti versengés jellegének, feltételrendszerének gyökeres megváltozása, az adott élőhelytípusra természetes körülmények között jellemző vegetációdinamikai jelenségek (felújulás, differenciálódás stb.) erőteljes módosulása, a szuk-

cessziós mechanizmusok változása, az állományok belső struktúrájának (pl. lombkorona-mintázat, szintezettség, fényviszonyok, cserje- és lágyszárúborítottság stb.) átalakulása.

(3) Az őshonos fásszárúak által nem kolonizált termőhelyek benépesítése

- Az edafikus okokra visszavezethető erdő-, illetve fahatáron túl őshonos fajok állományszerűen, illetve szórványosan már nem fordulnak elő. Az itt kialakult – természetvédelmi szempontból egyébként legtöbb esetben igen értékes – nyílt életközösségek (sziklagyeppek, lejtősztyepppek, mocsárrétek stb.) megőrzését erősen kétségessé teszik az ezen élőhelyeken is megtelepedő, intenzíven terjedő idegenhonos fajok. Példaként a lejtősztyeppjeinket és sziklagyepjeinket helyenként előzőnlő bálványfa (pl. Szársomlyó, Aggteleki-karszt: Alsó-hegy) említhető, illetve a korábbi időszakban hasonló problémák merültek fel az ugyanilyen jellegű élőhelytípusokban spontán terjedő feketefenyő miatt is (pl. Budai-hegység, Balaton-felvidék).

(4) Őshonos fajok génkészletének veszélyeztetése

- Markáns hazai példaként a fekete nyár (*Populus nigra*) esete említhető, amely faj könnyen hibridizálódik az *Aigeros* és a *Tacahamaca* szekció betelepített fajaival, továbbá a nemes nyárok (*Populus × euramericana*) különböző klónjaival (GERGÁCZ 1999). Az eredmény: a hazai fekete nyár populációk génkészletének fokozatos feloldódása, generáció. A nemes nyárok széleskörű elterjedtsége – az erős introgressziós hatások – miatt a folyamat mára már oda vezetett, hogy az őshonos fekete nyár hosszútávú megőrzésére szinte csak ex situ körülmények között van remény. Eredeti termőhelyein (in situ) a faj fenntartása legfeljebb vegetatív úton (dugványról), vagy ellenőrzött genetikai bázisú szaporítóanyagból repatriált populációk formájában lehetséges (BARTHA és BORDÁCS 1998).

5.1.8. Az elegyes állományok megőrzésének, illetve kialakításának lehetőségei

Az őshonos fajú, elegyes állományok kialakítása, megőrzése, illetve fenntartása ökológiai és gazdálkodási szempontból egyaránt fontos erdőgazdálkodói feladat. Elmondhatjuk, hogy az elegyeség kérdése, illetve az idegenhonos fajok jelenléte („kézben tartása”) vágásos

erdőgazdálkodás esetén elsősorban a fiatal- és középkorú állományokban végzett munkák (ápolások, nevelővágások) során dől el, de a kedvező(bb) fajajösszetétel biztosítása érdekében az idős, véghasználati korba lépő állományokban, illetve örökzöld-gazdálkodással érintett erdőkben is tudunk intézkedéseket tenni. Általánosságban kijelenthető, hogy erdei élőhelytípusaink fajajösszetétele (a kifejezetten fajszegény típusokat leszámítva) biológiai és természetvédelmi szempontból akkor a legkedvezőbb, ha a termőhelyi viszonyoknak megfelelő őshonos elegyfajok – szálsként vagy csoportosan, esetleg kisebb tömbökben – 20–40% közötti elegyarányal az állomány élete során folyamatosan jelen vannak.

Mindehhez hozzátehető, hogy eközben az idegenhonos elemek arányának minimalizálása is fontos. Egyrészt ahhoz, hogy egy-egy őshonos faj állomány egy közösségi jelentőségű erdei élőhelytípushoz tartozónak mondassunk, az idegenhonos elemek aránya nem érhet el egy kritikus szintet. A jelenlét lehetséges mértékéről jelenleg nincs szakmai konszenzus, de élőhelytípustól és idegenhonos fajtól függően 30–50%-nál nagyobb arány esetén nyilván nem beszélhetünk közösségi jelentőségű élőhelytípusról, legfeljebb annak a származékáról. Agresszíven terjedő idegenhonos fajok (pl. akác, amerikai kőris, zöld juhar) esetében a kritikus, elhatároló arányszám a fentebbi határértéknél még alacsonyabb lehet, hiszen ezeknél a fajajoknál mindig ott van a potenciál a további intenzív terjeszkedésre, így esetükben egy-egy állomány könnyebben fordul a degradált, átalakított, származék állapot felé.

A jelenlegi jogi szabályozás (2009. évi XXXVII. tv.) az idegenhonos fajok jelenléti arányán keresztül számos gazdálkodási korlátot, illetve előírást tartalmaz. Konkrétan az erdőrészetek szintjén rögzített természetességi kategóriáról van szó, amely számos tervezési és gazdálkodási mozzanatot szabályoz. A vonatkozó definíciók alapján természetes erdőknél idegenhonos és erdészeti tájidegen fajok csak szálsként lehetnek, intenzíven terjedő faj pedig nem lehet jelen. Természetes erdőknél az idegenhonos és erdészeti tájidegen fajok elegyaránya maximum 20% lehet, intenzíven terjedő faj pedig csak szálsként fordulhat elő. Végül a származék erdő kategóriánál az idegenhonos és erdészeti tájidegen fajok elegyaránya 20–50% közötti lehet, illetve ezen belül az intenzíven terjedő fajak legfeljebb 20% elegyarányig fordulhatnak elő.

A fentiek figyelembe vételével az elegyes és az idegenhonos fajok kérdéskörének kezelésére a gyakorlati erdőgazdálkodás, illetve természetvédelmi célú erdőkezelés során az alábbi irányelvek, szempontok alkalmazása javasolható (ASZALÓS és GÁLHIDY 2015, FRANK és SZMORAD 2014):

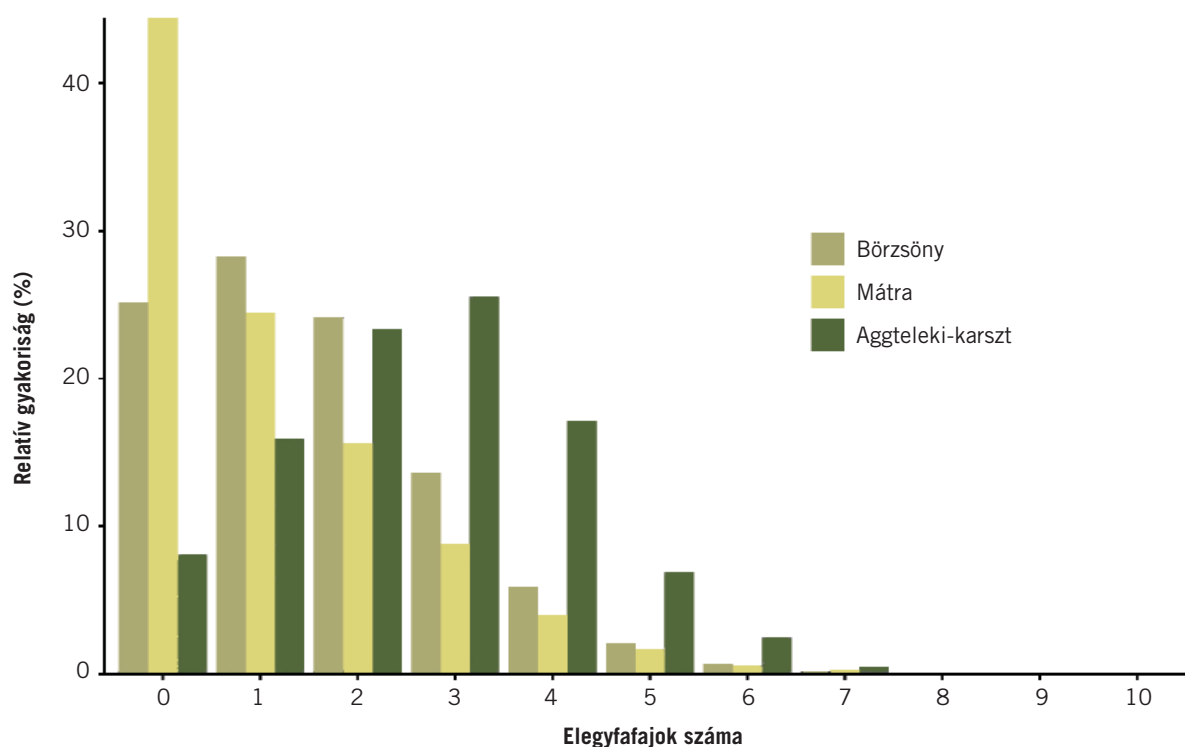
- Az erdősítés-ápolások során az őshonos lombos elegyfajok (hársak, juharok, szilek, magas kőris, nyír, rezgő nyár, vadgyümölcsök stb.) egyedeit szálszálanként és csoportosan kímélni kell, a munkálatokat az esetlegesen előforduló idegenhonos fajok (akác, fenyők stb.) rovására, azok visszaszorításával javasolt elvégezni. Az ápolások során elegyes, fajösszetétel szempontjából (is) változatos fiatalosok kialakítására kell törekedni.
- Ahol a felújítás, illetve erdősítés stádiumában az elegyfajok látványosan hiányoznak, ott az adott (potenciális) erdei élőhelytípusnak megfelelő elegyfákat a még szükséges pótlások során (elszórta vagy a nem erdősült foltokba) lehet bevinni.
- A klímaváltozás hatásainak ellensúlyozására a fiatal, erdősítés stádiumú állományokban a szárazabb termőhelyekre jellemző fajok üdebb termőhelyeken való kíméletére, vagy azok oda történő (szórványos-csoportos) bevitelére is szükség lehet.
- Az erdősítés-ápolások stádiumában az intenzíven terjedő fajok visszaszorítása érdekében óvatos vegyszerhasználat rendszerint indokolt, illetve elfogadható.
- A nevelővágások (tisztítások, gyérítések) a hosszabb távon fenntartható elegyfajok (hársak, juharok, szilek, magas kőris, vadgyümölcsök stb.), illetve a korábban gyomfának kikiáltott pionír fajok (nyír, rezgő nyár, kecskefűz) kíméletével (azok szálszálankénti, vagy csoportos visszahagyásával) végzendők el. Idegenhonos fajokkal elegyes erdőkben a munkákat az őshonos fajok megtartásával, az idegenhonos fajok rovására célszerű elvégezni. A nevelővágások során továbbra is elegyes, fajösszetétel szempontjából (is) változatos állományok kialakítására, illetve fenntartására kell törekedni.
- A nevelővágások során (a klímaváltozás okozta gazdálkodási és ökológiai kockázatok mérséklése érdekében) a szárazabb termőhelyekre jellemző fajok üdebb termőhelyeken való kíméletére is hangsúlyt kell helyezni (pl. cser szórványos, vagy kisebb csoportokban való megtartása egyértelműen gyertyános-tölgyes klímájú erdőterületen).
- Amennyiben egy-egy állományban több idegenhonos faj fordul elő, és elegyarányuk miatt egy konkrét nevelővágás során valamennyi törzs kímélésére nincs lehetőség, úgy elsősorban az intenzíven terjedő idegenhonos fajok visszaszorítására törekedjünk (pl. egy akáccal és erdeifenyővel elegyes cseres-tölgyesben inkább az akác rovására dolgozzunk).
- Az állományok alsó szintjében terjeszkedő idegenhonos fajok kitermelése, visszaszorítása (szükség esetén vegyszeres kezelése) szintén ajánlott, különösen, ha az ilyen típusú beavatkozásokkal az alsó szint őshonos fajú egyedeinek versenyhelyzetét javítani tudjuk, illetve azokat kedvezőbb állományszerkezeti pozícióba tudjuk segíteni.
- Nevelővágások során a cserjeszinttel rendelkező erdőrészekben csak azok a cserjék (és cserjeszintben levő fák) kerüljenek eltávolításra, amelyek a közelítési, kiszállítási munkákat közvetlenül akadályozzák.
- Az idős erdők fokozatos felújítóvágással vagy szálszálalóvágásokkal történő véghasználata során a hagyásfacsoportok kijelölésekor (egyéb szempontok mellett) az elegyes, idegenhonos fajok nélküli állományrészek helyzetét is érdemes figyelembe venni. Az őshonos fajú, fajösszetétel szempontjából is változatos hagyásfa-csoportok a környező vágásterületeken felnövő utódállomány számára propagulumforrásként szolgálhatnak.
- Az első bontó-, illetve szálszálalóvágások kivitelezése során az idegenhonos fajok egyedeit, csoportjait igyekezzünk maradéktalanul kitermelni, hogy helyükre (ha az alátelepülés még nem történt meg) az őshonos fajok újulata mihamarabb be tudjon települni, vagy azok mesterséges bevitelére mihamarabb megkezdhető legyen.
- Az első bontó-, illetve szálszálalóvágások kivitelezése során (az érintett részterületeken belül) csak a kifejezetten sok magot termő, a felújítási területeket bevetni képes fajok (pl. juharok, kőrisek) esetében lehet indokolt 100%-os, vagy azt megközelítő beavatkozási erély alkalmazása.
- A konzociáció-képzésre nem, vagy kevésbé hajlamos őshonos elegyfajok (pl. berkenyék, egyéb vadgyümölcsök) egyedeit a bontó-, illetve szálszálalóvágások során – akár az alsó, akár a felső szintben található – elegyaránytól függően teljes mértékben meg lehet hagyni, vagy azokat legfeljebb az erdőrészlet egészére alkalmazott beavatkozási erellyel szabad érinteni.
- Örökerdő-gazdálkodás, vagy az azt előkészítő (több évtizedes) átmeneti időszak során az egyes állományrészekben a fenti elvek kombinált alkalmazása szükséges. Az idegenhonos fajokot tartalmazó állományok esetén az átalakítás kezdeti helyszínei lehetnek többek között az idegenhonos fajok csoportjai.

Hazai erdeink elegyessége tájegységi szinten eltérő mutatókkal jellemezhető, aminek oka egyrészt a természetföldrajzi adottságok (és ebből levezethetően az erdei élőhelytípusok) eltérő jellege, másrészt a korábbi időszakok erdőgazdálkodási gyakorlatának különbözősége lehet. A „főfajra dolgozás” sok helyütt meghatározó, helyenként túlságosan is erőltetett gondolata volt a mindennapi gazdálkodásnak (különösen a II. világháború

után), ami aztán az elegyfajok drasztikus visszaszorulásához vezetett. Tölgyesek, bükkösök nevelése során rossz szakmai beidegződésként terjedt el például, hogy az uralkodó szintből elmaradó, kis koronájú főfafajra próbáltak még az elegyfajok indokolatlan kivágásával is rásegíteni. További rossz beidegződésként említhető az elsősorban elegyfákat tartalmazó alsó szint gyérítések során való kitermelése. Ezzel szemben követendő megoldásként említhető az elegyfajok megfelelő arányának tartása és a főfafaj rosszabb adottságú egyedeinek kiemelése, vagy akár az elegyfajok kisebb foltokban való megtartása azon állományrészekben, ahol a felújítás során a főfafajok egyedei nem telepedtek meg, vagy nem maradtak meg (pl. üde tölgyesekben egy kisebb hársas vagy juharos folt nem rontja az állomány gazdasági értékét, ökológiai szempontból viszont kimagasló jelentősége lehet) (CSÉPÁNYI és mtsai 2000).

Az elegyesség tekintetében adódó markáns táji különbségekre mutatunk egy példát egy északi-középhegységi területet (Börzsöny, Mátra, Aggteleki-karszt) érintő erdőállapot-felmérés eredményei alapján (113. ábra). A bemutatott diagram az erdőgazdálkodás, illetve gazdasági hasznosítás szempontjából kiemelt jelentőségű, nagyobb területfoglalású őshonos fafajok (bükk, gyertyán, kocsánytalan tölgy, cser) előfordulásainak elhagyásával készült, így az elemzés (gyakoriságeloszlás) csak a további őshonos fafajok mintaterületenkénti

számára vonatkozik. Az adatsorokból látható, hogy fafajokban leggazdagabb az Aggteleki-karszt, majd a Börzsöny és a Mátra következnek. Az Aggteleki-karszt első pozíciója – mészkő és dolomit alapközete, változatos geomorfológiai adottságai és mozaikos múltbeli tájhasználat miatt – nem meglepő, a két másik tájegység ugyanakkor nagyon hasonló természetföldrajzi adottságok (tömbös megjelenés, 900 m tszf. magasság fölé nyúló térszín, vulkanikus kőzet, szabályos zonális erdőövek) mellett mutat nagyon jelentős különbségeket. A leginkább kirívó jelenségnek talán az nevezhető, hogy a Mátra felvett mintapontjainak 44,40%-án nem sikerült őshonos elegyfajokat rögzíteni. Ez az érték a börzsönyi aránynak 1,76-szorosa, míg az aggteleki aránynak 5,50-szerese! A további elegyfajszám-adatok lényegében ugyanezt a problémakört domborítják ki: a Mátra erdei (abszolút értelemben, de még a hasonló adottságú Börzsönnyel szembeállítva is) elegyfajokban kirívóan szegények, s mindez vélhetően a múltbeli (elsősorban a II. világháborút követő évtizedek) használatának, nevelővágásainak következménye lehet (STANDOVÁR és mtsai 2017b). A példából levezethető, előremutató tanulság: a felújítási stádiumok után nyert elegyes fiatalosok gondozása fokozott figyelmet kíván, a nevelővágások során az elegyesség kérdése ökológiai (és tegyük hozzá: gazdasági) szempontból megfelelően is, de vitathatóan, hibásan is kezelhető.



113. ábra Az elegyfajok számának gyakorisági eloszlása a Börzsöny, a Mátra és az Aggteleki-karszt területén (a felmérés szisztematikus térbeli mintavétel mellett, a tájegységek sorrendjében 34 908, 13 438, illetve 11 034 db – egyenként 500 m²-es – mintaterületen történt) (STANDOVÁR és mtsai 2017b)

5.2. Az erdőszerkezet

Frank Tamás

A természetes erdők szerkezete változatosabb a kezelt erdők szerkezeténél. Ez azt jelenti, hogy a kezelt erdők-ből legtöbbször hiányoznak, vagy ritkábban fordulnak elő bizonyos, a természetes erdőkre jellemző szerkezeti elemek. A változatos erdőszerkezet, bizonyos erdőszerkezeti elemek nagyobb aránya és a különféle megjelenési formáik, kombinációik az erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű fajok többségének előfordulási viszonyait is nagyban meghatározza. A vágásos üzem mód hagyományos szemléletű fahasználatai az erdőszerkezet elszegényedését, homogenizációját eredményezik, vagy azt tartják fenn. Ez legtöbbször szegényes fafajösszetételű, 1–3 fafajból álló faállomány kialakítását, valamint egykorú, közel azonos méretű, egyenletes koronazáródású és szabályos hálózatban elhelyezkedő faegyedek fenntartását jelenti (114. ábra). Ettől eltérően a differenciált átmérelőzlású, többkorú erdők a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodási üzem-módkban alakulhatnak ki, illetve tarthatók fenn (115. ábra). Ezek az erdők képesek leginkább biztosítani azt a mozaikos, heterogén erdőszerkezetet, amely hosszabb távon fenntarthatja az erdei biodiverzitást a gazdálkodással érintett erdőterületeken.

A főbb erdőszerkezeti elemekhez mely közösségi jelentőségű fajok kötődnek? Milyen módon kerülhetjük el a homogén erdőszerkezet kialakítását? A jelölések, ezáltal a fakitermelések során milyen szerkezeti jellemzőkre lehetünk tekintettel, és ezt hogyan valósíthatjuk meg? Ezekre a kérdésekre próbálunk meg ebben a fejezetben gyakorlatias válaszokat adni.



114. ábra Homogén erdőszerkezet (Börzsöny) (fotó: Frank Tamás)

5.2.1. Az erdőszerkezet és a közösségi jelentőségű fajok kapcsolata

A jelentősebb erdőszerkezeti jellemzők és a közösségi jelentőségű fajok kapcsolatát az ASZALÓS és GÁLHIDY (2015) által szerkesztett gyakorlati útmutatóban összeállított, a közösségi jelentőségű fajokat, és azok élőhelyi igényeit bemutató, összefoglaló táblázat alapján az alábbiakban ismertetjük.

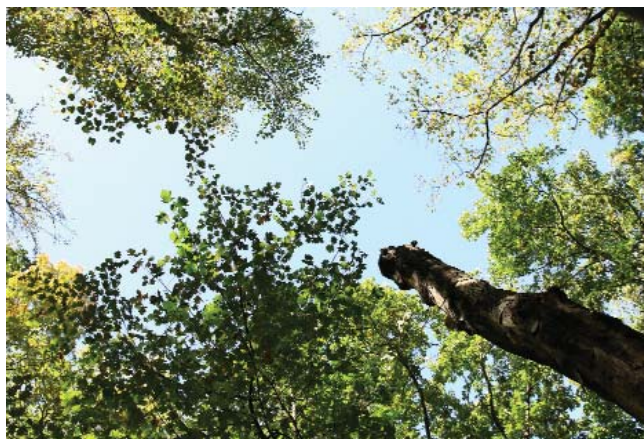
Változatos záródásviszonyok és lékek

A változatos záródásviszonyok fenntartása és kialakítása – a különböző erdei élőhelytípusoktól függően, a számukra alkalmas élőhelyeken – több, közösségi jelentőségű fajjal is jellemezhető élőlénycsoport számára fontos, azok megmaradását, illetve megtelepedését hatékonyan segíti (116. ábra). Ilyen élőlénycsoport:

- az erdei énekesmadarak – érintett közösségi jelentőségű fajok: örvös légykapó (*Ficedula albicollis*), kis légykapó (*Ficedula parva*);
- a harkályok – érintett közösségi jelentőségű fajok: hamvas küllő (*Picus canus*), fekete harkály (*Dryocopus martius*), közép fakopáncs (*Dendrocopos medius*);
- a nappali lepkék – érintett közösségi jelentőségű fajok: díszes tarkalepke (*Euphydryas maturna*), keleti mustárlepke (*Leptidea morsei major*), L-betűs rókalepke (*Nymphalis vau-album*);
- a védett növények – érintett közösségi jelentőségű fajok: erdei papucskosbor (*Cypripedium calceolus*),



115. ábra Változatos erdőszerkezet folyamatos erdőborítást biztosító gazdálkodás mellett (Zempléni-hegység) (fotó: Frank Tamás)



116. ábra Változatos záródás lékkel (Bakony) (fotó: Frank Tamás)

bánáti bazsarózsa (*Paconia officinalis* ssp. *banatica*), csengettyűvirág (*Adenophora liliifolia*), adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum*), bíboros sallangvirág (*Himantoglossum caprinum*).

A zártabb, felső- és alsó koronaszinttel bíró, cserjében szegényebb állományrészek és a nyitottabb, cserjében és/vagy cserjeszintben lévő fiatal faegyedekben gazdagabb állományrészek egymással váltakozó, együttes jelenléte alakítja a változatos záródásviszonyokat. Hasonló a kisebb-nagyobb lékek jelentősége is, amelyeknek ezen felül jelentős szerepe van az erdő természetes regenerációjában is.

Az említett fajcsoportok számára a különféle lékek jelenléte is fontos. A gazdálkodással érintett erdőkben az egy-két kisebb, vagy egy nagyobb fa koronáját lefedő, mintegy 50 m²-es lékektől a hosszabb ideig benapozott, ideális esetben max. 400–500 m²-es lékekig, sokféle lékmérettel és lékalakkal találkozhatunk. Ezek megjelenése is növeli a szerkezeti változatosságot. A nagyobb, napfényesebb lékekben a több virágzó cserje és lágyszárú növény nagyobb rovarközösséget tart el, ami a velük táplálkozó állatokat, például az erdei énekesmadár fajokat is vonzza (117. ábra).

Szintezettség

Az erdő szintezettsége – ami az alsó- és felső lombkoronaszint mellett a cserjeszint, gyepszint, illetve az újulati szint jelenlétét is magába foglalja – fontos összetevője az erdőszerkezetnek (118. ábra). A többszintű erdő kedvező élőhelyi feltételeket nyújt:

- az erdőlakó denevérek – érintett közösségi jelentőségű fajok: kis patkósdenevér (*Rhinolophus hipposideros*), kereknyergű patkósdenevér (*Rhinolophus euryale*), csonkafülű denevér (*Myotis emarginatus*), nagyfülű denevér (*Myotis bechsteini*), közönséges denevér (*Myotis myotis*), nyugati pizsedenevér



117. ábra Benapozott lék a virágzó cserjéket látogató bogarak és a nappali lepkék kedvelt tartózkodási helye (Börzsöny) (fotó: Frank Tamás)

(*Barbastella barbastellus*);

- a harkályok egyes fajai – érintett közösségi jelentőségű fajok: hamvas küllő (*Picus canus*), fekete harkály (*Dryocopus martius*), közép fakopáncs (*Dendrocopos medius*), fehérhátú harkály (*Dendrocopos leucotos*);
- és a császármadár (*Tetrastes bonasia*) számára.

A szintezettség általában összefügg a változatos záródásviszonyokkal. A több koronaszintű erdőben a felső koronaszint és az alsó koronaszint záródása sem egyenletes, illetve a cserjeszint sem egyöntetű. A kisebb lékekben felnövő cserjecsoportok, és/vagy fiatalabb faegyedek és ezek csoportjai, szintén jelentősen hozzájárulnak az erdő változatos szintezettségéhez (119. ábra). A koronaszintjében nyitottabb és általában az erősen árnyaló fafajok nélküli, fényben gazdag erdőknek jól fejlett lágyszárú szintje van; a záródás mértékétől (pl. léktől) függően ez lehet gazdagabb fajösszetételű, vagy szegényesebb.



118. ábra Többszintű cseres-kocsánytalan tölgyes (Bükk-hegység) (fotó: Frank Tamás)



119. ábra A felnövekvő újulats csoportok hozzájárulnak a színteztettséghez (Bükk-hegység) (fotó: Frank Tamás)

A természetszerű erdők cserjeszintjének fenntartása

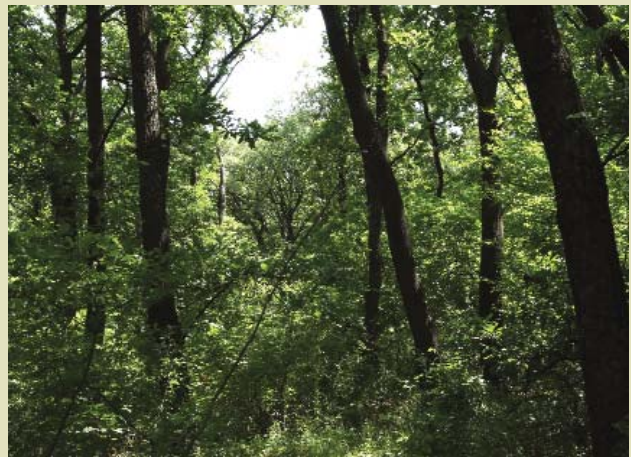
Erdeink cserjeszintjének jelenlétét, borítását, illetve az előforduló cserjék vitalitását a termőhelyi-ökológiai viszonyok, azon belül is elsősorban a talajok felvehető tápanyagtartalma és az állománybelső fényviszonyai határozzák meg. A két fontos limitáló tényező közül bármelyik képes a cserjeszint kialakulását hátráltatni, megakadályozni, kedvező adottságok esetén ugyanakkor erős cserjeszint kialakulása várható (SZMORAD és mtsai 2000a).

Gyertyános-tölgyeseink például kedvező tápanyag-ellátottságú termőhelyeken állnak, a gyertyán (s esetenként még más fafajok) alkotta, erősen árnyaló második lombkoronaszint alatt viszont alig találunk egy-egy mogoró, csíkos kecskerágó, vagy veresgyűrűsöm cserjét. Különösen szembeűnő a cserjeszint hiánya elegyetlen gyertyánosokban és bükkösökben, ahol még inkább fényszegény az állománybelső, s ahol legfeljebb néhány erősen árnytűrő cserjefaj (pl. farkasboroszlán) egy-egy példányát találjuk. Rögvest megváltozik viszont a helyzet ezen állományok megbontása, véghasználata idején, amikor is a fényhiány megszüntével erőteljes cserjésedés (pl. málna, szedrek) tapasztalható, nem egyszer komoly gondokat okozva a faállományok felújítási munkái során.

A mézskerülő tölgyesek felszakadozó lombkoronaszintű erdők, ahol a cserjeszint kialakulását a fényhiány elvileg nem gátolja. A mézskerülő erdőkre

jellemző szélsőséges talajviszonyok (az alacsony talajkémhatás-értékek miatt korlátozottan felvehető tápanyagmennyiség) folytán azonban cserjeszint kialakulása mégsem várható, még az állományok megbontását vagy letermelését követően sem.

Erős cserjeszint létrejöttéhez az állománybelső fénygazdagsága mellett tehát egyidejűleg szükséges a termőhely kedvező tápanyag-ellátottsága, s ez erdeinkben számos esetben – többek között a cseres-tölgyesekben, erdősztyepp tölgyesekben, fűz-nyár ligeterdőkben – maximálisan biztosított.



Gazdag cserjeszintű cseres-kocsánytalan tölgyes a Bükk-hegységben (fotó: Frank Tamás)

Ezekben az erdei élőhelytípusokban mind a közép-korú-idős állományokban, mind a vágásterületeken erős cserjeszint, illetve cserjésedés tapasztalható, nehéz feladatok elé állítva az erdőgazdálkodót.

A cserjeszint fajösszetétele a cserjefajok elterjedése és ökológiai igényei szerint alakul. A fajok száma általában termőhelyfüggő: a szélsőséges, extrém termőhelyek rendszerint alacsonyabb, a kiegyenlített ökológiai paraméterekkel rendelkező, illetve a mésztartalmú alapkőzeten kialakult termőhelyek magasabb fajszámmal jellemezhetők. Függ továbbá a terület-egységen belül előforduló cserjefajok száma a termőhelyi homogenitástól is, hiszen a mozaikos, változékony termőhelyi adottságokkal rendelkező területek (pl. sziklaerdők, vagy láperdők és homoki tölgyesek mozaikja) kétségtelenül magasabb fajszámmal rendelkeznek.

Itt is szólnunk kell az idegenhonos fajokról, melyek részben megmaradnak betelepítésük vagy behurcolásuk helyszínén (pl. az erdősztyepp erdők régiójában a keleti tamariska), részben viszont intenzív terjeszkedésbe kezdenek (pl. az ártereken a gyalogakác), s ezzel jelentősen átalakítják az erdők élővilágát. Az erdők elegységének megítélésénél elmondottaknak megfelelően az idegenhonos cserjefajok jelenlétét sem tekinthetjük pozitív jelenségnek, ezért a cserjeszint értékelésénél lényegében csak negatívumként vehető figyelembe.

Mai erdeink jelentős részben vágásos üzemmódban kezelt erdők, melyekből a véghasználat során a cserjéket – mivel azok a fakitermelési és erdőfelújítási munkákat akadályozzák – rendszerint teljes körűen eltávolítják. Az újrasarjadó, illetve felferődő (köztük a pionír) cserjéket az ápolások és tisztítások idején még visszaszorítják, ezért az állományok cserjeszintje – ha a fény- és talajviszonyok ezt egyébként lehetővé teszik – zömmel csak a vékonyrudas kortól kezd el újra kifejlődni. A fokozatosan erősödő cserjeszintet a következő véghasználatig ezután már csak az előhasználati és közelítési munkák bolygatásai vehetik vissza, illetve más üzemmódba (pl. örökerdő üzemmód) átállított erdőkben és idős korban felnyíló, lékesedő állományokban a cserjésedés fokozódása tapasztalható.

Az elmondottak alapján megfogalmazható, hogy természetszerűnek az adott földrajzi helyzet, illetve termőhely által meghatározott fajösszetételű, őshonos cserjefajokból álló, a faállományfejlődési fázisnak és a záródásviszonyoknak megfelelő borítású cserjeszint nevezhető. Az ilyen jellegű cserjeszint kialakításához és fenntartásához – s ezáltal a cserjeszinthez kötődő állatfajok életfeltételeinek minél

szélesebb körű biztosításához – az alábbi gazdálkodási, illetve kezelési szempontok figyelembe vétele ajánlható (SZMORAD és mtsai 2000a):

- Általánosságban törekedjünk a termőhelynek megfelelő, őshonos fafajú, elegyes állományok kialakítására. Ebben az esetben az erdők alatt kialakuló cserjeszint borítása és fajösszetétele – egyéb zavaró jelenségek híján – az adott üzemmódnak, illetve erdőalaknak megfelelő, természetközeli állapotú lehet.
- Tisztítások és gyérítések végzése során csak olyan mértékben szabad a kialakuló/kialakult cserjeszintbe belevágni, amennyire az a döntési, közelítési és felkészítési munkák elvégzése miatt feltétlenül indokolt (közelítőnyomot és rakodót elsősorban a cserjeszint nélküli, vagy gyér cserjeborítottságú állományrészekre, szegélyekre érdemes tervezni).
- Az erdőszegélyben levő cserjesávok és a hagyásfacsoportok alatt levő cserjefoltok a véghasználatok során érintetlenül visszahagyandók. Ezek a helyszínek részben menedékterületként funkcionálnak, részben a cserjék későbbi visszatelepedésének fontos bázisát képezik.
- A véghasználati munkákhoz kapcsolódó cserjéirtási munkákat a fő vegetációs / költési / szaporodási időszakon kívül – lehetőleg ősszel és télen – javasolt elvégezni, mivel az erdei életközösség cserjékhez kötődő fajainak életét így zavarjuk meg legkevésbé.
- A természetes erdőfelújítások megfelelő ütemezésével, illetve a mesterséges felújítások kellően magas csemeteszámának biztosításával és a spontán megjelenő magoncok kíméletével elérhető, hogy néhány kezdeti évet leszámítva a cserjék visszaszorítására nem kell jelentős energiát áldozni (amikor a cserjeszint a faállomány fejlődését már nem befolyásolja, további erdőszeti kezelése, visszavágása indokolatlanná válik).
- Az ápolások és nevelővágások során kímélni kell a védett cserjefajok valamennyi egyedét, s az arra alkalmas helyszíneken (pl. szegélyeken, útrézsűkben, hagyásfák alatt) a további ritkább cserjefajok (pl. fürtös bodza, csepleszmegegy) megőrzése is javasolt.
- A cserjeszintben előforduló idegenhonos fafajok egyedei az erdőszeti munkák során (akár vegyszeres technológiák körülmények között alkalmazásával is) visszaszorítandók, eltávolítandók. Az intenzíven terjedő idegenhonos fa- és cserjefajokat – ahol csak lehetséges és reális – a mindennapi gazdálkodási tevékenység során kell „megfogni”, kontrollálni.

Zavartalan faállományfoltok

Az erdőgazdálkodási tevékenységgel nem érintett, idősebb, nagyobb méretű fákkal jellemezhető faállományfoltok a természetes bolygatások és erdődinamika szabad érvényesülését is lehetővé teszik (120. ábra). Az ilyen állományrészek az alábbi fajok élő-, illetve fészkelőhelyét is biztosíthatják (121. ábra):

- erdőlakó denevérek – érintett közösségi jelentőségű fajok: tavi denevér (*Myotis dasycneme*), nagyfülű denevér (*Myotis bechsteini*), nyugati piszedenevér (*Barbastella barbastellus*);
- harkályok és más erdei madárfajok – érintett közösségi jelentőségű fajok: fekete gólya (*Ciconia nigra*), darázsölyv (*Pernis apivorus*), vörös kánya (*Milvus milvus*), barna kánya (*Milvus migrans*), réti sas (*Haliaeetus albicilla*), kígyászölyv (*Circaetus gallicus*), békászó sas (*Aquila pomarina*), parlagi sas (*Aquila heliaca*), szirti sas (*Aquila chrysaetos*).



120. ábra Természetes erdődinamikai folyamatok érvényesülése egy bükkösben (Zempléni-hegység) (fotó: Szmorad Ferenc)



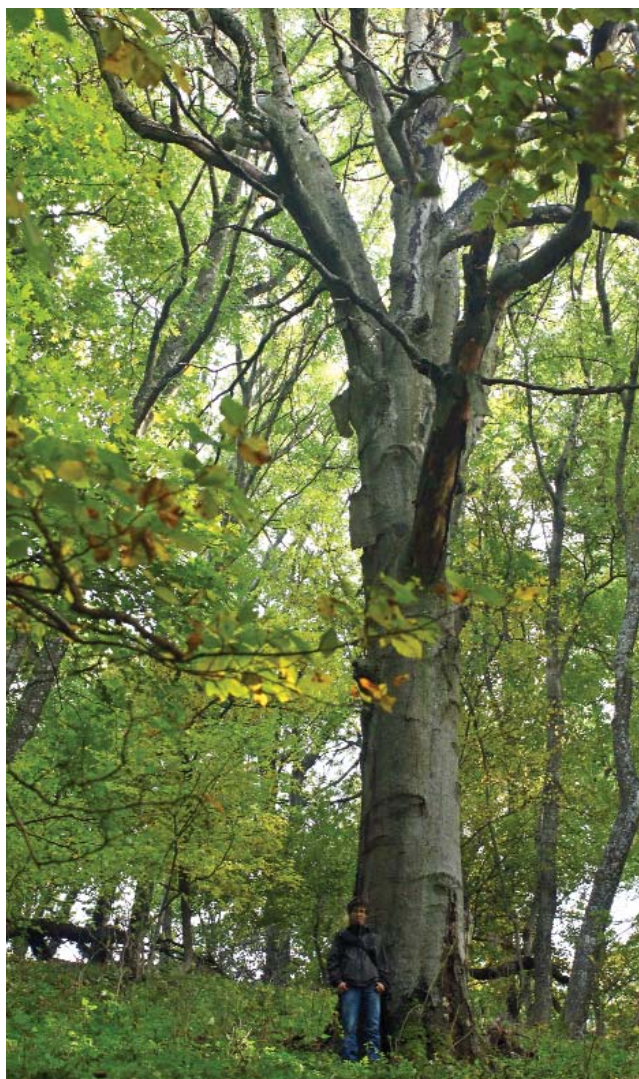
121. ábra A háborítatlan, emberi zavarástól mentes állományfoltok kedvező feltételeket nyújtanak a nagytestű madarak költéséhez – egerészölyv fészek (Cserhát) (fotó: Frank Tamás)

Holtfa

Őshonos faállományokban a kisebb-nagyobb méretű és korhadsági állapotú fekvő és álló holtfa, facsonk, élő odvasfa, illetve élőfán előforduló nagy holtfarészek nem helyettesíthető élőhelyet nyújtanak számos élőlénycsoport számára (122. ábra). A különböző holtfaformák a gombák, szaproxilofág rovarok, harkályok, erdőlakó denevérek, odúlakó madarak és emlősök részére nyújtanak élő-, búvó-, fészkelő- vagy táplálkozóhelyet (részletesebben lásd az 5.3. és 5.4. fejezetekben).

Kifordult gyökértányérok

A gyökerestül kifordult fák egy-egy különálló, vagy csoportosan megjelenő gyökértányérja speciális élőhelyet, búvó-, vagy fészkelőhelyet nyújt növényeknek, erdei madárfajoknak és emlősöknek (részletesebben lásd az 5.4. fejezetben) (123. ábra).



122. ábra Hatalmas méretű, lábón álló, elpusztult bükkfa: leginkább az ilyen nagyméretű élő- és holtfák hiányoznak a Natura 2000 erdőkből (Bükk-hegység: Vár-hegy Erdőrezervátum) (fotó: Frank Tamás)



123. ábra A kifordult gyökértányér, vagy gyökéret is fontos mikro-élőhely (Zempléni-hegység) (fotó: Frank Tamás)



124. ábra Különleges mikroélőhelyeket hordozó, idős, odvas törékeny fűz (Cserehát) (fotó: Szmorad Ferenc)

Famatuzsálemek és különleges alakú fák

Az öreg, nagyméretű fák és a különleges alakú faegyedek az erdőszerkezet változatosságához jelentősen hozzájárulnak, s ezzel együtt fontos élőhelyet is nyújtanak. A nagy koronájú, nagyméretű fák a fekete gólya és ragadozómadarak fészkelőhelyei lehetnek. Az öreg, böhöncös jellegű nagy fák (biotópfák) többféle mikroélőhelyet nyújtanak szaproxilofág rovarok, harkályok, másodlagos odúlakó madárfajok, denevérek és más odúlakó emlősök részére (részletesebben lásd az 5.4. fejezetben) (124–125. ábra).



125. ábra Kocsánytalan tölgy famatuzsálem egy fiatal gyertyános-tölgyesben (Medves-fennsík) (fotó: Szmorad Ferenc)

Biotópfák

Olyan ökológiai szempontból kiemelkedő értékű, meghatározóan őshonos faegyedek, melyek fenntartása természetvédelmi szempontból – elsősorban az erdei életközösség kapcsolódó elemeinek tartós megőrzése érdekében – feltétlenül indokolt. Általában az adott faállomány átlagos méreteinél nagyobb méretű, különleges alakú, sok mikrohabitatot tartalmazó fák. Gazdálkodás alatt álló Natura 2000 erdőben hektáronként legalább 10–15 db biotópfák kijelölése és megtartása ajánlott.

Ha az alábbi kritériumok közül bármelyik fennáll, akkor az adott faegyed biotópfának kijelölhető (HORVÁTH 2016 nyomán):

Korhadó és gombatartó fák

- A fán egyértelműen felismerhető korhadások találhatóak (pl. nyílt sebek a törzsön, gombatartók, gombás konzolok, villámcsapás-károk, törött és villás koronaágak stb.). A sérült foltok nagyságát az „ötszörös tenyérmérettől” (mérete mintegy 500 cm²) célszerű figyelembe venni, a fa egészére kiterjedő sérülésekig.
- A leváló kérgű és a kéregaszott fák.
- Sérült faegyedek, ahol a faanyag romlása annyira előrehaladott, hogy annak felhasználása nem gazdaságos.
- Gombák élőhelyül szolgáló fák (gomba konzolok).
- Elhalt koronájú fák (ha a koronának legalább egyharmada már elhalt).
- Jelentős mértékben törzssérült fák (a sérülés elég nagy ahhoz, hogy a fa lassan elpusztuljon).

Odvas fák

- Minden olyan fa, amiben madarak (harkályok) által kialakított, vagy ághelyeken kialakult odvak vannak, beleértve a korhadás miatt létrejött odvakat is.
- A meghatározásnál a törzsön, vagy az oldal-, illetve koronaágakon előforduló odvakat is figyelembe kell venni, minden olyan odút, amely felismerhető!

Különleges alakú és tájképet meghatározó fák

- Olyan különleges fák, melyeket az erdészeti beavatkozások során korábban már kifejezetten megkíméltek és azok gazdaságosan nem használhatóak fel (klasszikus értelemben vett erdészeti hagyásfák, jeles fák, törpenövésű fák, térgörbe, ívelt törzsű fák, asszimmetrikus faegyedek, különösen az erdőszéleken stb.).

- Koronatörött és újból kihajtott fák.
- Vadetetés, vagy tájvédelmi okok miatt az erdőben (leggyakrabban tisztáson vagy erdőszegélyen) természetett gyümölcsfák, melyek átmérője eléri a 20 cm-t.

Öreg fák, famatuzsálemek

Olyan előrehaladott korban lévő (vagy nagy mérettel) rendelkező fák, amelyek a koronában vagy a törzsön bizonyos mértékű holtfa résszel rendelkeznek. Ezek a műszaki (gazdaságilag optimális) vágásérettségi kort már jóval meghaladott korú faegyedek.

Fészektartó fák

Közepes vagy nagy fészket (ragadozómadarak, fekete gólya stb.) tartó fák. Gyakran több éve megtalálható rajtuk a fészkek, ezért a fa egyéb, gazdasági hasznosítása lényegében kizárt.



Kocsányos tölgy biotópfák a Fekete-Körös mentén (fotó: Korda Márton)

Külső- és belső erdőszegélyek

Az erdőhatáron vagy az erdőtömbön belül, tisztások mentén kialakuló természetes erdőszegély egy összefüggő, vagy csak részben összefüggő – néhány méteres szélességtől akár több tíz méteres szélességig terjedő – cserjés sáv, amely egy fahossznyi szélességben akár magát a faállományt is magába foglalhatja, illetve amely többnyire pionír fafajok és vadgyümölcsök egyedeivel egészül ki. A cserjés erdőszegélyek elsősorban a következő fajok előfordulását, illetve táplálkozó, és élőhelyét biztosíthatja:

- védett lepkék – érintett közösségi jelentőségű fajok: csíkos medvelepke (*Euplagia quadripunctaria*), sárga gyapjasszövő (*Eriogaster catax*), díszes tarkalepke (*Euphydryas maturna*), L-betűs rókalepke (*Nymphalis vau-album*), keleti mustárlepke (*Leptidea morsei major*);

- más védett rovarok – érintett közösségi jelentőségű faj: erdélyi avarszöcske (*Pholidoptera transsylvanica*);
- kisméltóságú, énekesmadarak;
- védett lágyszárú növények – érintett közösségi jelentőségű fajok: mocsári kardvirág (*Gladiolus palustris*), homoki nőszirm (*Iris humilis* ssp. *arenaria*), csengettyűvirág (*Adenophora liliifolia*), bánáti bazsa-rózsa (*Paeonia officinalis* ssp. *banatica*), erdei papucs-kosbor (*Cypripedium calceolus*) (126–127. ábra).

Az erdőbelsőben lévő kis tisztások

Az erdővel körülvett, kis belső tisztások védett lágyszárú növényfajok, nappali lepkék és gazdag rovarközösség potenciális élőhelyei (128. ábra).



126. ábra Cserjés erdőszegély, pionír fafajokkal (Pilis) (fotó: Frank Tamás)



127. ábra Belső erdőszegélyben virágzó kökény (Zempléni-hegység) (fotó: Frank Tamás)



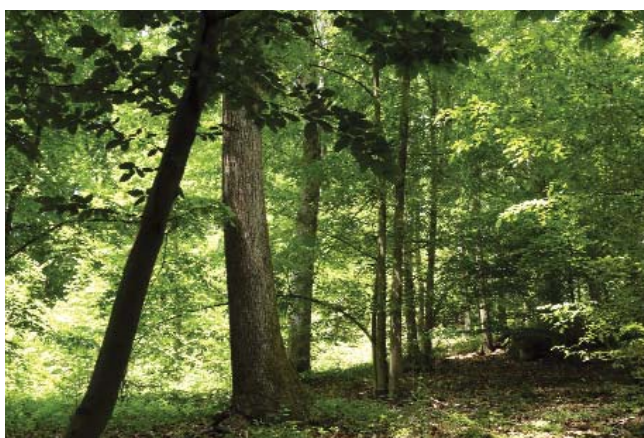
128. ábra Tisztás erdőbelsőben (Cserhát) (fotó: Frank Tamás)

5.2.2. Az erdőkezelés és az erdőszerkezet

A többkorú, természetes erdők átmérőeloszlását leginkább a folyamatos erdőborítást fenntartó szálalóerdők idézik (129. ábra). A folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás (újabban: örökerdő-gazdálkodás) által kialakított átmérőeloszlás, amelyben az utánpótlás-állománytól a méretes fákig találunk különféle átmérőket (térben mozaikos és csoportos megjelenésben), nagymértékű változatosságot jelent a záródásviszonyok és a szintezettség tekintetében is (130. ábra). A differenciált kor- és méretség szerkezetnek köszönhetően az erdőszerkezeti elemek sokfélesége is leginkább az így kezelt

erdőkre jellemző. Ezen erdők szerkezete közelebb áll a természetes erdőkéhez, mint az egykorú, csak néhány átmérőcsoporttal jellemezhető erdőké. Ezzel együtt a vágásos erdőgazdálkodás keretei között kezelt őshonos fafajú erdeinkben is megtarthatók, vagy kialakulásukban segíthetők egyes erdőszerkezeti komponensek, s így növelhető az erdőszerkezet változatossága. Vagyis: a vágásos üzemmódú gazdálkodás keretei között is hozzájárulhatunk az erdők biológiai sokféleségének megőrzéséhez.

Az 19. táblázatban foglaltuk össze a Natura 2000 területeken lévő erdők változatos erdőszerkezeti viszonyait fenntartó, illetve javító erdőgazdálkodási gyakorlat lehetséges megoldásait.



129. ábra Differenciált kor- és méretség szerkezet egy folyamatos erdőborítás mellett kezelt erdőben (Zempléni-hegység) (fotó: Frank Tamás)



130. ábra Változatos záródásviszonyok, szintezettség, lék egy folyamatos erdőborítás mellett kezelt erdőben (Zempléni-hegység) (fotó: Frank Tamás)

19. táblázat A változatos erdőszerkezeti kialakítását elősegítő erdőgazdálkodási gyakorlat fontosabb szempontjai

Fenntartandó, megjelenésében vagy kialakulásában segíthető főbb erdőszerkezeti elem	Vágásos üzemmódban	Folyamatos erdőborítást fenntartó üzemmódokban
Változatos záródás; zárt és nyitottabb állományfoltok, lékek	<ul style="list-style-type: none"> A fahasználatok jelölése és végrehajtása legnagyobb részt a felső koronaszintre kell, hogy koncentráljon. A felső szintben is a különböző erélyű belenyúlások biztosítják a változatos záródásviszonyok fenntartását vagy kialakítását (lásd szintezettség-nél leírtak!). A különböző erélyt biztosíthatjuk, ha a nevelővágások jelölése során nem törekszünk egyenletes törzshálózat kialakítására, hanem a faegyedek, facsoportok minősége alapján válogatunk. A jobb minőségű faegyedek, vagy kisebb facsoportok mellől nem csak 1–1 fát, hanem egymás mellett álló 2–4 rosszabb minőségű fát is kivehetünk a felső koronaszintből. Sok esetben 2–4 kis, összelapított, „pamacs” koronájú faegyednek van együtt olyan méretű koronája, mint egy kellő növtérrel rendelkező faegyednek. Ennek következtében néhány tíz négyzetméteres kis lékek is kialakulhatnak, amelyek nagyobb teret engednek a megsegített fák fejlődésének és lehetővé teszik a fiatalabb korosztályok megjelenését vagy továbbfejlődését is. A változatos záródás fenntartása vagy kialakítása érdekében kerülni kell a homogenizáló, egyenletes erélyű belenyúlásokat mind a nevelővágások, mind a felújító vágások során. 	<ul style="list-style-type: none"> A nevelővágások és más fakitermelés jelölése az üzemmód jellegéből adódóan „szinte kötelező érvénnyel” változatos térbeli eloszlásban kell, hogy történjen. Már a nevelővágások esetében ajánlott kisebb lékek (50–200 m²) kialakítása! A lékek az egyöntetű, egyenletes záródású faállományokban a változatosabb záródási viszonyok kialakítása mellett nagyban hozzájárulnak – már viszonylag rövid idő alatt – a faállomány kor- és méretbeli differenciálódásához. Szakszerűen végzett szálalás vagy örökerdő-gazdálkodás esetén a változatos záródás a fakitermelések következményeként ki kell, hogy alakuljon.

19. táblázat (folytatás)

Fenntartandó, megjelenésében vagy kialakulásában segíthető főbb erdőszerkezeti elem	Vágásos üzemmódban	Folyamatos erdőborítást fenntartó üzemmódokban
<p>Szintezettség: felső és alsó koronaszint, cserjeszint, újulati szint, gyepszint</p>	<ul style="list-style-type: none"> A nevelővágások során a meglévő szintezettség fenntartható a felsőszintű gyéritések alkalmazásával, az alsó koronaszint és a cserjeszint kíméletével. A szintezettség kifejezett hiánya esetén, a nevelővágás felső koronaszintben törté-nő nem egyenletes, hanem változó (0–40%) erélyű végrehajtása hosszabb távon a szintezettség kialakulását segíti elő. 20–30 évre elnyújtott felújítógágások, vagy legalább 50 évre tervezett szálalógágások mozaikos, foltos, csoportos végrehajtása a szintezettség fenntartása vagy kialakítása érdekében. A felújítógágások során határozottan kerülendő a cserjeszint és az alsó koronaszint teljes, egész erdőrészetet érintő eltávolítása. Teljes területű véghasználat esetén nem értelmezhető sem a szintezettség fenntartása, sem a fejlesztése. 	<ul style="list-style-type: none"> Az alkalmazott nevelővágásoknak a faállomány jobb fejlődésének biztosítása mellett „szinte kötelező érvénnyel” a változatosabb faállomány-szerkezet kialakítását is céloznia kell, amely megalapozza a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodásra történő átállást. A tennivaló ugyanaz, mint a vágásos üzemmódú nevelővágások esetében (lásd ott). Átmeneti üzemmódban a mozaikosan végrehajtott és időben elnyújtott (30 év ≤) felújítógágások, vagy (50 év ≤) szálalógágások során a különböző (30–60%) erélyű záródásbontás – kombinálva 150–400 m² területű lécek nyitásával – a hosszú felújítási ciklus következtében többkorú és eltérő koronaszintben jelenlévő újulatfoltok (az utódállomány csoportjainak) kialakulását eredményezi. A záródásbontással nem érintett állományrészekben a következő beavatkozásig az alsó szint és a cserjeszint is kímélendő. Az elnyújtott véghasználatok (lásd fent) során kialakult, mozaikosan elhelyezkedő, többkorú újulati foltok a hagyásfákkal és/vagy hagyás csoportokkal a következő állományban is biztosítanak egy alapvető szerkezeti változatosságot. Szakszerűen végzett szálalógágás esetén a szintezettség kialakulását vagy fenntartását a szálalógágás, majd a későbbi szakszerű szálalás (örökerdő-gazdálkodás) biztosítja.
<p>Zavartalan, erdőgazdálkodási tevékenységgel nem érintett faállományfoltok</p>	<ul style="list-style-type: none"> Homogén faállomány-szerkezet, vagy a cserje- és az alsó koronaszint hiánya esetén is sokat tehetünk a hiányzó alsó koronaszintben lévő fák szerepét valamennyire átvevő, a törzsön erősen fattyúhajtásos és a törzsre „lecsúszott” koronájú, „szőrös” (általában közbeszorult vagy böhöncös jellegű) faegyedek meg-hagyasával! A zavartalanul visszahagyandó, erdőgazdálkodási tevékenységgel nem érintendő faállományfoltokat célszerű már növedékfokozó gyéritési kortól kijelölni és érintetlenül visszahagyni. Ezek a faállományfoltok a véghasználatot követően meghagyandó hagyásfa-csoport szerepét is betölthetik. 	<ul style="list-style-type: none"> A folyamatos erdőborítást fenntartó erdőkezelés során kialakuló változatosabb erdőszerkezet, a természetes regenerációt (felújulást) biztosító lécek kialakítását követően (80–100 éves kortól) a fahasználatok jelölése során érintetlenül visszahagyandók olyan állományfoltok, amelyek erdőhasználatától függetlenül fejlődhetnek. (Ezek a későbbiek során természetes módon juthatnak el összeomlási fázisba, majd természetes módon újulhatnak meg/fel.) Szükség szerint a megújulásukat erdőművelési beavatkozásokkal segíthetjük, ha vadkár, vagy más külső körülmény azt akadályozza. A már növedékfokozó gyéritési kortól visszahagyandó állományfoltok kiterjedése legalább hektáronként 1–3 db minimum 300–500 m²-es, vagy 3–5 hektáronként 1 db 3000–5000 m²-es terület legyen. A kijelölés főbb szempontjai: a faállomány átlagához képest idősebb, nagyobb méretű faegyedek jelenléte; odvas fák, holtfa és/vagy természeti értékek koncentráltabb előfordulása; inváziós cserje és/vagy fafajokkal nem, vagy a környezetéhez képest kevésbé fertőzött állományrész jelenléte.

19. táblázat (folytatás)

Fenntartandó, megjelenésében vagy kialakulásában segíthető főbb erdőszerkezeti elem	Vágásos üzemmódban	Folyamatos erdőborítást fenntartó üzemmódokban
Holtfa	<ul style="list-style-type: none"> • Őshonos lombos állományokban a kisebb-nagyobb méretű és korhadsági állapotú fekvő és álló holtfa, facsonk, illetve élő odvas fa kitermelése mellőzendő. • Hektáronként 10–20 m³ holtfa visszahagyása lenne optimális (jogszabály 5 m³/ha visszahagyását írja elő), amelynek az adott fafajból az erdőrésztlet erdőtervi adatai szerinti átlagátmérőjűnek vagy a felettinek kellene lennie (fekvő holtfa esetén a tőtől 1,3 m-es távolságra mérve, törzsz hiányában a visszamaradt törzsdarab vastagabb végén, illetve 1,3 m-nél alacsonyabb facsonk esetén a tetején mérve). Élőhelyi szempontból és a védett, fokozottan védett, illetve a közösségi jelentőségű fajok szempontjából kedvező a 30 cm átmérő feletti, nagyobb méretű álló, fekvő holtfa, illetve facsonk visszahagyása! • A visszahagyandó és/vagy kialakítandó javasolt holtfa fatömeg aránya: álló holtfa 60%, fekvő holtfa 40%. • A fakitermelések során a terpeszes, bekorhadrt, üreges tövű faegyedek esetében a korhadrt, üreges rész felett (a munkabiztonság figyelembe vételével!) elvágott magasabb (tő)csonkok is fontos élőhelyként járulnak hozzá a visszahagyandó holtfa mennyiségéhez! Az őshonos faállományokban harvesterrel végzett fakitermelések során a tuskósarj eredetű, terpeszesebb tövek magas tuskóval történő termelését követően ne vágassuk vissza az összes magas tuskót. A korhadtabbakat – de hektáronként legalább 20–30 db-ot – hagyjuk vissza magas tuskóként, élőhelynek. • A vonszolásos, teljes fás fakitermelési munkarendszer alkalmazása kerülendő, mert kedvezőtlen hatású a holtfa előfordulására, a faanyag egészének (törzs, korona) erdőből történő eltávolítása miatt (és a számításba jöhető eljárások közül a legnagyobb kárt okozza a visszamaradó állományban, a cserje- és a gyepszintben, illetve a talajban). • Egy-egy földön fekvő holtfa visszahagyása mellett a koncentráltan (például lékben) visszahagyott gallyak, ág és törzs a különböző fafajok magvainak/terméseinek, illetve a természetes újulat vad elleni védelmét is szolgálja. • Hagyásfa-csoport kiválasztásánál a koncentráltabb holtfa és/vagy odvas fa előfordulás is irányadó lehet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Folyamatos erdőborításra történő átállás során lékbővítésnél, újulat-csoport és/vagy alsószintű faegyed, facsoport (pl. ritkább elegyfa) megsegítése érdekében alkalmazható egyes fák lábán történő meggyűrés is (holtfa készítés). Ezáltal az újulat és a megsegítendő faegyedek felesleges összetörése elkerülhető.
Gyökértányérostól kifordult, egyesével vagy csoportosan megjelenő faegyedek	<ul style="list-style-type: none"> • Az erdőrésztletben előforduló, gyökértányérostól – szálanként vagy csoportosan – kidőlt fák (1–5 db/ha) fekvő holtfaként történő visszahagyása a földes gyökértányérok különleges élőhelyi szerepe miatt természetvédelmi szempontból nagyon kedvező (lásd még 5.4. fejezet). 	
Nagyobb méretű, böhöncös jellegű, különleges törzsalakú (idős) faegyedek	<ul style="list-style-type: none"> • A faállomány átlagos méreteinél jelentősen nagyobb méretű faegyedek és azok csoportjai a nevelővágások során megkímélendők. Ezek koruk előrehaladtával és méreteik növekedésével egyre kiemelkedőbb élőhelyi szerepet töltenek be. Emellett hozzájárulnak a változatosabb faállomány-szerkezet kialakulásához. • A nagyméretű faegyedek minden további fahasználat során meghagyandók. A véghasználatok során hagyásfacsoportban vagy hagyásfaként hagyandók vissza (lásd még 5.4. fejezet). 	
Természetes erdőszegélyek	<ul style="list-style-type: none"> • Az erdőhatáron, vagy az erdőtömbön belüli természetes erdőszegély (cserjés sáv és legalább plusz egy fahossznyí széles sáv a faállományból) fakitermeléssel lehetőleg ne legyen érintve, kivétel az idegenhonos fafajok eltávolítása. • A kialakult erdőszegély egyes szakaszainak a felszámolásával rakodó, illetve készletezőhely ne kerüljön kialakításra. 	
Erdei tisztások	<ul style="list-style-type: none"> • Az erdei tisztások fenntartása kaszálással (természetvédelmi szempontból bizonyos helyeken kedvező lenne a legettetés). • Az erdőbe beékelődő tisztások fenntartása során a tisztás szegélyén kialakult természetes erdőszegély kímélendő. • A fakitermelések során a tisztáson keresztül közelítőnyom, rakodó lehetőség szerint ne kerüljön kialakításra. 	
Differenciált kor- és méretség szerkezet	<ul style="list-style-type: none"> • Alapját képezi a változatos záródásviszonyok és a színteztettség kialakulásának. • A vágásos gazdálkodás keretei között az időben elnyújtott és kis térléptékben mozaikoló felújító- és szájalóvágásokkal alakítható ki. Gyérítési korban már néhány lék nyitásával elindítható a folyamat. 	<ul style="list-style-type: none"> • A szájaló (örökerdő) gazdálkodásra történő átállás során egyre differenciáltabb kor- és átmérszerkezet alakul ki. Az ezekre az erdőkre jellemző átmérseloszlás az utódállománytól a méretes vastagsági osztályig egy változatos erdőszerkezetet is takar, ha ez térben is mozaikolva, kiscsoportos szerkezetet mutatva jelenik meg.

5.3. Az álló és fekvő holtfa

Ódor Péter

5.3.1. Bevezetés

Ha olyan erdőben járunk, amiben már régóta nem volt faanyagtermelés, a leglátványosabb különbség az általunk megszokott gazdasági hasznosítás alatt álló erdők képéhez képest a holtfa jelentős mennyiségű és változatos formájú megjelenése. A holtfa legszembeütőbb formái a kidőlt fák földön fekvő törzsei, ágai, az elhalt ágakkal és koronával rendelkező álló holtfák, a korona letörése után visszamaradt álló facsonkok és a fakivágások után visszamaradó tuskók (131–135. ábra).



131. ábra Az álló facsonkok és a fekvő törzsek más szaproxil közösségeknek biztosítanak élőhelyet (Rothwald Erdőrezervátum, Ausztria) (fotó: Ódor Péter)



132. ábra A korona letörésével frissen keletkezett magas facsonk (Szlovákia: Stužica Erdőrezervátum) (fotó: Ódor Péter)



133. ábra A korhadás előrehaladott állapotát mutató facsonk (Bükk-hegység: Óserdő Erdőrezervátum) (fotó: Ódor Péter)

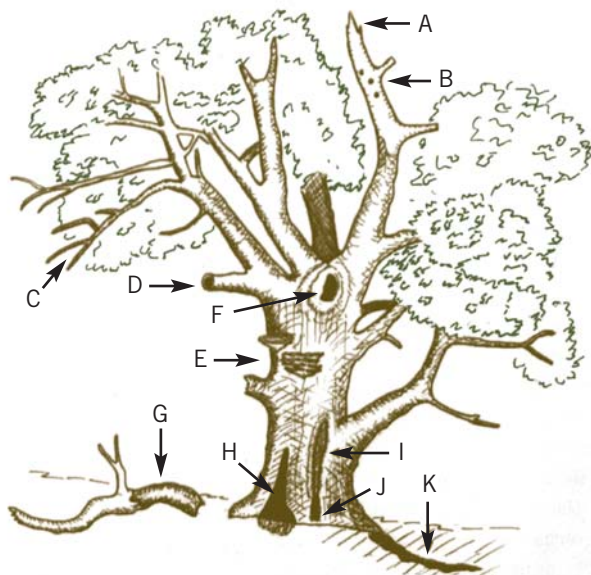


134. ábra Álló holtfa, valamint nagyméretű, fekvő törzsek kocsánytalan tölgyesben (Börzsöny: Csarna-völgy) (fotó: Ódor Péter)



135. ábra Kérgét veszített, kívül kemény, belül üreges, fekvő fatörzs kocsánytalan tölgyesben (Börzsöny: Csarna-völgy) (fotó: Ódor Péter)

Kevésbé egyértelmű, de az élő fák is rengeteg korhadó faanyagot tartalmaznak, hiszen az élő és a holtfa között nincs éles határ. Az élő fák törzsének jelentős része is elhalt, hiszen a törzs belső részét alkotó geszt esetében a vízszállító csövek már nem aktívák, azonban ezt még nem tekintjük holtfának, ezzel szemben az élő fák már korhadást, lebomlást mutató részeit igen. Ezek változatos formáit főleg idősebb fákon figyelhetjük meg, amelyeknél az elhalt részek sajátos mikroélőhelyeket képeznek, sok – speciális igényekkel rendelkező – élőlénynek nyújtva életteret (136. ábra), amit a hazai erdőkre vonatkozóan jelen kiadványunk 5.4. fejezetében mutatunk be. Ilyen mikroélőhelyek többek között a koronához még kapcsolódó elhalt vékonyabb és vastagabb ágak, amelyekben gyakran találunk harkályok képezte lyukakat, üregeket (136. ábra: A, B, C). A törzsben szintén megtalálhatók üregek, odúk, amelyek nyílásai a törzs felső és alapi részén egyaránt megjelenhetnek, sőt az alulról és felülről képződő üregek – jelentős függőleges kiterjedésű belső üreget képezve – össze is érhetnek (136. ábra: F, H). Ezeknek az üregeknek és odúknak a kialakításában az állatok (elsősorban harkályok), valamint a törzs belsejét korhasztó gombák egyaránt résztvesznek. Szintén a még élő fákon megjelenő holt faanyaghoz tartoznak a törzs kisebb sebzései helyén kialakuló tükörfoltok, hosszanti repedések, vízzel telt üregek (dendrotelmák, 136. ábra: I, D), de a földben visszamaradt nagyobb elhalt gyökérdarabok is a holtfa mennyiségét növelik (136. ábra: K).



136. ábra Idős élő fák elhalt részeihez kötődő mikroélőhelyek: elhalt, napfénynek kitett főág (A); harkályok vájta lyukakkal (B); koronában megjelenő elhalt vékony ágak (C); odúnyílások, amelyek megjelenhetnek a letört ágak törésfelületén (D); a törzs középső-felső (F), és alsó (H) részén egyaránt; függőleges sebzések (I); az alsó részen fanedv szívárgással (J); elhalt főgyökerek (K); évelő tapló termőtestek (E); és letört ágak (G) (STOKLAND és mtsai 2012 alapján)

A hazánk erdeinek nagy részét alkotó, gazdasági hasznosítás alatt álló erdőkben a holtfa mennyiségének csak töredékét találjuk ahhoz képest, amennyi természetes viszonyok mellett jelenne meg. Ez magától értetődő, hiszen az emberi tevékenység alapvetően a faanyag hasznosítására és feldolgozására irányul, vagyis pont az a faanyag, amely a természetes erdőkben holtfa formájában felhalmozódik majd lebomlik, a gazdasági erdőkben elszállításra kerül. Sajnos emellett megfigyelhető a holtfa felesleges (gazdasági érdekektől független, sőt azzal ellentétes) eltávolításának az igénye is, amelynek elsősorban szemléleti okai vannak: sokan a holtfában a rendezetlenség, elhanyagoltság jelét látják, illetve erdővédelmi szempontból is károsnak gondolják. Szerencsére ez a szemlélet egyre inkább háttérbe szorul, mára az erdőgazdálkodók is felismerték a holtfa rendkívül fontos szerepét az erdei ökoszisztémák folyamataiban, az erdei élővilág megőrzésében és az erdők védelmi funkcióiban, s mindez megmutatkozik a holtfa egyre nagyobb arányú megjelenésében.

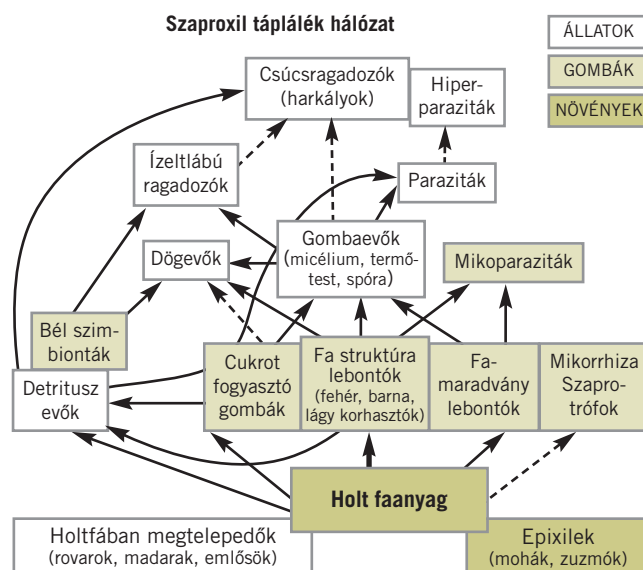
Mind hazai, mind nemzetközi források nagy számban állnak rendelkezésünkre a holtfa témakörében. A tudományos publikációk száma az 1990-es évektől kezdve folyamatosan gyarapszik, az elmúlt 10 évben évente 300–400 tanulmány foglalkozott a holtfa mennyiségével, keletkezésével és lebomlásával, valamint elsősorban a holtfa biológiai jelentőségével. A témában született rengeteg esettanulmány információ özönében szerencsére nem kell elvesznünk, hiszen sok áttekintő munka is rendelkezésünkre áll, amely összefoglalja a holtfához kapcsolódó kutatásokat. A nemzetközi publikációk közül úttörő jellegűnek mondható HARMON és mtsai (1986) szemléje, amely a holtfa mennyiségéről, funkciójáról és a biodiverzitásban betöltött szerepéről egy nagyon alapos áttekintést ad, elsősorban észak-amerikai ökoszisztémákra alapozva. Az európai holtfa viszonyok tekintetében megkerülhetetlen olvasmány JONSSON és KRUYSS (2001) által szerkesztett esettanulmány-gyűjtemény, amely elsősorban a boreális erdők holtfa viszonyaira koncentrálna. Általánosságban igaz, hogy a holtfa biológiai jelentőségét a legalaposabban a tajga régióban tárták fel a kutatók, amit talán az magyaráz, hogy e zóna biodiverzitása viszonylag szegényes a mérsékelt övi lombhullató, illetve a szubtrópusi és trópusi erdőkhez képest, és talán itt a legszembetűnőbb a holtfa biodiverzitást növelő szerepe. A legtöbb erdő-ökológiával foglalkozó általános szakkönyv és tankönyv szintén tartalmaz a holtfa szerepét taglaló fejezeteket (PETERKEN 1996, THOMAS és PACKHAM 2007). A holtfa biodiverzitásban betöltött szerepét a legnagyobb részletességgel STOKLAND és mtsai (2012) könyve tárgyalja, jelen fejezet is jelentős mértékben épít az ott összefoglalt ismeretekre. Számos, elsősorban gyakorlati

szakembereknek, illetve az érdeklődő nem ökológusoknak szóló tanulmány tárgyalja a holtfa fontosságát, ezek közül a WWF (World Wide Fund) által kiadott könyvet emelném ki (BOBIEC és mtsai 2005), amelynek kivonata magyar nyelven is kiadásra került (DUDLEY és mtsai 2017). Nemrég jelent meg VÍTKOVÁ és mtsai (2018) szemléje, amely a holtfa erdőgazdálkodáson belüli kezelésére vonatkozóan foglalja össze a legfontosabb információkat.

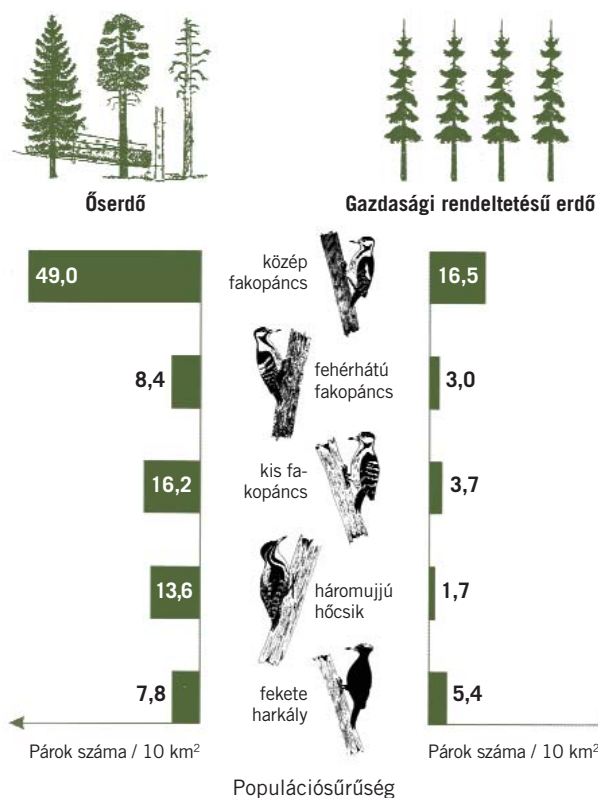
Magyar nyelven is bőséggel állnak rendelkezésre áttekintő, főleg gyakorlati szakembereknek szóló tanulmányok. A Pro Silva Hungaria Egyesület gondozásában kiadott szakkönyv az elsők között adott áttekintést a holtfa jelentőségéről (FRANK 2000), a téma leg részletesebb kifejtését pedig „A holtfa” című könyvben találjuk (CSÓKA és LAKATOS 2014). Emellett az erdőgazdálkodást és az erdei biodiverzitás kapcsolatát feltáró könyvekben, tanulmányokban is mindig megjelenik a holtfa jelentőségének kérdése (FRANK és SZMORAD 2014, KORDA 2016). Jelen tanulmányban elsősorban az említett, magyar nyelven elérhető forrásokra hivatkozunk, külföldi szakirodalmakra csak akkor, ha a szóban forgó információ vagy összefüggés magyar nyelvű kiadványban nem elérhető.

5.3.2. A holtfa biológiai jelentősége

A holtfa lebontása egy alapvetően biológiai folyamat, amely egy teljes funkcionális szaproxil (azaz: az elhalt faanyag elfogyasztásán alapuló, illetve arra épülő) táplálékhálózat kialakulását biztosítja, s egyúttal rengeteg fajnak életteret nyújt (137. ábra). Sok élőlénycsoport csak közvetetten kapcsolódik a hálózathoz, a holtfa nem táplálékforrást biztosít számukra, hanem életteret (költőhelyet, aljzatot). Ilyenek például a fában fészkelő, odúlakó madarak (lásd jelen kiadványunk 4.5. és 4.6. fejezetét), amelyek számára az élő faanyag mellett az elhalt álló fák és facsonkok biztosítják a legkedvezőbb feltételeket az odúkészítésre (137. ábra: holtfában fészkelők). A holtfa jelentőségét az odúlakó madarak szempontjából rengeteg tanulmány és szakcikk tárgyalja, fontos magyar nyelvű összefoglalást adnak róla CSÓKA (2000), ÓNODI és WINKLER (2014), valamint ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS (2016) könyvfejezetei. A teljes odúlakó madárközösség szempontjából kulcs szerepe van az elsődleges odúlakó madarak (azaz a harkályok) denzitásának, diverzitásának és fajösszetételének, hiszen az általuk készített odúk teszik lehetővé a másodlagos odúlakók (pl. cinegék, légykapók, galambok) fészkelését. Számos tanulmány bizonyítja, hogy a



137. ábra A korhadó faanyagra épülő szaproxil táplálékhálózat. Az élőlényeket a hálózatban betöltött funkciójuk alapján rendeztük csoportokba. A csoportok közötti nyilak a közöttük megvalósuló anyag- és energiaáramokat jelölik, a vonalak vastagsága az áramok fontosságát reprezentálja (STOKLAND és mtsai 2012 alapján)



138. ábra Öserdő és kezelt ültetvény különbsége különböző harkályfajok populációdensitása tekintetében a Białowieża Nemzeti Park területén (BOBIEC és mtsai 2005 alapján)

holtfa mennyisége és minősége alapvetően meghatározza a madárközösséget, a holtfában gazdag természetes erdők harkályok tekintetében nagyobb denzitást (állománysűrűséget) és fajgazdagságot biztosítanak. A 138. ábra

a Białowieża Nemzeti Park esetében mutatja a természetes erdőállomány és a kezelt erdők esetében különböző harkályfajok denzitásának különbségeit. A másodlagos odúlakók denzitását sok esetben az odúk elérhetősége korlátozza. Ezt figyelembe véve nagy jelentősége van a mesterséges odúk kihelyezésének, de természetes viszonyok között az odúkínálatot a harkályok denzitása, illetve a holtfa mennyisége tudja növelni. E tekintetben az idős élő fáknak (matuzsálemeknek, biotópfáknak), nagyméretű álló holtfáknak és facsonkoknak van óriási jelentősége. A madárközösség gazdagságának – bár ez önmagában, mint biodiverzitás is jelentős értéket képvisel – igen fontos szerepe van a biológiai védekezésben és az erdővédelemben. Az odúlakó énekesmadarak fő táplálékát a lepkehernyók és más tömegesen előforduló rovarlárvák jelentik a fészkelési időszakban. Egy kékcinege pár fészkelési időszakban 15–20 000 lepkehernyót etet meg fiókáival, ami jelentősen mérsékelni tudja a hernyók által okozott lombfogyasztást is (TÖRÖK 1998, BERECZKI és mtsai 2014, LAKATOS és CSÓKA 2014).

További passzív résztvevői a szaproxil táplálék-hálózatnak a növények, amelyek a holtfát csak aljzatul használják, lebontásában nem vesznek részt (ÓDOR 2014) (137. ábra: epixilek). E tekintetben a három legfontosabb élőlénycsoportot az edényes növények, a mohák és a – gombák és algák együttélése során létrejövő – zuzmók adják. A mohák és a zuzmók alapvetően a faanyag felszínét népesítik be, ezért a szaproxil közösségeken belül epixil („a faanyag felszínén élő”) csoportoknak is szokták őket hívni. Már az élő fák kérgén is megtaláljuk őket (mint „fán élő”, vagyis epifiton) közösségeket, de a kéreg lehullása és a faanyag korhadása során folyamatosan jelen vannak ezen az aljzaton, sőt több fajuk specialistaként kötődik a holtfához. Az edényes növények inkább a korhadás végső fázisában jelennek meg nagyobb tömegben, amikor a fa nagy része már talajjá alakult. Közülük főleg a magas szervesanyag-tartalmat és a bolygatott viszonyokat jól tűrő fajok fordulnak elő nagyobb gyakorisággal (pl. csalán, nehézszagú gólyaorr, vagy különböző páfrányok), kifejezetten holtfához kötődő edényes növények Európában nincsenek.

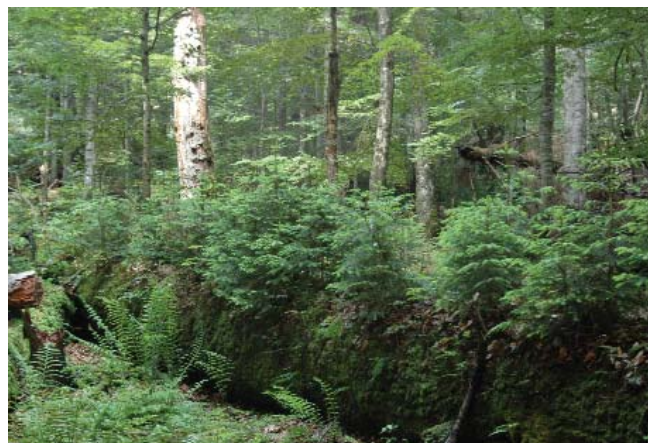
Bizonyos erdőtípusokban és bizonyos fajok esetében a holtfának óriási szerepe lehet az erdők felújulásában. A boreális és a magashegységi tűlevelű, illetve elegyes erdőkben a tűlevelű fajok (pl. Európában a luc- és a jegenyefenyő) felújulása alapvetően a nagyméretű kidőlt fatörzsekhez kapcsolódik (139–140. ábra). Természetközeli erdőkben gyakran láthatók a „dajkafák”, amelyeken sorban jelenik meg a tűlevelű újulat, illetve az idősebb faegyedek lineáris térbeli mintázata is utal az egykori fatörzsek elhelyezkedésére (TÓTH 2010, 2014). A 141. ábra jól mutatja, hogy ahhoz képest, hogy

a holtfa és a gyökértányérok elenyésző hányadát borítják a talajfelszínnek, egy magashegységi lucosban a luc felújulása alapvetően ezekhez az aljzatokhoz kötődik. Ennek hátterében az áll, hogy mind a csirázás, mind a növekedés szempontjából kedvezőbb mikroélelőhelyet biztosít a magoknak és az újulatnak a holtfa nedves felzíne, mint a vastag mohaszőnyeggel és tűavarral borított talaj, ahol a magvesztés nagyobb. Hasonló jelenséggel találkozhatunk ligeterdőkben és láperdőkben is, ahol pedig a talaj rendszeres elöntését eredményező áradásokkal szemben biztosítanak kedvezőbb felújulási feltételeket a fekvő holtfák és facsonkok.

Egy következő, a holtfát leginkább élettérnek és nem tápláléknak használó élőlénycsoport a hangyák (CSÓKA és CSÓSZ 2014). A faodvasító hangyák (*Camponotus* spp.) a fák szíjácsában a korai pászták mentén hosszú függőleges járatokat alakítanak ki, de különböző egyéb hangyafajok a gesztben is létrehozhatnak hasonló üregeket. Mint általános ragadozók, a hangyák jelentős szerepet játszanak a szaproxil táplálék-hálózatban, valamint a járataik kiváló kolonizációs csatornát biztosítanak a gombáknak.



139. ábra A fiatal luc gyökere még őrzi a dajkafa alakját (Ausztria: Rothwald Erdőrezervátum) (fotó: Ódor Péter)

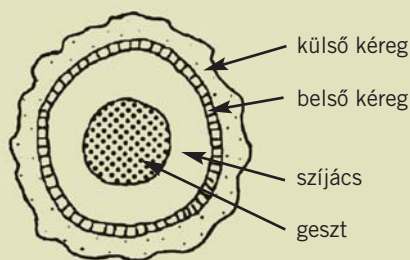


140. ábra Luc újulat tömeges megjelenése korhadó fatörzsön (Ausztria: Rothwald Erdőrezervátum) (fotó: Ódor Péter)

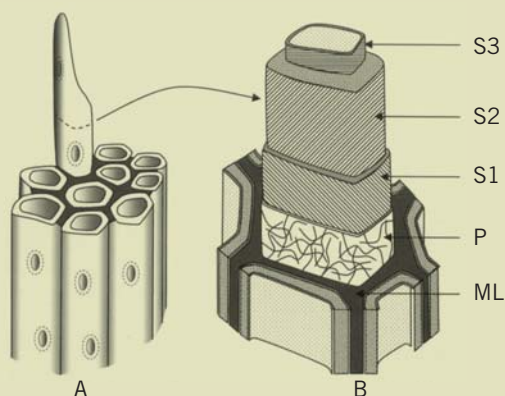
A fatest felépítése

A szaproxil táplálékhalózat elsődleges forrása maga a faanyag, legfontosabb szereplői pedig az ennek elsődleges lebontását végző gombák. A friss faanyag legnagyobb részét a fatest teszi ki, amelynek belső, aktív vízszállítást nem végző része a geszt, külső része a szíjács, amelyben aktív vízszállítást végző vízszállító sejteket és vízszállító csöveket találunk. Ennek megfelelően a szíjács víztartalma, tápanyagtartalma magasabb, lebontása gyorsabb, a gesztet az alacsonyabb víztartalom mellett a fatestben felhalmozódó konzerváló és cserzőanyagok is ellenállóbbá teszik. A fatestet vékony köpenyként veszi körül a kambium osztódó szövete és a belső kéreg, amelyben az asszimilátumok áramlanak a rostasejtekben, rostacsövekben. Ez egy vékony, viszont tápanyagokban, vízben és cukrokban igen gazdag réteg, vagyis a legkedvezőbb feltételeket teremti meg a lebontást végző szervezetek számára. Ezt védi kívülről az elhalt sejtekből álló, magas tannintartalmú, ellenálló külső kéreg. A fatestet vízszállító sejtek (nyitvatermők és zárvatermők esetében), illetve vízszállító csövek (csak a zárvatermők esetében) alkotják, ezen kívül megtalálhatók benne a farostok, illetve a sugárirányban elhelyezkedő bélsugarakat képező fa-parenchima sejtek. A vízszállító sejtek (és csövek) vastag falú üreges elemek, amelynek lumenjében áramlik a víz, valamint a lumen tekinthető a lebontást végző gombák fő támadási vonalának is (SÁRKÁNY és HARASZTHY 1991). A csöveket egy magas lignintartalmú középlemez cementként köti össze, ezen belül találjuk a cellulózból álló elsődleges sejtfalet, majd a három rétegű másodlagos sejtfalet, melynek belső és külső rétegét elsősorban lignin, középső rétegét főleg cellulóz és hemicellulóz alkotja. A lebontó szervezetek számára a korhadás során a fatestet alkotó három fő makromolekula – a cellulóz, a hemicellulózok és a lignin – lebontása jelenti a legnagyobb kihívást (STOKLAND és mtsai 2012). A cellulóz hosszú szálakból (mikrofibriillumokból) áll, amelyek további szálakká, majd kötegekké fonódnak össze. A szálak alapegységét egymáshoz átellenes irányban kapcsolódó béta D-glükóz molekulák (cellubióz diszacharidok) alkotják,

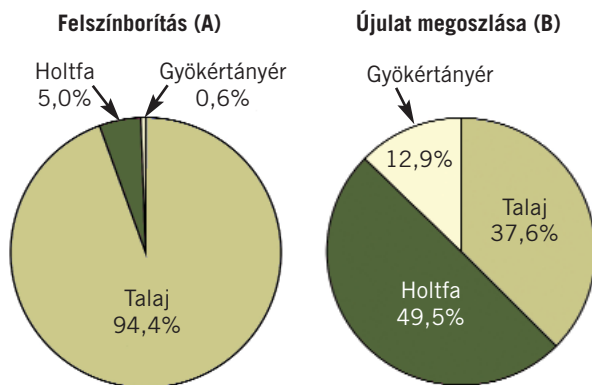
amelyeket kovalens (C-O-C) kötések kapcsolnak össze. Cellulóz alkotja a fatest 40–50%-át. Ehhez képest a hemicellulózok esetében a cukormolekulák elágazó láncokat képeznek, valamint a molekula építőegységei is változatosabbak, a tűlevelű fák esetében a leggyakoribb alapegység a glükomannóz (ami egy glükóz és egy mannóz cukormolekula diszacharidja), míg a lombos fák esetében a leggyakoribb építőelem a xilán, amely xilóz cukormolekulákból áll. A hemicellulózoknak hálózatos felépítésükből adódóan jelentős összekötő szerepük van a cellulóz és a lignin makromolekulák között, arányuk a lombos fákban magasabb (25–40%), mint a tűlevelűekben (23–30%). A hemicellulózok lebontása, kisebb molekulaméretük és stabilitásuk miatt jóval egyszerűbb, mint a cellulózé. A lignin egy bonyolult, háromdimenziós szerkezetű makromolekula, amely a cellulózzal és a hemicellulózzal ellentétben nem cukor alegységekből, hanem aromás oxigén tartalmú alegységekből (különböző fenil-propánokból) áll, amelyek kovalens (C-C és C-O-C) kötésekkel kapcsolódnak mind egymáshoz, mind a hemicellulóz és cellulóz molekulákhoz. A három közül a lignin a lebontó folyamatoknak leginkább ellenállóbb molekula, így aránya meghatározza a fák lebontási idejét. Ez az érték a tűlevelű fákban magasabb (25–35%), mint a lombosokban (18–25%), ami általában az utóbbiak gyorsabb lebontását eredményezi. Ezen kívül a gesztben – többnyire a fafajokra egyedileg jellemző módon – felhalmozódhatnak különféle másodlagos anyagcseretermékek (gyanták, alkaloidok, cserzőanyagok, ásványi sók), amelyek közül több fungicid hatású. Bár ezeknek az anyagcseretermékeknek az aránya igen alacsony, nagymértékben meg tudják növelni a lebontás idejét, néhány faj (pl. tuják, tölgyek) esetében extra fennmaradási időt eredményezve.



A fatörzs keresztmetszetének vázlatos szerkezete (HARMON és mtsai 1986 alapján)



A fatest szerkezetének sematikus rajza. (A) Egymáshoz illeszkedő vízszállító sejtek (tracheidák). (B) Egy vízszállító sejt nagyított képe és a sejtfalet szerkezet: középlemez (ML); elsődleges sejtfalet (P); másodlagos sejtfalet külső (S1), középső (S2), és belső (S3) rétege; legfelül a sejt ürege látható (STOKLAND és mtsai 2012 alapján)



141. ábra A holtfa jelentősége a luc felújulásában egy magashegységi lucos őserdőben. (A) A különböző aljzatok felszínborításarányai. (B) Az újulat megoszlása a különböző aljzatokon (BOBIEC és mtsai 2005 alapján)

A fatest legnagyobb részét gombák bontják le (139. ábra: a fatest strukturális lebontói), amelyek három jellemző korhadási típust eredményeznek: ez a fehér-, a barna- és a lágykorhadás (STOKLAND és mtsai 2012). A fehérkorhadást gombák a fatest mindhárom komponensét képesek lebontani, a gombafonalak (hifák) a fasejtek üregében növekednek, a lebontás az üreg felől történik. Nevét a bomlás során keletkező nagy porozitású, morzsalékos, fehér színű faanyagról kapta. A lebontás történhet mindhárom molekula esetében egy időben, de vannak fajok, amelyek előbb a lignint bontják le, a visszamaradó cellulóz és hemicellulóz pedig hosszanti, méhsejtszerű struktúrákat képez a fatestben. A lombos fák leggyakoribb lebontó gombái – például a FOLCZ és PAPP (2014) munkájában részletesen ismertetett bükkfatapló (*Fomes fomentarius*), lepketapló (*Trametes versicolor*), gyűrűs tuskógomba (*Armillaria mellea*) vagy kései laskagomba (*Pleurotus ostreatus*) – ebbe a típusba tartoznak. A fajok többnyire látens szaporítóképleteik révén már az élő fa szíjácsában megtalálhatók, azonban csak akkor képesek aktiválódni, amikor a szíjács víztartalma lecsökken, vagyis a fa elpusztul, viszont ezután igen gyorsan megindul a faanyag korhadása, mivel nincs már szükség kolonizációra (BODDY 2001).

A másik legelterjedtebb korhadási mód a barnakorhadás, amelyet szintén gombák végeznek. Ez a fajta korhadás főleg a tűlevelű fákra jellemző, de lombos fákban is találunk barnakorhadást gombákat. A leggyakoribb ide tartozó fajok a labirintus tapló (*Deadela quercina*), a májgomba (*Fistulina hepatica*), a szegett tapló (*Fomitopsis pinicola*), a sárga gévagomba (*Laetiphorus sulphureus*) vagy a nyírfatapló (*Piptoporus betulinus*) (FOLCZ és PAPP 2014). Ezek a fajok a lignint nem, csak a cellulózt és a hemicellulózt képesek bontani, így a névadás a korhadás során visszamaradó lignin barnás szí-

nére vezethető vissza. A barnakorhadást végző gombák is az üreg felől támadják a fasejteket, de mivel a cellulóz és hemicellulóz főleg a másodlagos sejtfal középső rétegében található, a ligninben gazdag belső rétegen történő áthatoláshoz savas segédanyagokra (oxálsav, kelátok) van szükség, ami egyrészt lassabb bomlást, másrészt a faanyag savasabb viszonyait eredményezi. A bomlás itt elsődlegesen a cellulóz szálakra irányul: a szálak feldarabolódása miatt a fatestben sugárirányú töredezettség alakul ki, hasábos szerkezetet eredményezve. Mind a fehér-, mind a barnakorhadásra jellemző, hogy alapvetően aerob, oxigénigényes folyamat, ezért főleg szárazföldi viszonyok mellett figyelhető meg.

A lágykorhadást gombák közé alapvetően az aszkuszos gombák tartoznak. Ezek a barnakorhadáshoz hasonlóan csak a cellulózt és a hemicellulózt képesek lebontani, azonban a gombafonalak a barnakorhadástókkal ellentétben nem a fatest üregeiben, hanem a sejtfalban helyezkednek el, a középső (cellulózban gazdag) falréteget bontják. Emiatt a gombafonalak terjedése lassabb (kevésbé gyors és agresszív, mint a másik két típus esetében), a bontási pontokon a falban üregek jönnek létre. Az így bontott faanyag színe ebben az esetben is barna, viszont állaga a barna korhadáshoz képest lágyabb, szivacsosabb. Ez a korhadási mód kevésbé oxigénigényes, ezért főleg vízi, illetve nedves körülmények között jellemző.

A gombákon kívül baktériumok is részt vehetnek a fatest lebontásában, mind a cellulóz, mind a lignin feldolgozását elvégezve. Azonban ez a folyamat a gombák sebességéhez képest meglehetősen lassú, vagyis amikor a környezeti viszonyok alkalmasak a fehér- és barnakorhadást gombák megjelenéséhez, a baktériumok jelentősége lényegében elhanyagolható. A baktériumok azonban az anaerob viszonyokat még a lágykorhadást gombáknál is jobban elviselik. A lebontás egyedüli szervezetei lehetnek a lópokban, de a folyóvizekbe és a tavakba került holtfa lebontásában is meghatározó szerepük van (a lágykorhadást aszkuszos gombák mellett).

Bár a fatest strukturáját meghatározó három makromolekulához képest mennyiségük elhanyagolható, a faanyag tartalmaz könnyen oldódó és lebontható asszimilátumokat, különböző oldott cukrokat (mono- és diszacharidokat), amelyeket elsősorban a vékony belső kéregben, illetve kis mennyiségben a szíjácsban találunk. Ezek igen gyors lebontását elsősorban aszkuszos gombák végzik (139. ábra: cukrot fogyasztó gombák), két fő típusuk az egysejtű élesztőgombák (*Sacharomycotina*), valamint a rendszertanilag igen heterogén, kék színeződést okozó (ofiozomatoid) gombák. Ezek a holt (illetve sokszor még élő) fa szinte első kolonizálói, amelyek a különböző kéregbevételek mentén érik el a belső kérget és a szíjácsot, alapvetően jól terjedő,

rövid életidejű, gyors szaporodásra képes (ruderalis stratégiájú) gombák. Terjedésükben nagy szerepet játszanak a fatestben, és főleg a belső kéregben élő rovarok például a szűbogarak. Sok fajuk nem csak a lebontásban játszik szerepet, hanem kifejezetten patogén, például ide tartozik a szilfavész okozó gomba (*Ophiostoma novoulmi*) is.

Míg a fatest anyagainak lebontása speciális enzimeket igényel, amelyekkel csak az elsődleges lebontó gombák (fehér-, barna- és lágykorhasztók) rendelkeznek, az utánuk visszamaradt már részlegesen lebontott makromolekulák és sejtfa-maradványok lebontását már olyan gombák is meg tudják oldani, amelyek az intakt fatest bontására nem képesek. Ezek a fatest-maradvány lebontók, vagy másodlagos lebontók (137. ábra), amelyek rendszertanilag változatos csoportokba tartoznak: bazídiumos, fonalas aszkuszos és egysejtű élesztőgombákat egyaránt találunk közöttük. Az előző csoporttól megkülönbözteti őket, hogy nem cukrokat, hanem az elsődleges lebontók után visszamaradó makromolekulákat hasznosítanak. Ezeket az anyagokat a specialista faanyag-lebontó gombákon kívül már sok esetben talajlakó szaprotróf gombák – főleg a korhadás végső stádiumában megjelenő bazídiumos gombák, például turjángombák, tintagombák, fülőkék, szegfűgombák, porhanyósgombák (FOLCZ és PAPP 2014) – is tudják hasznosítani. Sőt számos ektomikorrhiza gomba is képes (másodlagos metabolizmussal) szerves anyagok lebontására.

Bár a lebontás folyamatában az elhalt faanyagot fogyasztó (detritusz-evő) állatok szerepe kisebb, mint a gombáké, a faanyag feltárásában, valamint a táplálék-hálózat kialakításában mégis óriási a jelentőségük (137. ábra). Funkcionális szempontból teljesen más táplálkozási apparátust és stratégiát igényel a faanyag sejtartalmának és a tápanyagokban gazdag (legnagyobb mértékben a belső kéregben és a kambiumban rendelkezésre álló) fanedvnek a feldolgozása, mint a fatest belsejét meghatározó (cellulózt, hemicellulózt és lignint tartalmazó) sejtfa lebontása. A legnagyobb tömegben a korhadás elején jelen levő belső kérget kolonizálják a rovarok, itt fejlesztik járataikat a szűbogarak (*Scolitidae*), különböző cincérek (*Cerambycidae*) és díszbogarak (*Buprestidae*) lárvái. Az itt található, szénhidrátban és fehérjében gazdag sejtartalom és fanedv emésztése nem okoz különösebb nehézséget, emiatt a belső kéregben rovarjáratok és üregek kiterjedt hálózatát találjuk. Ez a kedvező réteg azonban csak viszonylag rövid ideig áll rendelkezésre, ezért a kifejezetten ide kötődő rovarok életciklusa is többnyire meglehetősen rövid. Nagyobb kihívást jelent a fatest belsejében levő sejtfa-komponensek emésztése. Ez részben úgy lehetséges, hogy az itt fejlődő detritusz-evő rovarok már a gombák által előemésztett tápanyagokat használják fel, de a leggyako-

ribb, hogy az itt táplálkozó lárvák emésztőrendszerében cellulózbontó endoszimbionták (baktériumok, illetve gombák) találhatóak. A mikroélőhely nagyobb stabilitásából adódóan a fatestben élő rovarok életciklusa is hosszabb (sokszor több éves), mint a belső kérget kolonizálóké. A legfontosabb ide tartozó csoportok a bogarak közül az álszúk (*Anobiidae*), a szarvasbogarak (*Lucanidae*), a cincérfélék (*Cerambycidae*), a díszbogarak (*Buprestidae*) és a ganéjtúrók (*Scarabaeidae*). A cincérek és díszbogarak közül több faj lárvája a belső kéregben képez kiterjedt járatrendszert, a bábozódás azonban már a fatest mélyebb rétegeiben történik (számos ide tartozó faj élőhelyéről és életmódjáról részletes ismertetést találunk KOVÁCS (2014) munkájában). A bogarakon kívül a fatestben képeznek járatokat a farontó lepkék (*Cossidae*), az üvegszárnyú lepkék (*Sessidae*), a fadarazsak (*Siricidae*), valamint az előrehaladott korhadásra jellemző lószúnyogok (*Typhulidae*) lárvái (CSÓKA 2014). A faanyag felhasználásán kívül a detritusz-evő rovaroknak óriási jelentőségük van a gombák kolonizációjában, mivel járataikkal feltárják és elérhetővé teszik a fatestet más szervezetek számára.

A táplálék-hálózat harmadik szintjét képezik a faanyagot elsődlegesen fogyasztó szervezetekre épülő funkcionális csoportok, a gombaevők, dögevők és predátorok (ragadozók) (137. ábra). A faanyagban felhalmozódó gomba fontos táplálékforrása több állatcsoportnak, s ez a táplálékmenyiség a korhadás előrehaladása során egyre jobban növekszik – egy erősen korhadt fatörzs tömegének 30–40%-át már a gombák vázanyaga (kitin) alkotja (HARMON és mtsai 1986). Funkcionálisan eltérnek a gombák termőtestjét, spóráit és a gombafonalakat fogyasztó szervezetek. A gomba termőtestek mind szerkezetükben, méretükben, kémiai összetételükben és élettartamukban igen változatos mikroélőhelyet és táplálékot képeznek. Az évelő termőtestű gombák esetében a termőtest élettartama alatt több generációs ciklusa is lezajlik a termőtestet fogyasztó rovaroknak, valamint a termőtest öregedésével a hozzá kapcsolódó közösség szerkezete és összetétele is átalakul. A gombák termőtestét fogyasztó legfontosabb élőlény-csoportok a gombabogarak (*Ciidae*), a gombaszúnyogok (*Mycetophilidae*) és a molyok (*Tineidae*). Egyes szervezetek kifejezetten a gombaspórák fogyasztására specializálódtak, ilyenek például a taplók csöves termőrétegébe behatolni képes apró paránybogarak (*Ptiliidae*), egyes holyva fajok (*Staphylinidae*), vagy a termőtest alatt a spórákat felfogó hálót készítő *Keroplastidae* szúnyogcsoport.

A járatokban felhalmozódó állati maradványok feldolgozását végzik a dögevők, például a porvák (*Dermestidae*), vagy a katonalegyek (*Stratiomyidae*) lárvái (137. ábra). Az elsődleges fogyasztókhöz nagy mennyi-

ségben kapcsolódnak ragadozó rovarok, amelyek fontos szerepet töltenek be az erdei ökoszisztéma stabilitásában is. Sok csoportjuk – például a pattanóbogarak (*Elateridae*), vagy a szúfarkasok (*Cleridae*) – esetében a lárvá és az imágó hengeres teste segíti a préda járataiba való könnyű behatolást, míg más csoportoknak – például sutabogarak (*Histeridae*) – az igen lapos testfelépítés teszi lehetővé a kéreg alatti hatékony táplálékszerzést. A kétszárnyúak közül fontos ragadozó életmódú csoportok a szuronyoslegyek (*Lonchaidae*) és a falegyek (*Xylopagidae*).

Érdekes módon nem csak állatok funkcionálhatnak ragadozóként, hanem gombák is. Egyes gombafajok (pl. a laskagombák) ragados, toxikus cseppeket választanak ki a gombafonalaikon, amelyekkel elsősorban fonálférgeket képesek csapdába ejteni és felemészteni. Ez természetesen csak egy másodlagos táplálékszerzése a többnyire fakorhasztó gombáknak, s hasonlóan a rovaremészítő növényekhez (pl. a lópokon élő harmatfű) elsősorban a nitrogénforrás kiegészítését szolgálja.

Az ízeltlábúak és gombák mellett óriási jelentősége van a szaproxil táplálékhálózat csúcsragadozóinak. Közülük is kiemelkedik a harkályok szerepe, amelyek folyamatosan vésik, aprítják a faanyagot elsősorban rovarok után kutatva. Mindennek a táplálékhálózatban betöltött szerepen kívül óriási jelentősége van a holtfa fizikai feltárása szempontjából is.

A táplálékhálózat viszonylag rejtett, de igen nagy számú és fajgazdagságú csoportját alkotják a paraziták és parazitoidok (137. ábra). A valódi paraziták többnyire gazdaspecifikus, a gazdánál jóval kisebb szervezetek, amelyek életciklusuk során hosszú távon együtt élnek a gazdaállattal anélkül, hogy elpusztítanák. Ez a csoport viszonylag kevésbé feltárt a szaproxil táplálékhálózatban belül (a parazitákat elsősorban akkor kutatják, ha annak gyakorlati jelentősége van, a szaproxil szervezeteknél ez kevésbé érvényes), a legismertebb példa a szúbogarakhoz kapcsolódó különböző fonálférgek (*Nematoda*) és atkák (*Acari*) csoportja. A parazitoidok ezzel szemben a gazdát viszonylag gyorsan és intenzíven felemészti, annak pusztulását okozva. A hártvászárnyúak közül több fürkészcsoport – például a gyilkosfürkészek (*Branconidae*) – a rovarlárvák jelentős mortalitását okozza: a nőstények hosszú tojócsövükkel a fakérgen átszűrve helyezik el petéjüket a lárváknak, amelyek kifejlődve elfogyasztják azt. A kétszárnyúakhoz tartozó fürkészlegyek (*Tachinidae*) a lárva járataihoz helyezik petéjüket, amelyek kifejlődve aktív mozgással jutnak a gazdalárvához. Különleges (és kevésbé feltárt) kapcsolat a hiperparazitizmus, amikor a parazita gazdaállata szintén parazitoid; ez egyes hártvászárnyú csoportoknál (pl. *Perilampidae* darazsak) fordul elő. A parazitoidokra jóval szélesebb gazdaspektrum jellemző, mint a valódi parazitákra, erdővédelmi

szabályozó szerepük óriási. Abból a szempontból a legérzékenyebb csoportnak tekinthetők, hogy ha a holtfa hiánya miatt sérül a szaproxil táplálékhálózat, akkor a paraziták és parazitoidok elsőként és a legnagyobb érzékenységgel reagálnak erre. A szaproxil hálózathoz kapcsolódó ragadozó és parazita kapcsolatokról részletesebben CSÓKA (2000), továbbá ANDRÉSI és mtsai (2014) könyvfejezeteiben olvashatunk.

Gombák is megjelenhetnek lignikol gombák parazitájaként. Biotróf parazitizmus esetében a gomba viszonylag hosszan kapcsolódik a gazdafajhoz, folyamatosan elvonva annak anyagcsere-termékeit (ezek a kapcsolatok többnyire fajspecifikusak, például a *Tremella* gombákra jellemzők). A nekrotróf paraziták gyakorlatilag válogatás nélkül képesek felemészteni a körülöttük megtalálható gombafonalakat, viszonylag gyors és nagymértékű mortalitást okozva. Az érintett fajok többnyire egyszerre képesek nekrotróf parazita és szaproxil aktivitásra, s ez a kapcsolat bizonyos szempontból lignikol gombák közötti kompetíciónak is felfogható (RAYNER és BODDY 1988).

A korhadó faanyag bomlásához kapcsolódó (viszonylag bonyolult) táplálékhálózat jelentősége a teljes erdei ökoszisztéma szempontjából óriási, mivel stabil populációit képesek fenntartani azoknak a ragadozó és parazita szervezeteknek, amelyek fontos szabályozó és erdővédelmi szerepet töltenek be a korhadó fákhöz nem kapcsolódó elsődleges fogyasztók (pl. lombozatot fogyasztó lepkehernyók) szabályozásában. Ezen megfontolások alapján nevezik a hazai erdővédelmi szakemberek a holtfát az „erdő immunrendszerének” (CSÓKA 2000).

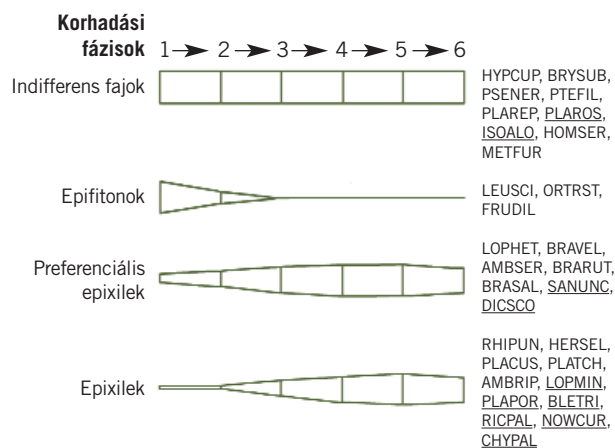
5.3.3. A holtfához kötődő életközösségek szukcessziója a korhadás során

A szaproxil életközösség több szempontból is részrendszerekre bontott. Ugyanazt a funkcionális csoportot más fajok képviselik a különböző fafajok lebontása során, más közösség kapcsolódik a holtfa különböző formáihoz (tükröfoltok, koronában levő száraz ágak, faodvak, álló facsonkok, fekvő fatörzsek, földön fekvő vékony ágak). Ez alapján elmondható, hogy a szaproxil közösség gazdagsága szempontjából igen nagy jelentősége van a fafajdiverzitásnak, valamint a holtfa szerkezeti diverzitásának, azaz a különböző holtfa-formák egyidejű, és megfelelő mennyiségű jelenlétének is.

Szinte az összes holtfához kötődő nagyobb élőlénycsoport esetében megfigyelhető a fajösszetétel folyamatos változása a korhadás során (szukcesszió). A holtfa felületéhez passzívan kapcsolódó mohaközösség

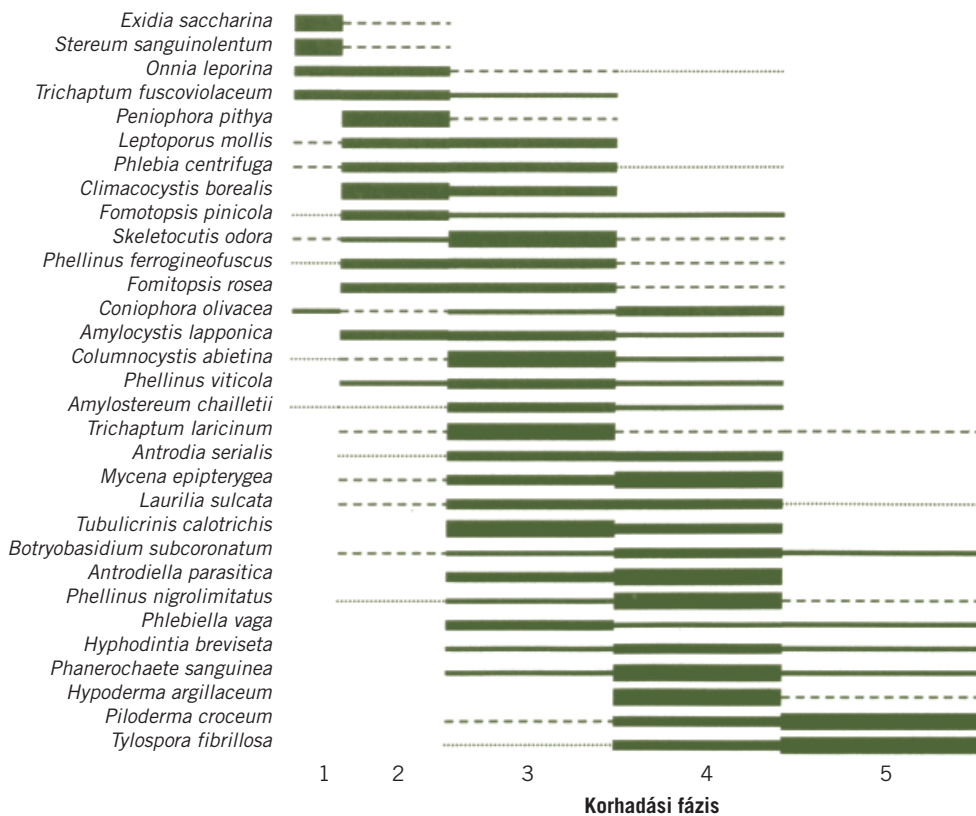
esetében a kéreggel borított fatörzseken főleg kéreglakó (epifiton) fajok fordulnak elő (amelyek már az élő fatörzseken is jelen vannak), majd a kéreg lehullása és a faanyag felszínének felpuhulása után tudnak megtelepedni a specialista korhadéklakó mohák, amelyeket a korhadás végső stádiumaiban a túlevelű erdőkben talajlakó mohák, a lombhullató erdőkben pedig inkább edényes növények követnek. A legtöbb faj azonban a korhadás stádiumaihoz viszonylag széles toleranciát mutat (pl. kérgen és korhadékon is jelen van), vagy akár teljesen indifferens a korhadási állapot szempontjából (ÓDOR és VAN HEES 2004) (142. ábra).

A gombaközösség korhadást követő szukcessziója (illetve az ahhoz kapcsolódó különböző szukcessziós utak) igen részletesen dokumentáltak (BODDY 2001, HEILMANN-CLAUSEN 2001, STOKLAND és mtsai 2012, RENVALL 1995) (143. ábra). A fatest belső részében (a gesztben) már az élő, idős fában jelen vannak egyes gombák szaporító képletei, amelyek a fa gyengülésével aktiválódnak, korhadt részeket alakítva ki az elhalt (illetve a még élő) fák belsejében. Ezek többnyire fafaj-specifikus taplógombák, amelyekre viszonylag lassú növekedés, valamint a stresszhez való alkalmazkodás jellemző. Más gombafajok viszonylag gyorsan kolonizálják a fák a különböző kéregsebzéseken keresztül,



142. ábra Különböző mohafajok előfordulási valószínűsége magyarországi bükkös erdőrezervátumokban, bükkfák különböző korhadási stádiumaiban. A csíkok vastagsága az előfordulási valószínűségeket jelenti, faj alapú előfordulási modellek alapján. Az ábra bal oldalán a 4 fajcsoport látható a fajok egyedi válasza alapján, jobb oldalon a fajok nevéből képzett hatbetűs kódok láthatóak. Az aláhúzott fajok hazánkban elsősorban a bükkös klímazonán belül, hűvösebb és párásabb szurdokerdőkben fordulnak elő (ÓDOR és VAN HEES 2004 alapján)

elsősorban a belső kéregben és a szíjácsban fejtve ki hatásukat. Ezek főleg a cukor-lebontó, színeződést okozó, illetve a fanedvet bontó gombák, amelyeknek sok esetben patogén hatásai is vannak. A fakéreg fizikai sérülése

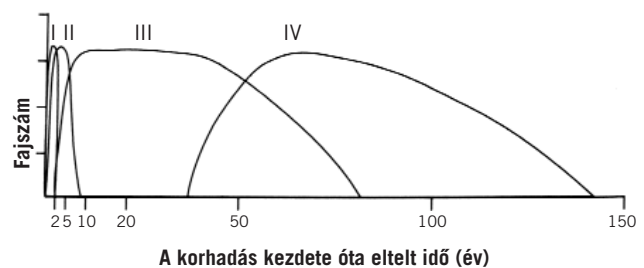


143. ábra Különböző gombafajok előfordulási valószínűsége a korhadás egyre előrehaladottabb stádiumaiban, észak-finnországi, luc uralta erdőkben. A vonalak vastagsága az előfordulási valószínűséggel arányos (RENVALL 1995 alapján, STOKLAND és mtsai 2012 könyvéből)

kívül elsősorban a belső kéregben járatot képező bogarak (pl. szűbogarak) biztosítják megtelepedésüket. Mindkét csoport a korhadás korai állapotára, illetve a részleges elhalást mutató élő fákra jellemző. A korhadás középső szakaszában a fatest elsődleges lebontói, főleg a különböző taplófajok az uralkodók, amelyek enzimatikus apparatusuknak megfelelően barna, fehér, vagy lágykorhadást hoznak létre. Jellemző e stádiumra, hogy fafajtól, fa mérettől, holtfa típusától, valamint a véletlen kolonizációs viszonyoktól függően nagyon eltérő közösségek alakulhatnak ki egy-egy fatörzsön belül, vagyis e gombaközösség béta-diverzitása (állományon belüli heterogenitása) nagyon magas, különösen hosszú holtfa-kontinuitást mutató őserdőben (HALME és mtsai 2013). A fatörzsben lezajló szukcessziót nagyban meghatározza a fajok kompetíciós képessége. A korábbi állapotokra a gyorsan kolonizáló fajok jellemzőek, míg a későbbi állapotokban ezeket más fajok a jobb forrás-hasznosítás, illetve a gombafonalak közvetlen felemésztesése révén kiszorítják. Ezek elsősorban taplógombák, de vannak közöttük kalaposok is, például tőkegombák (*Pholiota*), porhanyógombák (*Psathyrella*), illetve aszkuszosok is, például agancsgombák (*Xylaria*). Ebben a fázisban a gombafonalak elsősorban a szíjácsban koncentrálnak. Amikor a cellulóz és a lignin elsődleges lebontása lezajlott, a fatörzs elkezd szétesni és feldarabolódni, egyre nagyobb arányban jelennek meg a fatest másodlagos lebontói, illetve általános szerves anyag lebontó (szaprotróf) gombák. Bár a taplók ebben a fázisban is jelen vannak, ezek között nagyobb tömegben találjuk a kalapos termőtestű nemzetségeket – például csengettyűgombák (*Pluteus*), kígyógombák (*Mycena*). A korhadás végső fázisában, amikor a fatörzs nagy része eltűnik és a faanyag csak nyomokban lehet fel, a mikorrhiza-képző, illetve a talajlakó szaprotróf gombák válnak uralkodóvá.

A gombákhoz hasonlóan az ízeltlábú közösség korhadást követő szukcessziója is egy jól ismert jelenség, amelyet már az 1950-es évek elején leírtak. Itt a bükkösökre vonatkozóan DAJOZ (2000), a boreális erdőkre vonatkozóan pedig EHNSTRÖM (ESSEEN és mtsai 1992) fázisait szokták elkülöníteni (STOKLAND és mtsai 2012) (144. ábra). A rovarok kolonizációja a gombákhoz hasonlóan már az élő, illetve a közvetlenül elhalt fáknál kezdődik, amikor a fa asszimilátumait, valamint szénhidrátban és fehérjében gazdag sejttartalmát fogyasztva elsősorban különböző szűbogarak alakítanak ki kiterjedt járatrendszeret a fák belső kérgében. A fa halálát okozó első kolonizáló szűfajok száma viszonylag csekély, erdészeti jelentőségük viszont annál nagyobb – lásd a betűző szű (*Ips typographus*) vagy a rézmetsző szű (*Pityogenes chalcographus*) esetében. A fa elhalása után jóval több szűfaj képes kolonizálni a belső kérget, illetve

megjelennek ugyanebben a rétegben a nagyobb termetű bogarak (díszbogarak, cincérek) is. Ezekhez a belső kéregfogyasztókhoz egy nagyon gazdag ragadozó, parazita, és dögevő közösség kapcsolódik. A következő fázisban, amikor a kéreg már részben elhal, illetve kezd elválni a fatestől, egy újabb rovarközösség jelenik meg, amely részben a belső kéreg maradványát, illetve a kéreg alatt kiterjedten megjelenő gombafonalakat fogyasztja. Ezek a fajok nem készítenek járatokat, hanem többnyire lapos testükkel közlekednek a fellazuló kéreg alatt, és hozzájuk morfológiai szempontból hasonló ragadozó közösség is kapcsolódik. A harmadik (időben elnyúló) fázis a fatest lebontó gombák fő aktivitásával esik egybe. Ebben a fázisban uralkodnak a gombafogyasztó rovarok, illetve a fatest belsejébe mélyebb járatokat készítő, hosszú életciklusú bogarak (nagytestű cincérek, szarvasbogarak, díszbogarak), a mélyebb járatokat készítő zengőlegyek (*Syrphidae*) és lószúnyogok, valamint az ezekhez kapcsolódó ragadozó és parazita közösség. A korhadás negyedik fázisában, amikor már a fatest integritása megszűnik, a fatestben élő rovarok eltűnnek, és a gombafogyasztó szervezetek mellett nagyobb arányban jelennek meg az avarfogyasztó, illetve általános talajlakó ízeltlábúak, valamint a holtfát alapvetően csak mint életeret használó állatok (csigák, futóbogarak, hangyák).



144. ábra Rovarközösség fajszámának változása a korhadás kezdete óta eltelt idő függvényében észak-európai lucosokban. A négy görbe az Ehnström-által meghatározott négy közösség fajszámának változását mutatja (ESSEEN és mtsai 1992 munkája alapján STOKLAND és mtsai 2012 könyvből)

A három tárgyalt élőlénycsoport korhadással járó szukcessziójában számos közös, és számos eltérő jellemző figyelhető meg. Mindhárom közösségre igaz, hogy az aljzat és a fajösszetétel között a szukcesszió elején egy sokkal specifikusabb kapcsolat jellemző, mint a végén. A fafajokból, holtfa típusból, holtfa méretből, a mortalitás módjából (pl. tűz által, szél által, vagy gombák által létrehozott holtfa) eredő különbségek a szukcesszió elején megjelenő közösségeket alapvetően meghatározzák, a korai fázisok fajaira nagymértékű specificitás jellemző. Ezzel szemben a korhadás előreha-

ladtával ezek a hatások egyre inkább tompulnak, ezáltal az egyes holtfák közötti eltérés a közösségek fajösszetétele tekintetében csökken. A mohák és a gombák esetében a legfajgazdagabb közösségek a korhadás középső fázisára jellemzőek (ÓDOR és mtsai 2006). Ez azzal magyarázható, hogy a középső korhadási állapotban levő faegyedeken egyszerre találhatók meg az erősen korhadt és a korhadás kezdetére jellemző állapotok (egy ilyen fa egyfajta mozaiknak tekinthető, amin kéreggel borított, kemény faanyaggal rendelkező részek éppúgy megtalálhatók, mint a teljesen korhadt, széteső területek). Vagyis egyszerre lehet jelen több korhadási állapot közössége, úgy is mondhatnánk, hogy a középső korhadási állapotnak a legmagasabb a mikroélelőhely-diverzitása. Ezzel szemben az ízeltlábú közösség maximális fajgazdagsága a korhadás elejére jellemző és alapvetően a belső kéreg meglétéhez kötődik, ugyanis ez hasznosítható a legjobban az elsődleges fogyasztók számára, s ez közvetve a másodlagos fogyasztók fajgazdagságát is növeli (VÍTKOVÁ és mtsai 2018).

5.3.4. A holtfaméret és a termőhelyi viszonyok jelentősége

A fák mérete is nagymértékben befolyásolja a benne (rajta) kialakuló közösségek diverzitását. Általánosságban elmondható, hogy a nagyobb méretű fák olyan fajok megtelepedését és túlélését is biztosítják, amelyek a kisebb méretű fákra nem tudnak megjelenni. A faméret hatása azonban némileg eltér, mohaközösségek esetében a legerősebb, a gombaközösségnél közepes, rovarközösségeknél gyengébb mérethatás figyelhető meg (VÍTKOVÁ és mtsai 2018). A nagyméretű fák nagyobb fajgazdagsága több okkal is magyarázható (ÓDOR és VAN HEES 2004):

- egyrészt ez felfogható egy teljesen neutrális tömegjelenségnek, vagyis egy nagyobb területű (illetve térfogatú) térrész önmagában (fizikailag) is több faj megjelenését teszi lehetővé egy bizonyos mérettartomány alatt;
- a másik magyarázat a nagyobb méretű fák magasabb mikroélelőhely-diverzitásával függ össze, hiszen a nagyméretű fákra olyan habitatok is kialakulnak, amik egy kisebbben nem, illetve többféle mikroélelőhely és környezeti állapot lehet jelen;
- a harmadik magyarázat a korhadó fa, mint szubsztrát hosszabb élettartamával függ össze: a nagyobb fák lassabban korhadnak, egy adott faj szempontjából kedvező korhadási állapot tovább jelen van, ami lehetővé teszi rosszabbul terjedő, lassabban növe-

vagyis hosszabb kolonizációs időt igénylő fajok megjelenését is. A kolonizáció esélye nem csak a fajok belső képességétől, hanem gyakoriságuktól is függ, ami magyarázza, hogy a ritka fajok többnyire nagyobb méretű holtfán jelennek meg az állományokon belül. A kisméretű holtfák sok esetben betemetődnek a talajba, és csak itt érik el az előrehaladott korhadási állapotot, ami sok élőlény (pl. a mohák) kolonizációját nem teszi lehetővé.

A termőhelyi viszonyok is másképpen hatnak az egyes közösségekre: míg a mohák és gombák esetében a maximális fajgazdagság a viszonylag magas záródású, fényben szegény, magas és kiegyenlített páratartalommal, hűvös hőmérsékleti viszonyokkal jellemezhető erdőekben figyelhető meg, a rovarok és a zuzmók esetében több faj preferálja a szárazabb, nyíltabb termőhelyeket (VÍTKOVÁ és mtsai 2018).

5.3.5. A holtfa jelentősége az erdők biodiverzitásában

Áttekintve a holtfához kötődő életközösségek sokszínűségét, felmerül a kérdés, hogy a teljes erdei életközösséget figyelembe véve mekkora ennek a jelentősége? Hány faj kötődik a holtfához? Az erdei életközösség mekkora hányada fordul elő ebben a szerkezeti jellemzőben, vagy másképp fogalmazva: az erdei életközösség mennyivel lesz szegényebb, ha nincs benne holtfa? Ezekre a kérdésekre nehéz válaszolni, hiszen ehhez a teljes erdei biótát, és azon belül a holtfához kötődő fajokat ismerni kellene, ami a legtöbb bióm esetében még nem feltárt. A legpontosabb ismereteink talán Európa boreális zónájára, a Skandináv országokra vonatkozóan vannak, ahol a bióta és a szaproxil közösség viszonylag jól feltárt, részben az intenzív kutatás, részben a viszonylag kicsi fajkészlet miatt (STOKLAND és MEYKE 2008, STOKLAND és mtsai 2012). A régióból ismert gombákat, állatokat és növényeket figyelembe véve összesen 7589 fajt ismernek, amelyek obligát, vagy fakultatív módon élő- illetve táplálkozó helyül használják a korhadó faanyagot, s amely a régió erdeiben megjelenő fajok kb. 25%-a, a teljes skandináv biótának kb. 10%-a. A legnagyobb számban a bazídiumos gombák, bogarak és kétszárnyúak alkotják a szaproxil közösséget, ezek fajszáma 1500 körül mozog. A szaproxil közösség aránya a teljes erdei biótához képest a mérsékelt övi lombhullató erdőben legalább ekkora (25%), de inkább nagyobb (akár a 30–40%-ot is elérheti), hiszen itt a fafajok száma jóval magasabb, valamint a lombhullató fafajokhoz

sokkal több specialista élőlény (elsősorban rovar) kötődik, mint az európai luchoz és az erdeifenyőhöz. Kiemelkedő a tölgyekhez kötődő specialista rovarok száma (SZMORAD és mtsai 2000b). Világviszonylatban elmondható, hogy holtfához kötődik a leírt fajok legalább 10%-a, közelítőleg 400 000–1 000 000 faj (STOKLAND és mtsai 2012).

Vagyis bátran állíthatjuk, hogy ha egy erdőben nincs holtfa, akkor abból az eredeti erdei életközösségnek negyede-harmada hiányzik, amely már nem csak a biodiverzitás megőrzéséért érzett felelősségünk szempontjából jelentős, hanem az erdő stabilitása, anyagforgalma, illetve az ember által hasznosított ökoszisztéma szolgáltatások (faanyag, erdőtalaj, erdei mikroklíma, egyéb erdei hasznvételi lehetőségek) biztosítása szempontjából is meghatározó.

Ugyanakkor egyáltalán nem biztos, hogy a holtfa aktuális jelenléte egy gazdasági erdőben biztosítja egy természetes erdő szaproxil közösségének fennmaradását. E tekintetben a mennyi?, milyen?, mióta? és mekkora területen? kérdések súlyos korlátozó jelentőséggel bírnak. A holtfa mennyiségén kívül (amivel a következő alfejezet foglalkozik) a biodiverzitás szempontjából óriási (a mennyiségnél nagyobb) jelentősége van a holtfa minőségi jellemzőinek (VÍTKOVÁ és mtsai 2018). Mivel a különböző korhadási állapotokhoz egy élőlénycsoporton belül más-más fajok kapcsolódnak, a teljes életközösség kialakulásához elengedhetetlen, hogy térben a fajok számára elérhető módon egyszerre jelen legyen szinte minden korhadási állapot. Egy-egy korhadási állapothoz kötődő specialista faj túlélését egy erdőben csak az biztosítja, ha a kritikus aljzat folyamatosan, és kolonizációra alkalmas távolságon belül jelen van, mindezt pedig csak a holtfa jelenlétének folyamatosága (kontinuitás) képes garantálni. A szaproxil fajok jelentős része szubsztrát-limitált metapopulációt képez (SNÄLL és mtsai 2003). Ez azt jelenti, hogy a lokális populációk kihalását elsősorban az alkalmas aljzat megszűnése okozza, vagyis a fajok rá vannak kényszerítve az erdőben folyamatosan keletkező, számukra alkalmas mikroélőhelyek rendszeres kolonizálására. Ezzel szemben például a talajfelszínen, talajban, illetve sziklákön megjelenő szervezetek esetében az aljzat viszonylag stabilnak tekinthető, ott más tényezők limitálják a lokális populációk túlélését. Hasonlóan kardinálisnak mondható a különböző holtfa típusok (álló holtfák, biotópfák, facsonkok, fekvő törzsek, ágak stb.) egyidejű és változatos jelenléte, hiszen ezek is eltérő közösségeknek jelentenek életteret. Biodiverzitás szempontjából ki kell emelni a nagyméretű fák jelenlétét, illetve a fajdiverzitás (elegyesség) fontosságát. A holtfa aktuális jelenlétének biztosítása – bár gazdasági erdőben kétségkívül fontos lépés az életközösség restaurációja szem-

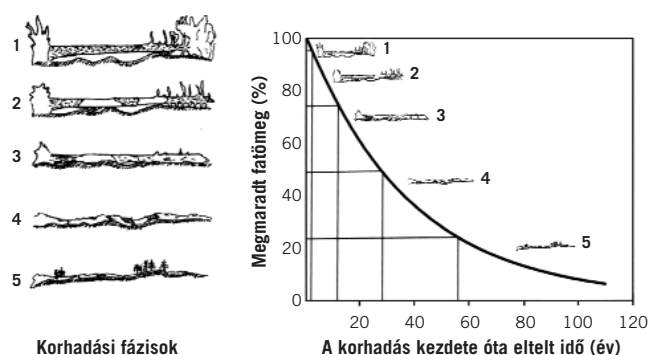
pontjából – nem oldja meg rögtön a közösség biztosítását. Európai bükkös erdőrezervátumok holtfán élő moha- és gombaközösségeinek elemzése során kimutatták, hogy bár a holtfa viszonylag kedvező mennyiségi és minőségi feltételeket mutat Nyugat-Európa erdőrezervátumaiban, a fajgazdagság nem éri el a Kárpátokban, illetve a Balkánon tapasztalható, mert a specialista fajok a holtfa időbeli folytonosságának táji léptékű megszakadása miatt regionálisan részben vagy teljesen kipusztultak (ÓDOR és mtsai 2006, HEILMANN-CLAUSEN és mtsai 2014).

5.3.6. A holtfa mennyiségi viszonyai erdeinkben

A holtfa mennyiségének alakulását a különböző mértékben kezelt erdőben, valamint annak mérési módszereit részletesen tárgyalja BÖLÖNI és ÓDOR (2014) fejezete, ezért erre a munkára alapozva itt erről csak egy rövid áttekintést adunk.

A holtfa aktuális mennyiségét a keletkezés és a lebomlás mértéke szabja meg. A keletkezés elsődleges meghatározó tényezője az adott termőhely produktivitása, vagyis az élő faanyag növekedésének üteme. Általánosságban igaz, hogy magasabb produktivitású (magasabb evapotranspirációval rendelkező) területeken mind a fatömeg, mind a holtfa mennyisége nagyobb, mint az alacsonyabb produktivitású területeken. Azonban míg a fatömegre általánosan érvényes, hogy a biomassza és a produktivitás a trópusoktól a sarkkörök felé csökken, a holtfa mennyiségére (a lebomlás eltérő mértéke miatt), ez nem teljesen igaz. Trópusi területeken a holtfa mennyisége alacsonyabb, mint a mérsékelt övben, maximális értékét a boreális esőerdőkben éri el, például Észak-Amerika pacifikus hemlock-duglászfenyő erdeiben, ahol 500–1000 m³ is lehet hektáronként (HARMON és mtsai 1986). Trópusi területeken a holtfa egész évben intenzív biológiai lebontása miatt a korhadás rendkívül gyors, ami a jelentős produkció ellenére viszonylag alacsony holtfa mennyiséget eredményez (20–40 m³/ha). Ezzel szemben a mérsékelt övben, ahol a téli időszakban (de egyes zónákban a száraz nyári időszakban is) a lebomlás üteme csökken, a holtfa nagyobb mértékű felhalmozódását tapasztaljuk (a holtfa itt az élő fatömeg 25–35%-át is eléri). A holtfa mennyiségi viszonyait a produktivitás mellett az adott régióra jellemző bolygatási rezsim (a különböző idő és térléptékben megvalósuló bolygatások összessége) határozza meg, mivel a holtfa keletkezése a legtöbb esetben nem egyenletes, hanem bolygatási eseményekhez kötődik

(WEST és mtsai 1981). A nagyobb kiterjedésű, elsősorban tűz által generált bolygatások a tajga régióban a holtfa keletkezésében is viszonylag durva léptékű, és időben nagyon egyenetlen mintázatot generálnak, míg a többnyire finom léptékű lékdinamikát mutató mérsékelt övi lombhullató erdőkben a holtfa keletkezésének időbeli és térbeli mintázata is egyenletesebb (STANDOVÁR 2000). Természetesen állomány-léptékben a lékdinamika is csoportos holtfa-mintázatot eredményez, illetve ebben a régióban is nagy jelentősége van a nagyobb léptékű bolygatásoknak (jégtöréseknek, szélöntéseknek) a holtfa keletkezésében, ahogy azt az elmúlt évek magyarországi eseményei is mutatták (lásd pl. az Erdészeti Lapok 2015. januári számának cikkei).



145. ábra A holtfa tömegének változása a lebomlás során. Az ábrán látható a vizuális jellegekkel leírt korhadási stádiumok időbeli megjelenése a korhadás során (STOKLAND és mtsai 2012 alapján).

A holtfa lebomlása általában egy időben gyorsuló, negatív exponenciális függvénnyel leírható folyamat (STOKLAND és mtsai 2012) (145. ábra). A gyakorlatban a holtfa bomlása a fatörzs külső jegyeiben is megmutatkozik, amelyek alapján a korhadtság mértékének azonosítása során viszonylag egyszerűen megállapítható korhadási fázisokba szokták sorolni a fekvő törzseket. Ezek a rendszerek többnyire 3–8 fázist különböztetnek meg, de a leggyakoribb az 5(6) stádiumot megkülönböztető rendszer (146–150. ábra). Az alábbiakban egy nemzetközi kutatás elsősorban bükkre kifejlesztett kategóriáit ismertetjük (ÓDOR és VAN HEES 2004):

- (1) a fát teljes mértékben kéreg borítja, alatta a faanyag kemény, vékony ágak megvannak;
- (2) a fa kéregborítása több, mint 50%, leváló kéregdarabok vannak, a faanyag többnyire kemény, de megjelennek repedések a fatörzsön, vékony ágak hiányoznak;
- (3) kéreg csak foltokban van jelen, a faanyag a törzs nagy részén kezd puhulni (kés néhány cm-re belebökhető), a törzs intakt, csak repedések jelennek meg rajta;

- (4) a faanyag a törzs nagy részén puha (kés beleszalad), kisebb nagyobb darabok hiányoznak, de a törzs keresztmetszete alapvetően kör alakú;
- (5) a törzs elkezdett a talajba süllyedni, részben szétesett, nagyobb darabok hiányoznak;
- (6) a fatörzs nagy része eltűnt, csak nyomokban fedezhető fel.



146. ábra Frissen kidőlt fatörzs, 1. korhadási fázis (Bükk-hegység: Óserdő Erdőrezervátum) (fotó: Ódor Péter)



147. ábra Kérgét részben elvesztett, de zömében még kemény faanyaggal rendelkező fatörzs, 2. korhadási fázis (Bükk-hegység: Óserdő Erdőrezervátum) (fotó: Ódor Péter)



148. ábra A faanyag részlegesen puha, a kéreg még foltokban megvan, 3. korhadási fázisban levő fatörzs (Bükk-hegység: Óserdő Erdőrezervátum) (fotó: Ódor Péter)



149. ábra Korhadás előrehaladott állapotát mutató, a fatörzs legnagyobb részén puha faanyagú, de keresztmetszetében még a kör alakot megtartó, szétesés előtt álló fatörzs, 4. korhadási fázis (Bükk-hegység: Óserdő Erdőrezervátum) (fotó: Ódor Péter)



150. ábra Erősen korhadt, részben a talajba süllyedt, szétesőben levő fatörzs, 5. korhadási fázis (Bükk-hegység: Óserdő Erdőrezervátum) (fotó: Ódor Péter)

Az utolsó fázist sok esetben nem szokták figyelembe venni, mert mintavételi szempontból ez az állapot már nem is tekinthető holtfának, pusztán felismerhető még a talajon az egykori fatörzs nyoma.

A korhadási fázisok megállapítása természetesen fafajonként eltérhet, például a tölgyek esetében a korhadás nagyon gyakran a geszt felől indul, belül üreges, kívül azonban kemény holtfát eredményezve.

A korhadás sebességét egy adott makroklimatikus régió belül is igen sok tényező befolyásolja. Nagyon meghatározó a fafaj, általában minél magasabb a fatörzsben a lignin aránya a cellulózhoz képest, a lebomlás annál lassabb, illetve meghatározó szereppel bírnak még a gesztben kis mennyiségben jelen levő másodlagos anyagcseretermékek (tannin, cseranyagok). A magasabb lignintartalom miatt általában elmondható, hogy a nyitvatermő (tűlevelű) fák bomlása lassabb, mint a zárvatermőké, bár például a lombhullató fák esetében a magas cseranyag tartalom miatt kiemelten lassan korhadnak a tölgyek. Európai viszonyokat tekintve hegyvidéki klímán egy nagyméretű bükk törzs lebomlási ideje kb. 50 év, a luc- és jegenyefenyőé kb. 80 év, ezzel szemben a kocsánytalan tölgyé kb. 120 év (ROCK és mtsai 2008, PŘIVĚTIVÝ és mtsai 2016, 2018,

VÍTKOVÁ és mtsai 2018). Természetesen a bomlás sebessége a termőhelyi viszonyoktól függően egy fajon belül is nagymértékben változhat (PŘIVĚTIVÝ és mtsai 2016, 2018). A bomlás szempontjából a mezofil körülmények tekinthetők a legoptimálisabbnak, szárazabb viszonyok esetében a nedvesség hiánya, túl nagy humiditás (illetve vizes élőhelyek) esetében az oxigén hiánya limitálja az intenzív lebontást végző elsődleges fehér- és barnakorhasztó gombák működését. Többletvízhatástól mentes területeken a lebontás szempontjából legmegfelelőbb csapadék mennyiség az évi 1200 mm (efelett az oxigén hiánya miatt már csökken a lebontás). A hőmérséklet és a tenyészidőszak hossza általában növeli a lebontás sebességét, vagyis termőhelyi viszonyok szempontjából a legintenzívebb lebontás egyenletesen meleg és nedves körülmények között figyelhető meg (pl. trópusi esőerdők esetében). A fenti életidő számok a földön fekvő nagyméretű (60 cm feletti) törzsekre vonatkoznak, s természetesen a bomlás sebességét számos egyéb lokális körülmény is befolyásolja.

A faanyag belsejének könnyebb hozzáférhetősége és a geszt alacsonyabb aránya miatt a kisebb méretű fatörzsek bomlási ideje lényegesen gyorsabb. Ezzel szemben a holtfa életidejét nagymértékben növeli, ha a fatörzs minél később éri el a talajfelszínt. A szél által rögtön kidöntött fatörzsekhez képest azok a fák, amelyek először álló holtfa, majd facsonk formájában képeznek holtfát, sokkal lassabban bomlanak le. Szintén a holtfa életidejét növeli, ha az élő fák gombák hatására lassan halnak el, tehát a folyamatot abiotikus bolygatások nem gyorsítják meg. A talajfelszínen fekvő törzsek esetében meghatározó, hogy milyen mértékben érintkeznek a talajjal, a sziklákon, egyéb törzseken „fennakadó” holtfa bomlása lényegesen lassabb, mert sem a kolonizációs, sem a nedvesség-viszonyok nem olyan kedvezőek a gombák szempontjából. Hozzá kell tenni azonban, hogy a fent említett eltérő „szituációk” (fafajok, holtfa típusok stb.) eltérő szaproxil közösségeket eredményeznek, vagyis e tekintetben a minél változatosabb mikroélelőhely-diverzitás a legkedvezőbb. Nem említettük egy abiotikus tényezőktől független, részben a véletlenül múló tényezőt, nevezetesen hogy milyen gombafajok játszanak szerepet a fastest lebontásában. Egyes fajok hatékonyabbak e tekintetben, mások kevésbé (pl. a fehérkorhadás többnyire gyorsabb, mint a barna), arról nem is beszélve, hogy a hozzáférhetőséget nagymértékben meghatározzák a törzseket kolonizáló állatok.

A holtfa mennyiségéről nagyon sok esettanulmány számol be világszerte. Viszonylag jó áttekintést ad e témáról HARMON és mtsai (1986), STOKLAND és mtsai (2012) munkája, magyar nyelven pedig BÖLÖNI és ÓDOR (2014) könyvfejezete. Természetes (old-

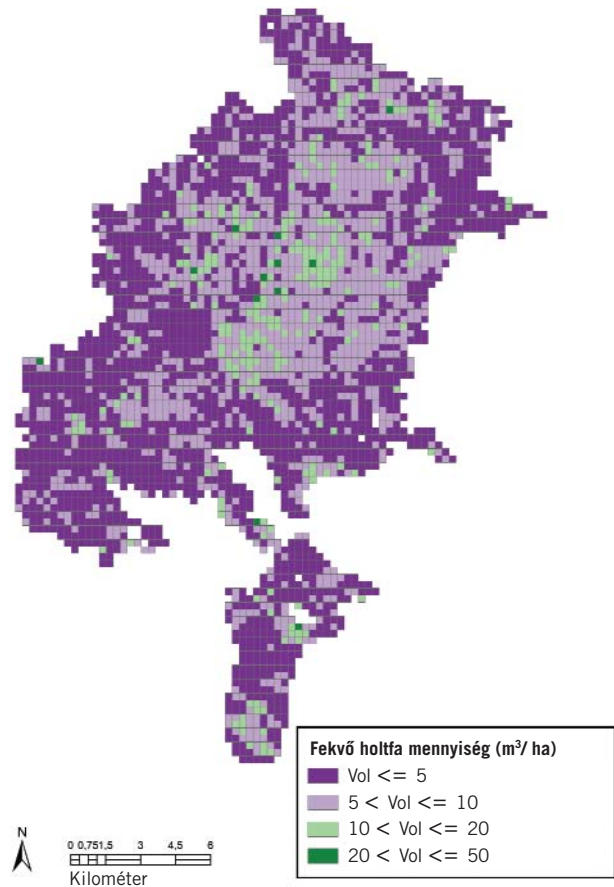
growth) erdőkben, ahol emberi hatás már régóta (több mint 100 éve) nem érvényesül, a holtfa mennyisége Európa boreális régiójában 60–80 m³/ha, Észak-Amerika pacifikus zónájában 500–1000 m³/ha, Európa szubmontán bükköseiben 130 m³/ha, montán (jegenyefenyves) bükkösökben 230 m³/ha, mezofil tölgyesekben 130 m³/ha, száraz tölgyesekben kevesebb (50 m³/ha). A holtfa mennyisége a legtöbb esetben eléri az élő fa-tömeg 25–30%-át, az álló holtfa aránya kb. a holtfa mennyiségének egyharmada.

Gazdasági erdőkben a holtfa mennyisége csak töredéke a természetes erdőkben megtalálhatónak. Ez részben az ökonómiai érdekekre visszavezethető, magától értetődő jelenség, hiszen a gazdálkodás a faanyag hasznosítására (ezáltal eltávolítására) irányul, tehát a természetes erdők holtfa-viszonyainak kialakítása nem is lehet alapvető cél. Azonban emellett gazdasági erdőkben sok esetben tudatos a holtfa visszaszorítása, ami inkább már szemléleti és nem gazdasági kérdés. E tekintetben jelentős eltérések lehetnek egyes régiók között, illetve a holtfához való gazdálkodói hozzáállás szerencsére hazánkban is jelentősen (pozitív irányba) változott az elmúlt évtizedekben. Európa boreális zónájában a gazdasági erdőkben a holtfa mennyisége jellemzően 5–10 m³/ha között mozog, a mérsékelt övi lomberdők, illetve a hegyvidéki erdők zónájában Európában 10–20 m³/ha körüli érték, egyes országokban (Szlovénia, Szlovákia, Svájc) 20–30 m³/ha közötti (FOREST EUROPE 2015, STOKLAND és mtsai 2012).

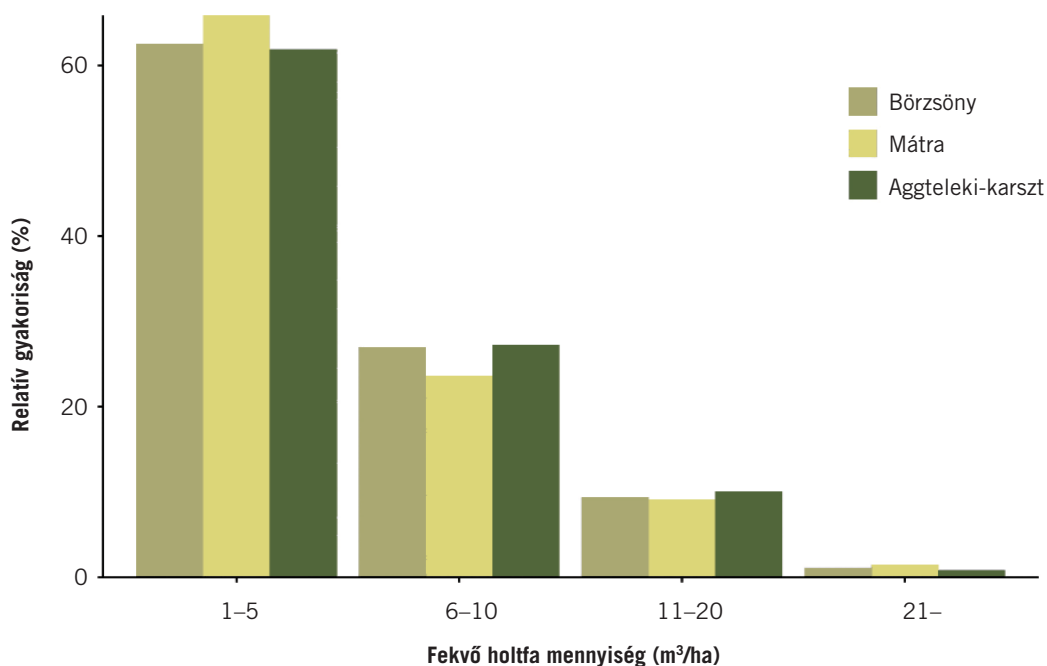
Magyarországon a NÉBIH Erdészeti Igazgatósága végez országos léptékű holtfa-felmérést az Egységes Erdészeti Monitoring (EEM) keretében (KOLOZS és SOLTI 2014). Ennek alapján a holtfa mennyisége Magyarország erdeiben összesen 19,5 millió m³, amit az ország kb. 2 millió hektár erdőterületére vonatkoztatva átlagosan valamivel kevesebb, mint 10 m³/ha holtfát kapunk (mivel az eredeti forrásokban nincsenek terület-egységre megadott adatok, ennél pontosabban kár becsülni ezt az értéket). A felmért holtfaanyag 52%-a álló holtfa, 12%-a tuskó, a fennmaradó rész (36%) pedig fekvő holtfa.

Ezen felül regionálisan több területen zajlott hazánkban holtfa-felmérés. Az Őrségi Nemzeti Park védett erdeiben az átlagos érték 19,5 m³/ha-nak bizonyult (ÓDOR 2015). Az Északi-középhegység száraz tölgyeseiben 100 éves állománykor alatt 10–15 m³/ha, ennél idősebb (többnyire felhagyott) állományokban 35–45 m³/ha volt (BÖLÖNI és mtsai 2017). Egy másik felmérés alapján az Északi-hegyvidék gazdasági erdeiben a holtfa átlagértéke 29 m³/ha, medián értéke 23 m³/ha-nak adódott (ÓDOR 2016), a régióban (Börzsöny, Mátra, Aggteleki-karszt) lezajlott erdőállapot-felmérés során a terület erdeinek 63%-ában a fekvő holtfa

mennyisége kevesebb, mint 5 m³/ha (STANDOVÁR és mtsai 2017b) (151–152 ábra). Az északi régióban a holtfa mennyisége a különböző időszakokban felhagyott erdőrezervátumokban jóval magasabb (98 m³/ha átlagos érték), azonban a legnagyobb különbség a gazdasági erdők és a rezervátumok között inkább a holtfa minőségében mutatkozik. A gazdasági erdőkben sokkal nagyobb az álló holtfa és a tuskók aránya, ezzel szemben kevés a nagyméretű fekvő holtfa, nagyméretű álló facsonkok pedig szinte alig vannak (ÓDOR 2016).



151. ábra A fekvő holtfa mintaterületenkénti átlagos mennyisége (m³/ha) a Börzsöny erdeiben (szisztematikus térbeli mintavétel mellett, 35 048 mintaterület alapján, 9 hektáros területi egységekre számolva) (STANDOVÁR és mtsai 2017b)



152. ábra A fekvő holtfa mennyiségének gyakorisági eloszlása a Börzsöny, a Mátra és az Aggteleki-karszt területén (a felmérés szisztematikus térbeli mintavétel mellett, a tájegységek sorrendjében 35 048, 13 513, illetve 11 055 db – egyenként 500 m²-es – mintaterületen történt) (STANDOVÁR és mtsai 2017b)

5.3.7. A holtfa mennyiségének becslése

A holtfa mennyiségének megállapítására többféle módszerrel használják, ami a legtöbbször eltér az álló és a fekvő holtfa esetében (BÖLÖNI és ÓDOR 2014). Az álló holtfa esetében leginkább területalapú mintavétel alapján állapítják meg a holtfa térfogatát. Ilyenkor egy adott mintaterületen belül megállapítják minden holtfa egyed térfogatát, és ezt vonatkoztatják egységnyi területre (többnyire egy hektárra). Az álló (koronával rendelkező) holtfa esetében ez mellmagassági átmérő és fmagasság mérése (vagy becslése) alapján történik, a faegyedek térfogata e változók alapján számolható a fafajspecifikus térfogat-modellek segítségével (SOPP és KOLOZS 2000). Facsonkok esetében a fa több pontján végezhető magasság és átmérő mérés (vagy becslés), ami alapján a térfogat összerakható, hengernek (ritka esetben csonkakúpnak) tekintve a csonk egyes részeit. A tuskók térfogatát általában egy átlagos átmérő és magasság méréssel állapítják meg. A hatékony terepi mintavétel érdekében gyakran alkalmaznak eltérő területű mintavételi egységet az álló holtfa különböző méretosztályainak felméréséhez, az Egységes Erdészeti Monitoring esetében például a 20 cm-nél vastagabb fákat 12,6 m sugarú (500 m² területű), a 12 cm-nél vastagabb fákat 7 m sugarú (154 m² területű), a 7 cm-nél vastagabb fákat 3 m sugarú (28,3 m² területű) mintaterületen mérik (KOLOZS és SOLTI 2014). Az egyes felmérések eltérnek a tekintetben, hogy mekkora a legkisebb még figyelembe vett átmérő, de ez általában 5 és 20 cm között szokott lenni. Az álló holtfa mennyiségének becslésére szokták alkalmazni még az élőfakészlet-felmérés során használt szögszámoló próbát, ahol a holtfa mennyiségét – relaszkópot használva – körlapban (m²/ha) adják meg. A holtfa tömegét általában nem mérik közvetlenül, hanem térfogatmérés után számolják ki, figyelembe véve a holtfa (korhadás során és egyes fafajok esetében változó) sűrűségét.

A fekvő holtfa mérése szintén történhet terület alapú mintavétel alapján a mintaterületre eső fekvő holtfa darabok egyenkénti felmérésével, de ilyenkor is meg szokták adni a mintába kerülés minimális hossz (általában 0,5 m) és átmérő értékét. Ennek során a fekvő holtfa-darab mentén több átmérő mérés történik, majd az átlagátmérő és a hossz alapján (henger-alakot feltételezve) számolják a térfogatot. Jóval gyakrabban alkalmazzák azonban a területtől független vonal-menti mintavételt, mivel ennek kivitelezése gyorsabb és nagyobb területre vonatkozóan pontosabb értéket eredményez. A módszer során, ha egy pontból kihúzzunk egy ismert hosszúságú egyenes szakaszt, ami mentén megmérjük a vonalat metsző holtfák átmérőjét (abban a

pontban ahol a vonal metszi őket), akkor a kiindulási pontra vonatkozóan a holtfa mennyisége kiszámolható az alábbi képlet alapján:

$$V = (\pi^2 * \Sigma d^2) / 8L$$

ahol d az egyes fák átmérője, L pedig a vonal hossza.

A kapott V érték térfogat/terület mennyiség, abban a mértékegységben, amiben d -t és L -t megadtuk – ha ez mindkét esetben méter, akkor a térfogatot m³/m²-ben kapjuk meg, majd ezt 10 000-el megszorozva kapjuk meg a m³/ha értéket.

A módszer elve, hogy egy egydimenziós objektum (vonal) kétdimenziós objektumokat (körlapokat) metsz ki a fekvő holtfákból, így az adatok térfogat/terület értékké konvertálhatók. A módszert eredetileg vágástéri hulladék becslésére fejlesztették ki Észak-Amerikában (WAREN és OLSEN 1964, VAN WAGNER 1968). A kapott érték a vonal kiindulási pontjára vonatkozik, vagyis egy terület felméréséhez több vonalat érdemes kihúzni. Mivel a fekvő holtfa dőlési iránya sok esetben nem véletlenszerű (pl. hegyoldalban a legtöbb fa lejtő irányba dől), ennek kiküszöbölése miatt egy pontból 120°-os szögeltéréssel általában három szakaszt szoktak kihúzni, és a három szakaszt egy egységnek tekintve számolják ki az adott mintavételi pontra vonatkozó értéket. Egy terület felméréséhez több pontban kell felmérni a fekvő holtfát, ehhez a pontok számát és a szakaszok hosszát a felmérő határozza meg a kívánt mintavételi intenzitás figyelembe vételével (általában 10–20 m közötti szakaszhosszal érdemes dolgozni, minél több pontban).

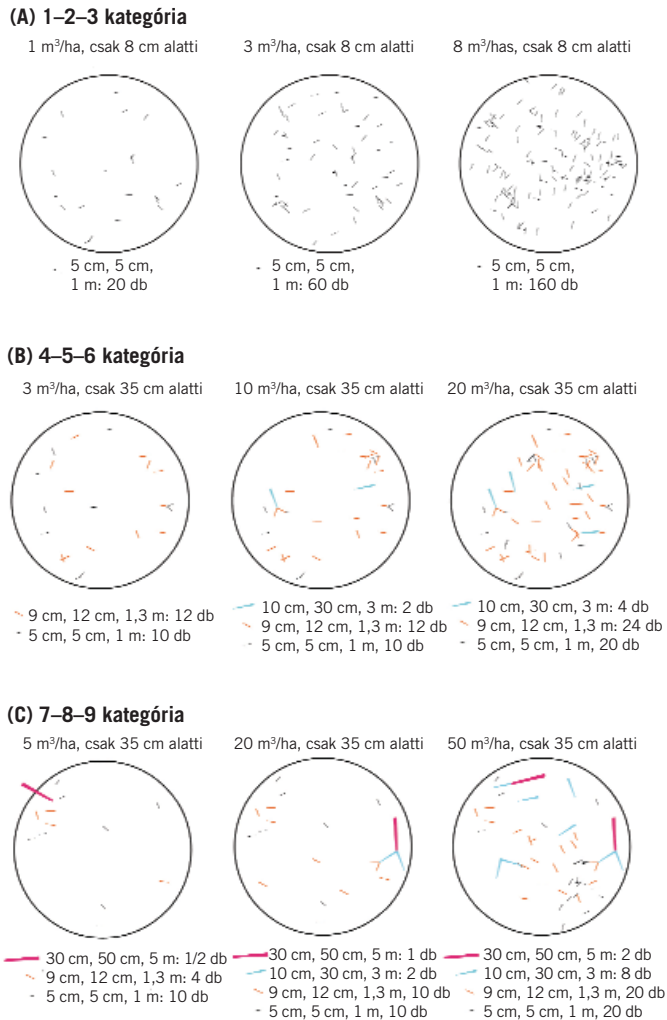
További, becslésen alapuló módszerként említhetjük azt a középhegységi erdőállapot-értékeléshez kidolgozott hazai megoldást, amelynek során előzetesen kijelölt, 12,62 m sugarú (500 m² területű) mintakörökben az előforduló fekvő holtfa mennyiségét egy 9 fokozatú skála (153. ábra) alapján állapítják meg (STANDOVÁR és mtsai 2017a). A skála első három kategóriája (1–3) abban az esetben alkalmazható, ha a mintaterületen csak vékony ($\varnothing < 8$ cm) holtfa fordul elő (fatérfogat-tartomány: 1–8 m³/ha). A második három kategória (4–6) annak a helyzetnek a leképezésére szolgál, amikor van vastag (8 cm $< \varnothing$) holtfa is a mintaterületen, de nincs 35 cm átmérő feletti törzsdarab (fatérfogat-tartomány: 3–20 m³/ha). Az utolsó három kategória (7–9) a 35 cm átmérő feletti vastag holtfát is tartalmazó állományok leírását teszi lehetővé (fatérfogat-tartomány: 5–50 m³/ha). Ennél a terepi felmérési módszernél egy-egy mintaterületen lényegében annak a kategóriának a kiválasztása a feladat, amely az adott holtfa-mennyiséget és átmérő szerinti megoszlást a legpontosabban leírja. Nagy számú, térben szisztematikus elrendezésű minta-

terület esetén az így felvett (közepesen pontos becslésként értékelhető) fatérfogat-adatok erdőtümbök vagy tájak holtfa-ellátottságának gyors, áttekinthető jellegű felmérésére kifejezetten alkalmasnak mondható.

5.3.8. A holtfa visszahagyásának lehetőségei az erdőgazdálkodás során

A fejezet előző részei megpróbálták bemutatni a holtfa biológiai jelentőségét, illetve megpróbálták az erdőgazdálkodók számára megvilágítani, hogy erdővédelmi szempontból is mennyire fontos erdeinkben a különböző méretű és korhadási állapotú holtfa jelenlétének folyamatos biztosítása. Az alábbiakban néhány gyakorlati szempontra hívnánk fel a figyelmet a „holtfa-gazdálkodással” kapcsolatban. Mielőtt azonban a gazdasági erdőkben visszahagyandó holtfát tárgyalnánk, ki kell hangsúlyozni, hogy a szaproxil életközösség fenntartása szempontjából óriási jelentősége van a gazdálkodás alól kivont (illetve azzal korábban sem érintett) erdőterületek (faanyagtermelést nem szolgáló erdők) megőrzésének és kialakításának. Ezekben a holtfa régóta, általában nagy mennyiségben és változatos összetételben van jelen, ezért ezek a területek sokkal gazdagabb szaproxil közösség jelenlétét biztosítják, mint azok az erdőterületek, amelyekben a holtfa csak az elmúlt évtizedekben jelent meg nagyobb mennyiségben. Az ilyen területek hálózata igazgatási szempontból igen változatos lehet (mint ahogy Európában az is), lehetnek nemzeti parkok nagyobb kiterjedésű természeti övezetei, kisebb erdőrezervátumok, fokozottan védett területek, de egy-egy kisebb területű (szurdokvölgyekben, meredek lejtőkön, nehezen megközelíthető platókon elhelyezkedő) véderdő természetvédelmi szerepe is óriási lehet. Mindezek miatt vezérelyként kellene kezelni, hogy azokban az erdőkben, ahol társadalmi-gazdasági szempontok alapján nem érdemes faanyagot termelni, ott a faanyag-termelési célú gazdálkodással fel kell hagyni, és a természetes folyamatok térnyerését kell biztosítani.

Emellett a gazdálkodás alatt álló erdőkben – a gazdálkodási szempontok figyelembe vétele mellett – biztosítani kellene a holtfa minél nagyobb mennyiségű jelenlétét. Itt arra kellene törekedni, hogy amennyiben a holtfa visszahagyása egy-egy helyszínen nem okoz a gazdálkodás szempontjából érdemi bevétel-kiesést, akkor az érintett mennyiséget hagyjuk vissza. A vágásos üzemmód esetében két fahasználat között keletkező holtfa általában már nem képez gazdasági értéket, annak eltávolítása felesleges. Emellett az egyes fahasználatok alatt jelentős mennyiségű olyan holtfa keletkezik (pl. koronavégek, gallyanyag), aminek eltávolítási költsége esetenként nagyobb, mint a belőle származó haszon, éppen ezért ezeket célszerű visszahagyni. A véghasználatok esetében az állományok egy részét hagyásfa vagy hagyásfa-csoport formájában célszerű megtartani. A hagyásfa-csoportok kialakításában előnyben kell részesíteni a jelentős mennyiségű holtfát képező idős,



153. ábra A fekvő holtfa mennyiségének becslésére szolgáló, 9 fokozatú skála piktogramjai: (A) csak vékony ($\varnothing < 8$ cm) holtfa fordul elő; (B) van vastag ($8 \text{ cm} < \varnothing$) holtfa, de nincsenek 35 cm átmérő feletti törzsdarabok; (C) 35 cm átmérő feletti vastag holtfa is előfordul (STANDOVÁR és mtsai 2017a)

böhönc jellegű egyedeket, továbbá a holtfában gazdag, egyébként is nehezen megközelíthető állományrészeket (erdei víztestek környéke, vízmosások, sziklakibúvások). Az örökzöld gazdálkodás esetében előre érdemes kijelölni a gazdálkodás által nem érintett, visszahagyandó egyedeket (vagy állományrészeket), valamint a beteg, pusztuló fákat, illetve emellett a keletkező álló és fekvő holtfát is célszerű (legalább részben) visszahagyni az érintett állományokban.

Az erdőgazdálkodás során rendszeresen történnek olyan természetes bolygatások (széldöntések, jégtörések), amelyek a holtfa nagy mennyiségű felhalmozódásával járnak. Természetesen ekkor gazdasági szempontból igen fontos a keletkezett faanyag minél gyorsabb és hatékonyabb felhasználása az egészségügyi termelések során. Azonban ilyen esetekben is be kell tartani azt az elvet, hogy ahol a keletkezett faanyag kitermelése nem jár gazdasági haszonnal, ott a korhadó faanyagot érdemes visszahagyni. Bajorországi példák mutatják, hogy ahol nem történtek egészségügyi termelések a lucosok jelentős szűkösítését követően, ott a szaproxil élővilág gazdagodásán túl, a faállomány természetes regenerációja is sokkal sikeresebb volt (MÜLLER és mtsai 2010).

Ahhoz, hogy a gazdasági erdők egyfajta átjárhatóságot biztosítsanak a holtfában gazdag, gazdálkodás alól kivont területek között, fontos a gazdasági erdőkben valamennyi (lehetőleg minél több) holtfa biztosítása. Ennek mennyisége átlagosan 10–30 m³/ha körüli kellene hogy legyen, de talán a mennyiségnél is fontosabb a holtfa természetvédelmi szempontból kiemelt (és gazdasági erdőkben ritka) elemeinek biztosítása (nagy méretű fekvő törzsek, nagy méretű facsonkok). Nem szabad viszont figyelmen kívül hagyni a társadalom erdők hasznosításához kapcsolódó elvárásait, illetve az erdőgazdálkodók érdekeit a „holtgazdálkodás” során. A holtfa visszahagyását gazdasági erdőkben elsősorban akkor kell biztosítani, amikor annak nincsen érdemi bevétel-csökkenést okozó hatása. Ha csak a gazdasági szempontból már értéktelen holtfa visszamaradna az erdőkben, az már nagymértékben növelni tudná a szaproxil közösség diverzitását. Kifejezetten természetvédelmi célokat szolgáló, gazdálkodás alól kivont, de szerkezetében homogén, korábban gazdasági hasznosítás alatt álló erdőkben természetvédelmi kezelés formájában indokolt lehet a holtfa mesterséges létrehozása is (FRANK és SZMORAD 2014), azonban faanyagtermelési céllal kezelt erdőkben rendszerint elegendő a természetes módon keletkező holtfa (legalább részleges) visszahagyása. Ez utóbbi erdőkben is elképzelhető viszont, hogy bizonyos faegyedek holtfa formájában történő visszahagyása célszerűbb, mint eltávolítása (pl. gyűrűzéssel álló holtfa képzése javafák megsegítése

érdekében, ha azok kitermelése a javafa sérülését okozhatja).

Természetes viszonyok mellett a holtfa megjelenése az erdős tájban térben csoportos, időben pedig egyenetlen (sokszor nagyobb bolygatási eseményekhez kötődik). Emiatt az ember által kialakított táji viszonyoknál is rugalmasan lehet kezelni a holtfa visszahagyásának mennyiségét, vagyis nem kell mindig és mindenhol ugyanazt a mennyiséget biztosítani. Ahol biztonsági szempontok indokolják (pl. utak, kisvasutak, turistautak, épületek mellett), természetesen elfogadható a veszélyes holtfa eltávolítása, illetve azokon a településkörnyéki erdőterületeken, amelyek a helyi lakosság tűzifa igényét biztosítják, szintén elfogadható a holtfa alacsonyabb mennyisége. Ugyanakkor a településektől és utaktól távolabb eső, nehezebben megközelíthető területeken, ahol ez nem jelent érdemi bevétel-kiesést, gazdasági erdőkben is indokolt lehet az általánosságban javasolt 10–30 m³/ha körüli, vagy annál nagyobb mennyiségű (akár 40–60 m³/ha) holtfa állományban hagyása. A korábbi szemlélettel ellentétben a holtfa kitermelése erdővédelmi szempontból általában nem indokolt, egyedül lucültetvények esetében (amelyekből a klimatikus viszonyok változása miatt egyre kevesebb lesz hazánkban) lehet fontos erdőgazdálkodási teendő a frissen elpusztult faanyag eltávolítása (LAKATOS és CSÓKA 2014).

Sajnos a társadalom szemében a holtfa sok esetben az erdő rendezetlenségét, elhanyagoltságát mutató tényező, megítélése különösen a helyi lakosság körében nem mindig pozitív. E tekintetben általában teljesen más az erdőt elsősorban rekreációs célra használó („városi”) lakosság (inkább pozitív), és az annak szolgáltatásait nap, mint nap igénybe vevő helyi („falusi”) lakosság (inkább negatív) szemlélete. A kutatók, tanárok, természetvédők és erdőgazdálkodók együttes felelőssége, hogy ez a szemlélet változzon, és felhívjuk a társadalom figyelmét a holtfa rendkívül nagy biológiai fontosságára. Azt gondoljuk, hogy a holtfa mennyiségének növelése elsősorban nem gazdasági, hanem szemléleti kérdés. Ha a társadalmi elvárásoknak megfelelő mennyiségű területen a természetes erdődinamikai folyamatok feltételeit biztosítjuk (erdőgazdálkodás alól kivont erdők), a gazdasági erdőkben pedig visszahagyunk annyi holtfát, ami nem sért gazdasági érdekeket, akkor megőrizhetjük erdeink szaproxil biodiverzitását, amely a régióinkban még mindig sokkal nagyobb gazdagságot mutat, mint Európa nyugati, illetve északi felén.

5.4. Erdei mikroélőhelyek

Tímár Gábor

5.4.1. A mikroélőhelyekről általában

A mikroélőhelyek témaköre viszonylag régóta szerepel a tudományos szakirodalomban. A publikációk a legkülönbözőbb élőhelyekkel és taxonokkal foglalkoznak, köztük nagyszámban erdeikkel is. Születtek közvetlenül az erdőgazdálkodás hatásával foglalkozó és a természetvédelemhez kapcsolódó írások is (pl. WINTER és MÖLLER 2008). Néhány mikroélőhely-típusról kimerítően alapos kutatások folytak már, így erdőkkel kapcsolatban a leggyakrabban említett és legjobban kutatott példa az elhalt (méretes, korhadó) faanyag. Ebben a témában számos szacikk, valamint tematikus kiadvány (CSÓKA és LAKATOS 2014) és színvonalas szakkönyv (BOBIEC és mtsai 2005, STOCKLAND és mtsai 2012) látott már napvilágot. Mindezek ellenére maguk az erdei mikroélőhelyek bizonyos mértékig mostoha-gyerekeknek számítanak mind az erdővel foglalkozó külföldi, mind a hazai tudományos és ismeretterjesztő szakirodalomban.

A mikroélőhelyek meghatározása az ismeretterjesztő munkákban – ha egyáltalán szerepel – általában kissé egyoldalú. A definíció az esetek többségében leginkább a (befoglaló makroélőhely méretéhez képest) kis kiterjedést hangsúlyozza. A pontosabb meghatározások szerint a mikroélőhely fontos jellemzője a környezettől eltérő termőhelyi adottsága, térbeli körülhatárolhatósága, továbbá sajátos gomba-, növény-, illetve állatvilága. Mindezek alapján erdőben a mikroélőhely definícióját a legpontosabban az alábbiak szerint adhatjuk meg:

Kis (a faállomány léptékénél mindenképp kisebb) kiterjedésű, fizikailag jól körülhatárolható, a környezetétől karakteresen eltérő abiotikus jellemzőkkel bíró élőhely, melyhez mint tartós élettérhez jellemzően kötődnek bizonyos élőlények (gombák, növények, állatok)

Meghatározásunk a példák rendkívüli sokszínűsége és a vonatkozó kutatások fentebb említett hiányosságai miatt ilyen általános. Még a legkézzelfoghatóbb tulajdonság, a kiterjedés is nehezen határozható meg, hiszen az a kapcsolódó élőlényektől is függ: nagyon más egy madár és egy gubacs szűnyog lárva esetében. A lépték csak a fákot tekintve is az állományfolttól egyetlen fán keresztül egy hajtásrészig tart. A meghatá-

rozás a kiterjedésen kívül is tartalmaz bizonytalanságokat, amelyek feloldásában a szakirodalom nem egységes: például mennyire szorosan és tartósan kell kötődni a mikroélőhelyhez az egyes fajoknak (pl. mikroélőhely-e egy növényi termés, amelyben bizonyos rovarok lárvái fejlődnek).

A kiterjedés és az élőlény-függés problémájának egy jó példaként több könyvespolcnyi irodalma van a madarak táplálkozásával, fészkeléssel kapcsolatos (mikro)élőhely választásának. Az ezekben rendszerint használt „microhabitat” kifejezés azonban csak korlátozottan felel meg saját fenti meghatározásunknak, hiszen csak a vizsgált fajok egy-egy élettevékenysége szempontjából különítenek el kisebb (általában állományrész léptékű) területi egységeket.

Az mindenesetre biztosan kijelenthető, hogy a különböző mikroélőhelyek különböző szerkezeti, illetve összetételi elemekhez (pl. növényfajokhoz) kötődnek, a mikroélőhely-gazdagság így a szabályos, homogén gazdasági erdő képével nehezen összeegyeztethető.

Elvileg talán helyesebb volna a meghatározásban a környezetétől elhatárolódó életközösséget szerepeltetni, de ismereteink egyelőre a taxonok (általában fajok) szintjén nem nagyon lépnek túl. A közös okra visszavezethetően egy időben, egymáshoz közel megjelenő mikroélőhelyek együtt mikroélőhely-komplexnek nevezhetők (pl. szivárgó vízű szakadópart – forrás – patak; álló holtfa a talajfelszín alatti gyökfőtől a vékony ágakig; dőlés révén létrejövő gyökértányér – gödör – tuskó).

A következőkben mi a fenti definíciót a legtágabban értelmezzük. A definícióban megadott jellemzőkből néhány további, biológiai és természetvédelmi szempontból nagy jelentőséggel bíró jellegzetesség vezethető le:

A) Sem elvi, sem gyakorlati síkon nincs éles határ az élőhelyek és a mikroélőhelyek között (előbbit hagyományos, általános értelemben véve, vagy az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszerben konkrétan értelmezve; aktuálisan lásd: BÖLÖNI és mtsai 2011).

A speciális termőhelyi körülményeik miatt eleve kis területű élőhelyek esetében a konkrét vizsgálat célja, objektuma határozza meg, hogy mikro-, vagy hagyományos élőhelyként határozzuk-e meg őket (pl. forráslápok, semlyékek, mohagyepék) (154. ábra). Bizonyos nagyobb kiterjedésben önálló társulásként vagy

élőhelyként is leírható jelenségek kisebb nagyságrendben mikroélőhelyként értelmezhetők (pl. sziklakibúvások, kőgörgetegek, löszfalak, vizenyős foltok növényzete). További izgalmas kérdés a mikroélőhelyek és környezetük kétirányú viszonya. Egyrészt ugyanaz az erdőszerkezeti elem más mikroélőhelyeket tud kialakítani a környezetétől függően, például egy álló facsonk más mikroélőhelynek tekinthető egy árnyas szurdokerdőben, mint egy fás legelőn. Előbbi esetben inkább hűvös-nedves körülményekhez kötődő zárterdei, míg utóbbi esetben inkább fény- és melegkedvelő életközösség található meg benne/rajta. Ugyanakkor a mikroélőhely is hat a környezetére, például a holtfához kötődő életközösségek igazoltan hozzájárulnak az erdő egészségesebb működéséhez, stabilitásához. A holtfa nagyon fontos lehet a sziklai, vízi (mikro)élőhelyek fajgazdagságában is. A mikroélőhelyek kiterjedésének határait illetően nagyon fontos hangsúlyoznunk, hogy a léptékfüggőség a vizsgált élőlényvel, életközösséggel is kapcsolatos. Egy kis méretű rovar (pl. gubacsszúnyog) szempontjából egy rügy is nevezhető mikroélőhelynek, mert a számára meghatározó tényezők ott hatnak rá, illetve ott állnak rendelkezésre.



154. ábra Erdőbe zárt kisméretű vizes élőhely – máshol kiterjedt élőhelytípusok (zsombéksásos, harmatkásás, iszapnövényzet, vízi hínárnövényzet) mikromozaikja (fotó: Tímár Gábor)

B) A mikroélőhelyek és egyes élőlények, illetve életközösségek között igen szoros kapcsolat van.

A különleges, a környezettől elütő környezeti viszonyok nyilvánvalóan specialista alfajok, fajok, vagy akár nemzetségek megjelenését teszik lehetővé. A szakirodalom alapján egyértelműen kimondható, hogy maga a mikroélőhely fogalma operatíván csak konkrét taxonokhoz kapcsolva értelmezhető. Még akkor is igaz ez, ha bizonyos esetekben nagyon sok ilyen taxon nevezhető meg. Észak-Amerikában és Európában például együttesen 1271 zuzmófaj fordul elő fán, ennek 57%-

a specialista kéreglakó, 10%-a specialista korhadéklakó (ÓDOR 2016).

A mikroélőhely fogalmának fajhoz kötött értelmezhetőségére a legjobb példa a fába vájt odú: ez a benne költő énekesmadarak szempontjából inkább átmeneti szálláshelynek minősíthető, míg a költő madarakkal együtt élő (részben azok élősködőivel táplálkozó) hangyák számára valódi mikroélőhely. Hasonlóan, a hangyák által épített és lakott bolyok a hangyáknak nem tekinthetők kifejezetten mikroélőhelynek, csak a velük szorosan együtt élő (mirmekofil) gerinctelen állatok szempontjából sorolhatók ide. Kérdéses lehet a gubacsok megítélése az őket létrehozó gubacsszúnyogok vagy -darazsak lárvái részéről, míg egyértelműen mikroélőhelynek minősíthetők a hozzájuk szorosan kötődő inkvilin („társbérlő”) fajok szempontjából.

Másik irányú, de legalább ennyire fontos összefüggés, hogy bizonyos mikroélőhelyek kialakulása bizonyos fajokhoz-fajcsoportokhoz kötött (pl. fába odút vájó harkályok, méretes járatot rágó cincérek, gubacsot képező szúnyogok és darazsak).

C) Az erdő összetételi, szerkezeti és dinamikai gazdagsága egyértelműen növeli a mikroélőhelyek számát, a mikroélőhelyek pedig nagymértékben hozzájárulnak az erdő sokféleségéhez. A biodiverzitás egyik kulcseleme így az erdő mikroélőhelyben való gazdagsága.

A biotikus jellegű mikroélőhelyek az erdő élő összetevőiből állnak (pl. mohapárna, gomba termőtest, fakéreg, odú), illetve ezekből, vagy ezek révén képződnek (pl. avarfelhalmozódás, korhadó fa, elhalt gubacs). A faji sokszínűség növekedése így magától értetődően önmagában növelheti a mikroélőhelyek számát.

A szerkezeti elemek közül néhány mikroélőhelyként működik (pl. avarszint, mohaszint, méretes fák kérge, álló és fekvő holtfa), másrészt a szerkezeti sokféleség bizonyítottan maga után vonja az összetételi (így elsősorban a faji) sokszínűség növekedését. A ritkább szerkezeti elemek számos olyan taxon megjelenését teszik lehetővé, amelyek mikroélőhely-teremtők (pl. méretes fákban odút készítő harkályok, xilofág járatkészítő rovarok, lignikol gombák termőteste). A megjelenő újabb fajok így tovább növelhetik a mikroélőhelyek számát, illetve sokféleségét. Ez az állatfajokra is közvetlenül igaz (pl. állati tetem, ürülék, fészek).

A természetes erdődinamikai folyamatok részben közvetlenül alakítanak ki sokféle mikroélőhelyet (pl. faelhalás, széldöntés révén holtfa- és gyökértányérképződés), részben közvetve teszik lehetővé a mikroélőhelyek számának, változatosságának növekedését (pl. lékképződés révén a megvilágítottsági, hőmérsékleti, vízellátottsági viszonyok változatosságának nagyfokú növekedése).

D) A mikroélőhely-gazdagság a természetesség egyik indikátora.

Egy, a Kékes Erdőrezervátumban folytatott vizsgálat (SILLER és mtsai 2002) bizonyította, hogy a holtfához kötődő mikroélőhelyek, valamint az ezeken élő nagyomba fajok a legnagyobb változatosságot az összeroppanási fázisban lévő állományrészekben mutatják. Ez a fázis pedig (számottevő mértékben) csak a gazdálkodással nem érintett erdőkben jelenik meg.

Egy másik kutatás szerint a természetes és régóta kezeletlen erdők mikroélőhelyekben való jóval nagyobb változatossága a természetes erdődinamikai folyamatok eredménye, mely szintet a legjóindulatúbb gazdálkodói gyakorlat is csak bizonyos mértékig tud megközelíteni. Emiatt a természetes, huzamosabb ideje kezeletlen erdők mindig magasabb szerkezeti gazdagsággal és ökológiai diverzitással jellemezhetők, még az idős kezelt erdőkhez képest is.

Ha az egyes élőlénycsoportokhoz értő ökológusok feltárják a mikroélőhelyek és egy-egy élőlénycsoport sokféleségének összefüggéseit, akkor a mikroélőhelyek felmérése révén következtethetünk az erdőállományok biológiai sokféleségére, természetességi állapotára. A természetes (nem, vagy az alig háborgatott) erdő jellemző dinamikájának, szerkezeti és összetételi viszonyainak akár csak hozzávetőleges (nem teljes körű) ismerete alapján is meghatározhatók az ezekre jellemző mikroélőhelyek. Így egy-egy konkrét (gazdasági, másodlagos) erdőt vizsgálva az ott megtalálható hasonló mikrohabitatok jellemzői (számuk, mennyiségük, térbeli eloszlásuk) az adott erdő természetességének fontos leíró adatai lehetnek. Ennek gyakorlati jelentőségét az adja, hogy a mikrohabitatok jól használhatók az erdő biológiai sokféleségének indikációjára anélkül, hogy rendelkezniük a hozzájuk kötődő életközösségek ismeretével.

Az ilyen irányú hazai vizsgálatok eddig sajnos igen szegényesek. A 2000-es évek elején a hazai erdők természetességének értékelésére kidolgozott rendszerben és az országos felmérésben is megjelentek bizonyos mikroélőhelyek (BARTHA és GÁLHIDY 2007). Ennél valamivel hangsúlyosabban szerepet kaptak a közelmúltban az Északi-középhegységben megvalósított, komplex erdőállapot-értékelést adó projekt esetében (STANDOVÁR és mtsai 2017a, 2017b).

5.4.2. Az erdei mikroélőhelyek ismertetése

Az alábbiakban egy egyszerű, jól áttekinthető, mindenre kiterjedő rendszerben – TÍMÁR (2016) munkáját követve – vesszük sorra az erdei mikroélőhelyeket és röviden azok védelmi-fenntartási lehetőségeit. Részletesebb információért, az egyes témákhoz kapcsolódó további ismeretekért mindenképp javasoljuk a szakirodalom, elsősorban *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére* című kötet (KORDA 2016) tanulmányozását. Az itt közölt összeállítás főbb kategóriái:

- (1) Abiotikus eredetű (élettelen környezeti tényezők által meghatározott) mikroélőhelyek;
- (2) Biotikus eredetű (az élővilág elemei által meghatározott) mikroélőhelyek;
 - (a) Növényi (és gomba) eredetű mikroélőhelyek;
 - (b) Állati eredetű mikroélőhelyek.

5.4.2.1. Abiotikus eredetű mikroélőhelyek

Ezek egyik csoportját stabil, a gazdálkodás időléptékében nem változó mikroélőhelyek alkotják. Esetükben az erdőkezelés (a faanyagtermelésen túl ide értve a kivágott faanyag tárolását, közelítését, kiszállítását, utak építését és a közjóléti igények kielégítését célzó tevékenységeket is) elsődleges feladata a megőrzés.

Sziklakibúvások, hasadékok, felszíni üregek

Sziklás felszínnek, amelyeken rendszerint a befoglaló erdőtől a növénytársulások, illetve az élőhely-osztályozás rendszerében is elkülönített élőhelytípusok (a növénytársulások között: sziklahasadék-növényzet, szilikátsziklai pionír gyepek, sziklai gyepek; az élőhely-osztályozás rendszerében: mészkedvelő nyílt sziklagyepek, nyílt szilikát sziklagyepek és törmeléklejtők, árnyéktűrő nyílt sziklanövényzet) jelennek meg. Valódi erdei mikroélőhelyként elsősorban a fák által leárnyaltak jöhetnek szóba, de a bokorerdők részeként a fényben gazdagok is ide sorolhatók. Állatvilágukról rövid összefoglalók a hazai növénytársulások vörös könyvében (BORHIDI és SÁNTA 1999) olvashatók.

A sziklakibúvó moha- és zuzmóközösségek faji összetételét és fajgazdagságát elsősorban a sziklák mennyiségi és minőségi jellemzői (főleg a kémiai összetétele) határozzák meg. A fajgazdagságot nagymértékben fokozza a sziklákön kialakult mikrodomborzat és a mikrohabitatok változatossága (pl. csupasz felszín, mélyedések) (155. ábra). Érdekes adalék, hogy a sziklahasadékokban felhalmozódó korhadó faanyag számos kiszáradásra érzékeny sziklai moha számára biztosít

nedves, magas páratartalmú körülményeket, így a fajgazdagságot szintén növeli.

Az árnyas sziklák élővilágának védelme szükségszerűen magában foglalja az árnyalás fenntartását. A rajtuk, illetve közvetlen környezetükben kialakult faállományt így véderdőként célszerű kezelni. Sziklakibúvásokban gazdag erdőrészeket esetén ez a legbiztonságosabban faanyagtermelést nem szolgáló üzemmód alkalmazásával (és tényleges érintetlenséggel), vagy folyamatos erdőborítást biztosító gazdálkodással érhető el. Ha nagyobb, hagyományos gazdasági hasznosítás alatt álló erdőállományokon belül helyezkednek el, akkor biztosítani kell a rajtuk, illetve környezetükben megtalálható faállomány védelmét is, különösen a véghasználatok során, célszerűen hagyásfa-csoportok fenntartása formájában. Sziklás felszínek drasztikusabb beavatkozások (elsősorban útépitések) során mesterségesen is kialakíthatók, ezeket az eseteket az összes egyéb hatásaikat is figyelembe véve kell értékelni. A régebben kialakított erdei kőbányák falai a természetes sziklakkal azonos rangon értékelhetők, különösen, ha már a lehetséges mértékben benövényesedtek.



155. ábra Változatos felszínű árnyas szikla, mohagyepekkel (fotó: Korda Márton)

Kőgörgöttegek

A sziklakibúvásokhoz hasonlóan, illetve részben avval egyezően önálló – szintén sajátos növénytársulásokat, illetve élőhelytípusokat hordozó – mikrohabitatként azonosíthatók. Előbbitől eltérő jellegük leginkább sajátos dinamikájukban, a kövek-sziklák mozgásában fogható meg, ami miatt a kőzetfelszínnek primer szukcessziója rövidebb, így a fajkészlet is eltér a stabilabb sziklakibúvásokétól. Kisebb területű, árnyas kőgörgöttegek szinte minden erdőtársulásban előfordulhatnak, a nyílt élőhelyekkel kiegészülve – mikroklímájukat, talajtani, illetve aljzat-viszonyaikat tekintve – így igen nagy változatosságot mutatnak.

Védelmük az erdőgazdálkodás során az esetek jelentős részében (a technikai nehézségek miatt) magától értetődő. A jogszabályi kötelezettségekből adódó hagyásfa-csoport kijelölésnek, illetve nagyobb terület esetén a faanyagtermelést nem szolgáló üzemmód alkalmazásának ideális területei. Tényleges megóvásukkal kapcsolatban (különösen üde erdők kőgörgöttegei esetén) lényeges szempont az állományklíma fenntartása (a hagyásfa-folt megfelelő területnagyságával), valamint a közelítési munkák és útépitések más helyszínre helyezése. Speciális veszélyforrást jelent a nagyvadállomány túlzott nagysága, illetve lokálisan túlzott hatása, mely taposásával (még akkor is, ha a kőgörgötteg felszínét csak vonalasan, váltókon érinti), a kőzettörmelék folyamatos mozgásban tartásával radikálisan átformálhatja a mikroélőhelyet.

Barlangok, kisebb felszín alatti üregek, mesterséges bányavágatok

Jelentőségük a denevérek szempontjából közismert, de telelőhelyként esetenként a pelék és más állatfajok is igénybe veszik őket. A barlangban előforduló állatfajokat megkülönböztetik aszerint, hogy mennyire ragaszkodnak az élőhelyhez: időszakosan itt tartózkodó barlangkedvelők, illetve állandó barlanglakók. A növényfajok szempontjából elkülöníthető az ún. bejárati flóra, melyhez a bejárat-közeli, elsősorban árnyékos, párás körülményeket igénylő fajok tartoznak (a csökkenő megvilágítottság szerint páfrányok, mohák, zöld- és kovamoszatok, végül kékmoszatok), és a ténylegesen barlangi sötétflóra (melyet főleg moszatok, baktériumok alkotnak).

A természetvédelmi törvény szerint a törvény erejénél fogva védelem alatt áll valamennyi barlang (a jogszabályban: „olyan természetes üreg, melynek hossz-tengelye meghaladja a két métert és [...] mérete egy ember számára lehetővé teszi a behatolást”). A ténylegesen barlangi élőlények legfontosabb igénye a teljes zavartalanság. A barlangban alvó fajok számára igen fontos a bejárat közvetlen környezetének zavartalansága is. Ezt is szolgálja többek között a barlangok felszíni védőövezetről szóló jogszabály (16/2009. (X. 8.) KvVM rendelet), valamint a bejárat környezetét a véghasználat során védő erdőtervrendelet (45/2015. (VII. 28.) FM rendelet, 4. § 8. bekezdés).

Vízmosások

Több tíz éves időtávlatban már változó (elsősorban hátrafelé és oldalra fejlődő), eróziós eredetű felszínformák. A régóta, folyamatosan erdővel borított környezetben alapvetően természetes kifejlődésűek és lassabban változóak. Ugyanakkor gyakoriak az átalakított élőhelyeken (pl. egykori legelőkön) másodlagosan kialakult, majd

utóbb erdőstűlt, illetve fásodott vízmosások is. Utóbbiak gyakran akácok, de még ebben az esetben is funkcionálhatnak speciális erdei élőlények (pl. üde lomberdei növényfajok) élőhelyeként. Elkülöníthető mikroélőhelyként magukba foglalhatnak szakadópartokat, lösz- és sziklafalakat, avarfelhalmozódást, forrásokat, (időszakos) vízfolyásokat is, és lehetnek ezek kis területen belül intenzíven változó összeletei is (156. ábra). Különösen ez utóbbiak felfoghatók mikroélőhely-komplexumnak is. Domborzatuk és vízgazdálkodásuk miatt nagyobb gyakorisággal jelennek meg bennük a nedves, párás, árnyas viszonyokat kedvelő növények, jellemzőek például a páfrányok. Meredek oldalukról az avar többnyire lehordódik, ásványi talajfelszíneket alakítva ki, amely számos talajlakó mohafajnak nyújt élőhelyet. A vízmosások nyilvánvalóan sok állatcsoport (pl. csigák, ászkák, pókok) szempontjából is kiemelt jelentőségűek.

Területükön a tényleges erdőgazdálkodás gyakran technikailag is lehetetlen, így korlátozásra nincs is mindig szükség. Túl gyors fejlődésük (mely fokozott erózióval, a talaj vízháztartásának megváltozásával, a kapcsolódó vízerek, illetve patakok átalakulásával is járhat) a vízgyűjtő területük védelmével is akadályozható.



156. ábra Az erdei vízmosásokban gyakori a holtfa- és avarfelhalmozódás, jellemző az ásványi talajfelszín (fotó: Szmorad Ferenc)

Források és közvetlenül kapcsolódó kisvízfolyások

A természetes források jellemzően kisebb-nagyobb területen a felszínre szivárgó vizet, így elmosarasodó, elláposodó foltokat jelentenek. Jellemzője e foltoknak (különösen erdőben) a hűvös, páratelt mikroklíma, az ásványi vagy néha tőzeges talajfelszín, a folyamatosan

áramló, oxigéndús víz. Háborítatlan körülmények között a források nem válnak el élesen a patakok felső részétől. Nagyobb terület esetén önálló társulásként (forráslápok), illetve élőhelyként (forrásgyepek) is elkülöníthetők. Élővilágukat ritka, részben endemikus fajok jellemzik.

A források elvileg a természetvédelmi törvény (1996. évi LIII. tv.) szerint a törvény erejénél fogva védelem alatt állnak és természeti emlékek minősülnek. E jogszabály azonban a gyakorlatban igen nehezen alkalmazható, hiszen meghatározása („vízhözama tartósan meghaladja az 5 liter/percet, akkor is, ha időszakosan elapad”) a valóságban csak a foglalt források esetében alkalmazható. Nagyon fontos hangsúlyozni, hogy a forrásfoglalás – nyilvánvaló közjóléti értéke mellett – gyakran a természetes mikroélőhelyet megszüntető tevékenység. További foglalások így alapján nem javasolhatók. A források, szivárgók az erdőgazdálkodás során kifejezetten kímélendők, véghasználatokban hagyásfa-csoportok meghagyásával segítendő – utóbbira a korábban készült erdőterv-rendeletek is kitérnek. Megjegyzendő, hogy a gazdálkodás (illetve általában az emberi tevékenység) táji szinten, a teljes vízgyűjtő területen is hatással van a forrásokra, részben az esetleges szennyezések révén, részben a vízgazdálkodás befolyásolásával. Sajnálatosan gyakori jelenség a források elapadása, vagy időszakossá válása, melyben az utak bevágása, illetve spontán bevágódása, és így a talajbeli természetes vízszivárgás sorozatos megsértése, a vizek gyors felszíni elvezetése is biztosan szerepet játszik. Az ide tartozó mikroélőhelyek védelme nem elválasztható a vadkérdéstől sem: a jelenlegi nagyvadlétszám mellett a természetes források nagy részét a taposás és dagonyázás teljesen átalakítja, mikroélőhely-jellegét többé-kevésbé megszünteti, vagy legalább is drasztikusan átformálja.

Az abiotikus mikroélőhelyek másik csoportjába kevésbé stabil, időben változó objektumok tartoznak. Ezek részben természetes erdődinamikai folyamatokhoz kötődnek, de részben a gazdasági célú beavatkozások révén is keletkeznek.

Talajsebzések, talajrepedések, természetes erodálódó vagy mesterségesen erodált felületek

Nyílt (avarmentes), illetve kifejezetten ásványi talajfelszín nyitása révén szerepük bizonyos növényfajok (pl. nagyon sok virágtalan növény, pionír faj) szaporodásában és terjedésében közismert. Ide vonható a gyökérlábak közvetlen környezete is, mint olyan felszín, ahonnan az avar a mikrodomborzatból adódóan elhordódik és a feltalaj – a fatörzsön lecsorgó csapadékvíz következtében is – kilúgozódik. A talajsebzések a természetes erdődinamikai folyamatokat tekintve szorosan összefüggenek a gyökértányérokkal (részletesen lásd

alább), mivel leginkább ezekkel együtt képződnek. Ugyanakkor a gazdasági erdőekben jóval gyakrabban és kiszámíthatóbban keletkeznek, főként a fakitermeléshez, közelítéshez, faanyag-készletezéshez és az útépitéshez, útfelújításhoz kapcsolódva. Ezek a mesterséges eredetű mikroélőhelyek is számos esetben szolgálnak ritka, védett fajok (pl. páfrányok, tőzegmohák) élőhelyül, így utólagos kezelésük (pl. rézsútisztítás, árok kotrása), illetve megszüntetésük természetvédelmi szempontból esetenként problémás lehet.

Lefolyástalan, vizenyős mélyedések (pocsolyák, tocsogók, semlyékek, dagonyák)

E mikroélőhely alatt azokat az állandó vizű, vagy kiszáradó erdei kis állóvizeket értjük, melyek a talajfelszínen (lefolástalan mélyedésekben, valamilyen vízzáró talaj-, illetve kőzetréteg fölött, rendszerint összefolyó csapadékvizek révén) alakulnak ki. Bizonyos terület-nagyság fölött önálló nyíltvízi, mocsári és lápi társulásként, illetve élőhelyként is elkülöníthetők, de ezek többsége legfeljebb mérsékelt árnyalás mellett képes kialakulni, így nem tekinthető valódi erdei (mikro) élőhelynek. A láp- és ligeterdőkön belül szorosabban véve inkább csak a fák, gyökérfők közti semlyékek, mint legalább időszakosan vízzel borított, lápi és mocsári növényfajokkal jellemezhető részek, sorolhatók ide. A kapcsolódó fajok többsége szempontjából nagy jelentősége van a vízborítás, illetve az esetleges teljes kiszáradás hosszának, ez alapján több aspektus is válthatja egymást.

A kételtűek és hüllők számára az állandó vizű kis tavak és időszakos víztestek fontossága közismert. A sárgahasú unka (*Bombina variegata*) tipikus élőhelyei erdei vagy erdőközeli, napsütötte időszakos kisvizetek (apró erdei tavak, tócsák, keréknyomok, útarok). Külön érdekesség, hogy a mocsári teknős (*Emys orbicularis*) esetében a telelőhelyül szolgáló vízterekben található holtfa, gyökérszövet és avar lényeges védő funkciót tölt be a faggyal és a szélsőséges hőmérséklet-ingadozással szemben. A foltos szalamandra (*Salamandra salamandra*) hazai szaporodóhelyei elsősorban bükkösökben, gyertyános-tölgyesekben előforduló források, patakok és különböző állóvizetek (pl. erdei kistavak, keréknyomok pocsolyái).

A vízállásokat sajnos évszázadok óta a gazdálkodás ellenségeinek tekintik, és számos módon igyekeznek megszüntetni, például közvetlen vízelvezető árkolással, feltöltéssel (elsősorban síkvidéken), vagy közvetlen, főleg utak építése és karbantartása révén. Az aktív párologtató felület drasztikus csökkentése, és így a vízgazdálkodás felborítása miatt a tarvágás is kifejezetten káros. Ez az év nagy részében túlzott elvizenyősödést, a száraz, meleg nyári időszakban viszont kiszáradást okozhat. Főleg a változó vízhatású, időszakos vízállásokat tartal-

mazó erdők esetében tehát a tarvágás kifejezetten kerülendő volna (egyébként gazdálkodási okokból is). Összetettebb problémát jelentenek az erdei utak. Ezek egyrészt hegy- és dombvidéken nagyban gyorsítják a csapadékvíz (bevágások esetén a talajban szivárgó víz) elvezetését, így gátolják a vizes élőhelyek kialakulását. Másrészt a burkolatlan utakon a nagygépek mozgása önmagától is kisebb-nagyobb időszakos pocsolyák kialakulásához vezet. Ezek azonban csak megfelelő védelem esetén szolgálnak tényleges mikroélőhelyként, folyamatos taposás és idő előtti kiszáradás esetén sok faj számára ökológiai csapdák. Hasonló a helyzet a dagonyázó nagyvad hatásával is: eredetileg dagonyák kialakításával a vad mikroélőhelyet képez, a mai állománylétszám mellett azonban a vízben szegényebb erdőekben jellemzően az összes ilyen vizenyős foltot drasztikusan átalakítja, így a természetes fajok döntő többsége számára élethetlenné teszi.

Telmák (litotelma, fitotelma, dendrotelma, malakotelma, technotelma)

Kicsi, speciális mélyedésekben időszakosan felgyűlő vizek. Fenti felsorolás sorrendjében: kövek felületi mélyedéseiben, hézagaiban; növényeken (pl. szárölelő levelek öblében); fákon (pl. faodvakban, ágelágazásoknál); kagylók, csigák héjában; mesterséges anyagokban (pl. konzervdobozban) összegyűlt víz. Bár az erdő sokféle összetevőjéhez kapcsolódva jelennek meg, eredetük (csapadék, esetleg harmat) és lényegük (víztest) azonos. Ehelyütt nem ivóvíz forrásként, hanem önálló élőhelyként jönnek szóba. Az odvakban felgyűlő víz, illetve az átázott korhadék elsősorban a szaproxilofág kétszárnyúak jellemző élőhelye, de bogárfajok is fejlődnek benne, valamint specialista, ritka mohák is előfordulnak bennük (157. ábra).



157. ábra Tuskósarjon kialakult dendrotelma, jellemző mohabevonattal (fotó: Korda Márton)

5.4.2.2. Növényi (és gomba) eredetű mikroélőhelyek

Általában kis kiterjedésű, gyakran egy-egy rendszertani egységhez kapcsolódva kialakuló mikroélőhelyek. A fákon lévőket részletezi alaposan KRAUS és mtsai (2016) gyakorlati célokra készített, külön szövegdobozban is bemutatott katalógusa.

Gombatermőtest és -bevonat

Önmagában is igen sokszínű mikroélőhely-típus. A fabontó gombákon élő állatok közvetetten szaproxilofágok, jelenlétük elválaszthatatlan a holtfától (mely maga is mikroélőhely). A fabontó gombákon élő gerinctelenek közül leginkább a „taplók” bogárfaunája ismert, és ez a leggazdagabb is, de föld alatti gombákon élő rovarok és gombán élősködő gombák is ismertek.

A védelem a gyakorlatban minden érintett gombacsoport esetén más és más lehet, erdőgazdálkodási szempontból elsősorban az élőhely megőrzését, valamint holtfán élő gombák esetén a megfelelő holtfa biztosítását jelentheti.

Mohapárna, mohagyep, moha- és zuzmóbevonat

Erdőn belül bizonyos mikroélőhelyeken (pl. fakéreg, sziklakibúvás, holtfa, útrézsű, vizenyős folt) kialakuló, de más élőlények számára önálló mikroélőhelyként szolgáló elem (158. ábra). Egy őrségi vizsgálat (MÁRIALIGETI és mtsai 2009) a fafaj-gazdagság és a szerkezeti változottság pozitív hatását igazolta az erdei mohaközösségek fajgazdagságára. A mohapárnához változatos állatközösség kapcsolódik, amelynek összetevői közül a legtöbb a mikroélőhelyhez kötődő specialista az egysejtűek, medveállatkák, ugróvillások, férgek, ászkák és rovarok közül kerül ki.

Védelme az aljzatként szolgáló mikroélőhelyek, valamint általában az erdő védelméhez kötött. A természetes és mesterséges talajbolygatások szinte automatikusan új mohagyeppek kialakulásához vezetnek.



158. ábra Ásványi talajfelszínen kialakuló, taposásra érzékeny mohagyep (fotó: Szmorad Ferenc)

Élő növény földfeletti hajtásainak mikroélőhelyei (kéreg, gyökfű, ágvilla, sebzés, hasadás, törés, tükkör, fanedv)

A legismertebb ide tartozó példát az élő fák kérgé és a kéreglakó mohák és zuzmók jelentik. A fafajok és a rajtuk megjelenő kéreglakó mohaközösség szoros kapcsolata igen jól feltárt, a különböző fafajokon egy állományon belül is más mohaközösségek alakulnak ki. Ezt alapvetően a fák kérgének eltérő fizikai és kémiai tulajdonságai határozzák meg. A fafajokban gazdagabb erdők így állomány szinten fajgazdagabb kéreglakó közösség kialakulását teszik lehetővé. Hazai viszonyok között az egyik legfajgazdagabb kéreglakó közösség a tölgyeken jön létre, amelyek kérgé vízgazdálkodás, megtelepedés és tápanyaggazdálkodás szempontjából egyaránt sok mohafaj számára kedvező (159. ábra). A bükk és a gyertyán a tölgyhöz képest fajszegényebb, de számos specialista kéreglakó mohafaj kötődik hozzájuk is. Egy másik fontos tényező a fák mérete: általános jelenség, hogy nagyobb átmérőjű (általában idősebb) fákon fajgazdagabb mohaközösségek alakulnak ki, mint a vékonyakon. Ez alapvetően három tényezővel magyarázható. Egyrészt nagyobb törzsfelület több faj megtelepedését biztosítja, másrészt a kor mérettől függetlenül is diverzitás-növelő hatású (idősebb fák esetében nagyobb a valószínűsége, hogy ritkább, nehezen terjedő fajok is kolonizálják a fát), harmadrészt a nagyobb fák kérgé strukturáltabb, repedezettebb, többféle mikrohabitatot tartalmaz, így több faj számára biztosít életteret.

A vízzel legalábbis időszakosan borított termőhelyen gyakoriak a támasztógyökér-rendszerrel rendelkező, úgynevezett „lábás fák” (például a mézgás éger esetében), melyek töve edényes növényfajokkal, lombos és/vagy tűzegmohákkal gazdagon borított. A mikroélőhely ez esetben a környezeténél kevésbé vizenyős körülményeket biztosítja, így a fák gyökfőjén például ligeterdei növények is megtelepedhetnek.

A lombos fák sebeiől szivárgó, a törzsön megjelenő, cukor tartalmú fanedv a baktériumok és nyálkagombák hatására erjedésnek indul, és néha viszkózus tömeggé alakul. Kizárólag ebben a közegben fejlődik az európai falébogár (*Nosodendron fasciculare*) lárvája, és imágója is itt tartózkodik. Ugyanezt az élőhelyet több egyéb oligofág rovar is látogatja. Hasonlóan különleges a fák koronájában fejlődő fagyöngy, melynek hajtásaiban szintén élnek bogárfajok, köztük van csak itt táplálkozó is.

Az említett mikroélőhelyek védelmének szempontjai egybeesnek az erdei diverzitás, illetve az erdőtermészetesség növelésének általános szempontjaival. A (fa)fajok minél nagyobb száma, az idős, méretes fák (legalább részleges) megőrzése ma már általános irányelvnek tekinthető legalábbis védett és Natura 2000 területeken. Ebbe az irányba hat a hagyásfák meghagyására

vonatkozó számos előírás és korábbi támogatás. Hasznos módszer a böhöncös jellegű, tuskósarj eredetű, kéreg- vagy tőserült (160. ábra), esetleg pusztuló fák (legalább részleges) megőrzése az előhasználatok folyamán, és igen fontos szempont az erdei (kiegyenlített, párás, árnyas) állományklíma fenntartása, melynek legbiztosabb eszköze a folyamatos erdőborítás fenntartása.



159. ábra Az idős sarj tölgy töve és kérge, valamint a rajta kialakult fajgazdag mohagyep is mikroélőhely (fotó: Korda Márton)



160. ábra Kéregsérült, korhadó tővű cserfa, kis felületen is többféle mikroélőhellyel (fotó: Tímár Gábor)

Élő növényen egyes élőlények által létrehozott mikroélőhelyek (járat, akna, véset, üreg, odú)

Az odúlakó bogárfajokról tartalmas összeállítás olvasható a *Silva naturalis* sorozat holtfáról szóló 5. kötetében (CSÓKA és LAKATOS 2014). A sokféle mikrohabitat közül talán érdemes kiemelni a nagyméretű rovarfajok által kialakított járatokat (161. ábra), melyekben később egy sor egyéb élőlény telepedhet meg, valamint a tölgyfélék talajjal érintkező, bekorhadás révén kialakult odúit, melyekben (illetve melyek bizonyos részében) specialista, kifejezetten ritka bogárfajok – például kék pattanó (*Limonicus violaceus*), remetebogár (*Osmoderma eremita*) – is kizárólagos életteret találnak. Az ilyen odúlakó fajok többségére jellemző, hogy az adott odút el sem hagyják, teljes életmenetük abban zajlik, akár több nemzedéken keresztül is! A törzsben lévő odvak általában a tükörfoltoktól, ágcsontoktól indulnak ki, és ha elérik a gesztet, a gesztbontó gombák, illetve maguk a szaproxilofág állatok tevékenysége nyomán minden irányban egyre nagyobbak lesznek. Ha a fa életben marad, az odvak – főleg a keménylombos fákön – igen hosszú ideig, akár 100 évig is megmaradnak, és folyamatos élőhelyet biztosítanak számos ritka, specializált bogárfajnak.



161. ábra A nagyméretű rovarfajok által kialakított járatokban egyéb állatok és gombák is megtelepedhetnek (fotó: Szomorad Ferenc)

Az odúkészítő harkályfajok kulcsfajnak számítanak az erdei életközösségekben, elsősorban az odúlakó madarak (házánkban az erdei madárfajok 35%-a ilyen) és denevérek szempontjából. Az odú azonban – mint korábban említettük – általában csak korlátozottan tekinthető mikroélőhelynek. A harkályok mikroélőhelyeket létrehozó tevékenységére jobb példa a fekete harkály tevékenysége: ez a nagy testű faj nagyméretű odvakat és a táplálkozás során réseket, járatokat készít. Gyakran keresi fel például a lóhangyák által használt

fákat, amelyeket azok a törzs alsó része felől fokozatosan felfelé haladva rágnak. A harkály e fák törzsrészeit megbontva jellegzetes lyukakat, vésésnyomokat hagy, amelyek számos fához kötődő élőlény számára szolgálnak lakhelyül.

A védelem alapvetően a gazdanövények, vagyis legeggyértelműbben az odvas erdei fák védelmére terjed ki. Talán érdemes kiemelni a tölgyek tőkorhadat odúit, melyek elég szorosan kötődnek a sarj eredetű (bekorhadat sarjtuskóhoz), így az ott említett fajok megőrzésének ma egyik kulcseleme a sarjegyedek (legalább részleges) kímélete az elő- és a véghasználatok során.

Gubacsképződmények

A témában CSÓKA és AMBRUS (2016) közöl tartalmas áttekintést és sok izgalmas példát. A tölgyeken képződött gubacsokhoz sajátos életmódú rovarok, úgynevezett „inkvilinek” („bérllők”, „társbérllők”) kötődnek. Ezek közül a szélsőséges specialisták a gubacsokozók által képzett gubacsok szöveteiből nyerik táplálékukat, s köztük van olyan, amelyik szorosan egy fajhoz, vagy egy nemzedékhez kötődik. Némileg lazábban kötődő inkvilin az a 27 hazai hártvászárnyú faj, melyek lárvái elsődlegesen a gubacsok szövetein táplálkoznak, de egyes fajaik fakultatív ragadozók is lehetnek, mivel időnként elfogyasztják a gubacsokozók lárváit is. Minden taxont (pl. bogarak, sodrómolyok) figyelembe véve egyetlen mogyorónyi méretű gubacsban gyakran akár 6–7 rovarfaj 40–50 egyede (gubacsokozó, társbérllő, parazitoid) is kifejlődhet. Ezen felül a nagyméretű, idősebb, belül üreges gubacsok preferált búvó- és szaporodó helyei bizonyos hangyafajoknak.

Az említett mikroélőhelyek védelme nyilvánvalóan szorosan kötődik a hazai tölgyfajokkal történő gazdálkodáshoz. Ennek egyik fontos eleme a populáción belüli változatosság fenntartása, hiszen a gubacsokozók is számos szempont szerint válogathatnak az egyedek között. Talán kiemelhető még a változatos erdőszerkezet és az erdőszegély, mint a gubacsokozók többsége által kedvelt környezet fontossága.

Szárazföldi és vízi növényi (és állati) törmelékfelhalmozódás (avar, detritusz)

Rendes körülmények között az avar az erdő természetes összetevője, talajfelszíni réteggént (éppen sajátos tulajdonságai és élővilága miatt) önálló szintként is elkülönített része. Emiatt mikroélőhelyként az erdei avarfelhalmozódást általában nehéz elkülöníteni az avarszíntől. Az avar-, illetve talajlakó, szerves anyagot lebontó élőlények, valamint a hozzájuk kapcsolódó növény-, illetve gombaevő és ragadozó állatok csodálatos taxonómiai változatossága és nagy egyedszáma elég jól ismert. A vízben történő avarlebomlásban a kioldás,

a mikrobiális tevékenység, a makrogerinctelenek aprítása és (főleg folyó vízben) a fizikai kopás együtt vesz részt.

A felhalmozódott avar általánosságban először aprító, majd törmelékevő makrogerinctelenek kezdik el lebontani. A szakirodalomban több példát találhatunk a bomló avarhoz kötődő konkrét élőlényekre: baktérium közösségekre, patakok vízben fejlődő állatfajaira, vagy edényes növényfajra. Hazai ilyen jellegű kutatásról nincs tudomásunk. Az erdei avarfelhalmozódás jelentősége ismert a kétéltűek telelésében is. Érdekességként, forrásokba beágyazott, speciális mikroélőhelyként említést érdemel a forráslápok, természetes szivárgók vizébe kerülő lombavar, a maga sajátos lebontó faunájával (162. ábra).

E mikroélőhelyek az erdőgazdálkodásnak csak közvetetten kitétek. Védelmük legfontosabb általános eleme a kíméletes közelítés és készletezés. Az erdei kisvizek természetes mederszerveinek védelme nyilvánvalóan fontos az ilyen jellegű vízi felhalmozódások kialakulásához és fennmaradásához.



162. ábra Bolygatásra érzékeny természetes szivárgó, vízben bomló avarral (fotó: Szmorad Ferenc)

Holtfa (élő fa elhalt részei, tővön száradt faegyedek, törzscsonkok, kidőlt fák, lehullott ágak, gallyak, elhalt fák odvai, leváló kéreg, erősen korhadat törzsmaradványok, vízben lévő elhalt fa)

Az ide sorolható mikroélőhelyek csodálatosan színes sokfélesége, illetve komplexuma talán a legjobban feltártnak tekinthető a tudományos szakirodalomban és a hazai ismeretterjesztő irodalomban is. Ennek egyik nyilvánvaló oka a fontosságuk: STOKLAND és mtsai (2012) szerint a leírt eukarióta fajok kb. 10%-a használja valamilyen életciklusa során a holtfát, az erdőben megjelenő fajok fele-harmada kötődik a holtfához obligát módon, vagy részlegesen. Különösen a gombák, rovarok, madarak és denevérek – köztük szá-

mos közösségi jelentőségű faj – esetében kiemelkedő a korhadó faanyag jelentősége, de a moha- és zuzmóközösség szempontjából is fontos. A már hivatkozott irodalmak e témát részletesen megismerhetővé teszik mindenki számára, illetve fontossága miatt jelen kézikönyv is külön fejezetben foglalkozik vele. Így ehelyütt inkább csak néhány példa felsorolására vállalkozunk.

A korhadéklakó moha- és zuzmóközösség összetételét alapvetően a korhadás folyamata (az aljzat fizikai-kémiai változása) határozza meg. A frissen kidőlt fákat először kéreglakó fajok kolonizálják, majd a kéreg leesése, és a faanyag megpuhulása után jelennek meg a specialista fajok, amelyeket a fa szétesése, talajba süllyedése után a lombos erdőkben edényes növények, a tűlevelű erdőkben elsősorban talajlakó mohák követnek (163. ábra). A méretes holtfa bizonyítottan nagyon fontos a moha- és gomba-fajgazdagság szempontjából: a több hely és a hosszabb lebomlási (együttal kolonizációs) idő mellett ez biztosítja a legváltozatosabb körülményeket is. A holtfán élő fajok populációinak regionális fennmaradásához az aljzat korlátozott élettartama miatt nagyon fontos a holtfa táji szintű, az egyes fajok, közösségek szempontjából eltérő mintázatú, folyamatos jelenlétének biztosítása.



163. ábra Az álló és fekvő, különböző méretű és korhadási fázisú holtfa, valamint a rajtuk élő gombák nagyon sokféle élőhelyei (fotó: Szmorad Ferenc)

A hazai kételtűek és hullók számára a fekvő és álló holtfa egyaránt fontos, mint menedék- és táplálkozóhely. Kivágott, értéktelen fatörzsekből halmok létrehozása zavartalan, száraz termőhelyeken például főként hullófajok védelmét segíti. További érdekesség a mocsári teknős (*Emys orbicularis*) kötődése a telelőhelyül szolgáló vízterekben található holtfához (164. ábra), mely számára lényeges puffer funkciót tölt be.



164. ábra A vízbe merült holtfa a lápi mikroélőhely-komplex része (fotó: Korda Márton)

MERKL (2016) szerint az európai erdőkben élő állatfajok nagyjából 20%-a szaproxilofág, vagy élete közvetlenül az ilyen fajoktól függ. A hazai mintegy 6300 bogárfaj közül nagyjából 1000 a szaproxilofág, de az erdei bogárfajoknak már mintegy 30%-a holtfával táplálkozik, ami a növényevők és a ragadozók mellett a legnagyobb fajegyüttes. A nagyobb fajszerű csoportok közül a cincérfélék és a díszbogárfélék túlnyomó többsége, míg az ormányosbogárféléken belül a szűformák szinte mindegyike elsődleges szaproxilofág. A holtfa bogárfaunájának összetételét leginkább a következő tényezők határozzák meg: a gazdafa rendszertani hovatartozása; a lebomlás stádiuma; a fa átmérője; a napnak való kitettség; a fát bontó gombák rendszertani hovatartozása és a víztartalom. Általánosságban elmondható, hogy a nagyobb átmérőjű holtfa változatosabb fajösszetételű és nagyobb biomasszájú bogáregyüttest tart el. Egy méretes álló facsonkban például különböző helyzetű és korú odvak lehetnek, a csúcsa és a töve eltérő megvilágítottságú (így más hőmérsékletű és nedvességtartalmú) lehet, néhol leválhat a kérge – mindezek pedig más és más bogárfajok megtelepedését teszik lehetővé. A tuskók és a vastag elhalt gyökerek igen jól őrzik a nedvességet, tartják a hőmérsékletüket, nagy tömegű faanyaguk lehetővé teszi, hogy specialisták, köztük a legnagyobb hazai bogarak közé tartozó fajok is kifejlődjenek bennük. A holtfában készített odvak nem csak az azokat készítő bogarak számára mikroélőhelyek. A szíjácsban rágó szűfajok vagy a penésztegyesztő fabogár (*Hylecoetus dermestoides*) például nem magát a fát fogyasztják, hanem a járataik falát bevonó (élesztő)gombákat, amelyekkel szimbióta kapcsolatban állnak. Az elsődleges holtfa-fogyasztókat követi számos ragadozó és sok élősködő (például fürkészek) is.

A kapcsolódó élőlények szempontjából nagyon különbözik a napnak kitett koronában kialakuló holt farész (165. ábra), az állomány alatti álló és a fekvő holtfa, illetve ezek levált kérge is. Utóbbi esetében a holtfa alatti mikrotértség is része lehet a mikroélőhely-komplexnek. Ezen kívül a száradó, a frissen és a régebben kiszáradt, még nem korhadó és korhadó holtfának jellegzetes szukcessziója is van.

Igazán fajgazdag korhadéklakó közösség csak a nagyméretű korhadó törzseket is tartalmazó erdőkben maradhat fenn (lásd: CSÓKA és LAKATOS 2014), ezért ezek megmaradt állományainak megőrzése kulcskérdés a természetvédelem számára. Ugyanakkor más vizsgálatok arra hívták fel a figyelmet, hogy ha a holtfa mennyisége regionálisan alacsony (kevesebb mint 10 m³/ha), akkor adott térfogatot sok kismennyiségű tételben elosztva magasabb biodiverzitást kaphatunk, mintha az ritkán megjelenő, nagyobb egységekben van jelen.

A holtfa fontosságát ma már a hazai jogszabályok is tudatosítják. A hatályos erdőtörvény szerint az erdészeti hatóság védett és Natura 2000 rendeltetésű erdőterületen szinte minden fahasználat esetén előírhatja álló és fekvő holtfa visszahagyását (kifejezetten egészségügyi fakitermelés esetén is, legfeljebb 5 m³/ha mértékig). Ezt egészítik ki a 2011–2016 között megjelent erdőtervezési körzetekre általános érvényű tartalmazzanak fontos és igen hasznos előírásokat. A hazai erdők túlnyomó

részében a holtfa viszonylagos vagy abszolút hiánya a rossz gazdálkodói gyakorlat eredménye. Gyakran a túlszorodott vaddisznóállomány is negatív hatással lehet a holtfához kötődő élőlényekre, ami a korhadó fatörzsek szétbontásában, a fatuskók és odvak környékének feltúrásában nyilvánul meg.

Gyökértányérok (és kapcsolódó gyökérgödörök, talajhalmok)

A gyökértányérok létrehozó természetes bolygatási eseményekre, a mikroélőhely-komplex abiotikus és biotikus viszonyaira vonatkozó szakirodalmat részletesen feldolgozza GÁLHIDY (2016) írása. E mikroélőhelyek a természet szerű erdők területének 7–25%-án (de katasztrófászerű szélöntések után akár 50%-án) fordulhatnak elő. A gyökértányérok egyes mikroélőhelyei 50–200 éven át, vagy még hosszabb ideig fennmaradnak, sok esetben a következő szélöntésig is. Az egész mikroélőhely-komplex fontos tulajdonsága, hogy annak létrejöttékor az avartakaró hiányzik, ami lehetővé teszi az ásványi talajfelszín igénylő fajok megtelepedését, amely azonban az idő előrehaladtával megváltozik, mérséklődik. A komplex egyes részei sajátos mikroklímával jellemezhetők. A gödör megvilágítotttsága és átlagos hőmérséklete a legalacsonyabb, a talajnedvesség itt a legnagyobb, míg a tulajdonképpeni gyökértányéron éppen fordított a helyzet. Edényes növényfajok megtelepedéséhez a gyökérgödörök és a gyökértányérok egyaránt jelenthetnek kedvezőtlen és kedvező feltételeket, attól függően, hogy milyen magas a talajvízszint, vagy van-e körülöttük lék (166. ábra). A zárt lombos erdőkben a talajlakó mohák elsősorban a fák kidőlése során keletkező gyökértányér-komplexhez, mint a talajbolygatások után kialakuló ásványi talajfelszín-foltokhoz kötődnek.



165. ábra A koronában kialakuló, napsütötte holt farész az erdőben különleges mikroélőhely (fotó: Szomorad Ferenc)



166. ábra A részben kifordult gyökértányér egyszerre eredményez ásványi talajfelszín és avarfelhalmozódást (fotó: Szomorad Ferenc)

A gyökértányérok az erdők természetes életének igen fontos részét képezik, védelmük szinte semmilyen különösebb erőfeszítést nem igényel (azon túl, hogy nem szabad eltávolítandó problémaként tekinteni rájuk).

5.4.2.3. Állati eredetű mikroélőhelyek

Az erdei állatokhoz közvetlenül kapcsolódó, belőlük kialakuló, vagy általuk kialakított mikroélőhelyeket soroljuk ide, kivéve az élő vagy holtfába vájt, fentebb már tárgyalt odúkat, járatokat. Védelmük általános alapja a faji sokféleség felkarolása.

Fészkek, kotorékok, hangyabolyok, gátak

Az állatok által készített mikroélőhelyek legnyilvánvalóbb három példáját a madarak fészkei, bizonyos emlősfajok földbe vájt kotorékai és a hangyabolyok jelentik. A madárfészkek faunájának legfontosabb csoportjai: a fészkek növényi anyagaival táplálkozó lebontók; a madarak hullatékán és a zsákmány maradékán élő dögevők; a fészkek egyéb lakóival táplálkozó ragadozók és paraziták; végül a madarak ektoparazitái. Az állatközösségnek ráadásul leírt szukcessziója is van a fészkek kialakításától és elfoglalásától annak széteséséig.

Földbe vájt kotorékot egy sor emlősfaj készít. Mikroélőhelynek nem csak a föld alatti járat számít, hanem a kiásott, felszínre hozott anyag is. Ez avarmentes ásványi talajfelszín, felhozott alapkőzetet, megváltozott mikrodomborzatot jelent. Legnagyobb méretet és mennyiséget hazai erdőkben valószínűleg a borz (*Meles meles*) földmunkája ér el, laza alapkőzetten a régi borzvárak előtt több köbméternyi altalaj, illetve alapkőzet (pl. lösz, homokkő) halmozódhat fel, miközben



a járatok beszakadása kisebb-nagyobb felszíni süppedést, suvadást okozhat. A kisebb méretű kotorékokat kételtűek – például közönséges tarajosgötte (*Triturus cristatus*) és pelék használhatják telelésre.

A hangyák környezet alakító tevékenységéről és a kolóniákhoz kötődő fajokról MIKÓ és CSÓKA (2016) írása ad kiváló áttekintést (167. ábra).

Vízközeli, síkvidéki erdeinkben egyre többfelé fordul elő az eurázsiai hód (*Castor fiber*), amely a kisebb vízfolyásokon vízszintszabályozási céllal épített gátakkal jelentősen képes átalakítani egy-egy víztest környezetét. Adott közegben a hódgátak és -várak is egyfajta mikrohabitatnak számítanak, hiszen a vízben elhelyezkedő, de száraz felszíni tömeggel is rendelkező faanyag különleges megtelepedési felszínnek minősül, esetleg fészkelőhelyként is funkcionál.

A fészkek és kotorékok védelme elsősorban az ezeket készítő fajok védelméhez kötött. A kotorékkészítő emlősfajok jelentős része (így elsősorban a borz és a róka) nem mondható ritkának, így az erdőkben általában a mikroélőhely is gyakori. A hódok által készített gátak legtöbbször időszakos építmények, azokat az áradások elhordják, illetve esetenként a vízszintemelés miatt el is bonthatják. Fokozottan védett (nagy testű) madaraink esetében a mesterséges fészkek kihelyezése már bevett természetvédelmi gyakorlatnak számít. Talán nem fölösleges hangsúlyoznunk, hogy csak a lakott fészkek tartják fenn az említett életközösségeket, így azok kialakulásához is az adott madárfaj minden létfeltételét biztosítani kell.

Élő és elhullott állat kültakarója, belső része, állati ürülék

A paraziták, dögevők, ürülékfogyasztó (illetve utóbbiak közül elsősorban az azokban fejlődő, bizonyos életfázisban azokhoz kötött) fajok számára ezek is mikroélőhelynek minősülnek. A dögbogárfélék több faja például kizárólag dögevő, vagy dög- és ürülékfogyasztó. A temetőbogarak végig egyazon (eltemetett) dögön fejlődő lárváikat gondosan táplálják, ráadásul a testükön ragadozó atkákat is hurcolnak, melyek segítenek a konkurens legyek tojásainak és lárváinak visszaszorításában. A témában számos részlet olvasható még MERKL és VIG (2009) kiváló könyvében.

167. ábra Az erdei hangyaboly körül található holtfa és közvetlen környezetében az erdőszerkezet változatlanul hagyása a boly fennmaradását segíti (fotó: Frank Tamás)

Mikroélőhely-komplexek



Az árnyas karsztfelszín igen változatos, még a mérsékelt bolygatással járó természetszerű gazdálkodást is jól tűrő mikroköznyezet (fotó: Szmorad Ferenc)



Sziklafal és kőgörgeteg nagy mennyiségű, változatos holtfával és nagyobb mohagyepekkel: tipikus véderdő folt (fotó: Szmorad Ferenc)



Árnyas szurdok többféle sziklafelszínnel, kőgörgeteggel, holtfával, avarfelhalmozódással (fotó: Tímár Gábor)



Nagyon különleges mikroélőhely-komplex: árnyas, sziklás mélyedésben kialakult kiszívtest (litotelma), szivárgó vizű kőfallal, vizes és páradús környezetben történő avarfelhalmozódással, zuzmóbevonattal és mohagyepekkel (fotó: Tímár Gábor)



Megőrzésre feltétlenül érdemes, nagy koronájú, böhöncös, odvas, durva kérgű biotópfa és a szétesése nyomán kialakult, hasonlóan változatos holtfa (fotó: Korda Márton)



Természetes dőlés nyomán kialakult lék, benne „kidőlt fa ökoszisztéma”: ásványi talaj, kőzet, avar, részben napsütötte vastag és vékony holtfa – az erdő természetes működésekének eredménye (fotó: Szmorad Ferenc)

5.4.3. További mikroélőhely-osztályozási rendszerek

A fentebb alkalmazott rendszerezés általános áttekintést kívánt nyújtani a témában. Célirányos felhasználás esetén másféle csoportosítás is elképzelhető. Ehelyütt két – hazai vonatkozásokkal rendelkező – rendszer ismertetésére térünk még ki.

Közülük az első a KRAUS és mtsai (2016) által Németországban készített, de magyarországi körülmé-

nyek között (épp a LIFEinFORESTS projekt megvalósítása során) is tesztelt – gyakorlati célú, de bizonyos formák esetében talán túlrészletezett – összeállítása. Ez lényegében egy projekt (Integrate+, www.integrate-plus.org) keretében kidolgozott, élő és elhalt álló fák mikroélőhelyeit osztályozó (ábrákkal, kódokkal és részletes leírásokkal ellátott) katalógus. Segítségével az ún. marteloszkópos mintaterületeken (részletesebben lásd: 7.4. fejezet), illetve a mindennapi erdőgazdálkodási gyakorlatban, a fahasználatok jelölése során is felismerhetők a felsorolt erdei mikroélőhelyek.

Fák mikroélőhelyeinek katalógusa (referencialista terepi felvételezéshez) (KRAUS és mtsai 2016)

A) Szaprofita mikroélőhelyek / Odúk (cavities = CV)

Harkályodúk (CV1)

- Az odú bejárata kb. 4 cm átmérőjű, nagyobb belső átmérővel. Kis fakopáncs készíti a korona ágaiban (CV11).
- Az odú bejárata kb. 5–6 cm átmérőjű, nagyobb belső átmérővel. Zöld küllő vagy nagy fakopáncs készíti (CV12).
- Az odú bejárata kb. 10 cm átmérő fölött, ennél nagyobb belső átmérővel. Törzsátmérő 40 cm fölötti. Fekete harkály készíti (CV13).
- Min. 10 cm átmérőjű, kúp alakú üreg, a bejárat nagyobb, mint a belső méret. Táplálkozó üreg (CV14).
- Harkály „furulya”, sort alkotó üregek. Legalább három, harkály költőüreghez kapcsolódó lyuk a törzsön, illetve három odú két méteren belül (CV15).

Törzsön található, humusszal telt odúk (CV2)

- Humusszal telt, talajjal érintkező odú. Min. 10 cm átmérő (CV21), illetve min. 30 cm átmérő (CV22).
- Humuszt tartalmazó, talajjal nem érintkező odú. Min. 10 cm átmérő (CV23), illetve min. 30 cm átmérő (CV24).
- Min. 30 cm átmérőjű, félig nyitott odú, humusszal, vagy anélkül. Az üreg nem teljesen elszigetelt a környezetétől (csapadék bejuthat) (CV25).
- Min. 30 cm átmérőjű, teljesen nyitott tetejű törzsüreg (CV26).

Ágakhoz kapcsolódó odúk (CV3)

- A törzsön képződött ágletörésből származó korhadó üregek. Min. 5 cm átmérő (CV31), illetve min. 10 cm átmérő (CV32).
- Min. 10 cm átmérőjű üreges ágak. Csőszerű, többékevésbé vízszintes, törésből kifejlődött üregek (CV33).

Dendrotelmák és vízzel telt üregek (CV4)

- Csésze alakú bemélyedések a törzs alján. Min. 3 cm átmérő (CV41), illetve min. 15 cm átmérő (CV42).
- Csésze alakú bemélyedések a koronában. Min. 5 cm átmérő (CV43), illetve min. 15 cm átmérő (CV44).

Rovar járatrendszerek és röpnyílások (CV5)

- Járatrendszer egyetlen kisméretű röpnyílással (CV51).
- Járatrendszer egyetlen nagyméretű (min. 2 cm átmérőjű) röpnyílással (CV52).

B) Szaprofita mikroélőhelyek / Sérülések és sebek (injuries = IN)

Kéreghiány / fedetlen szíjács (IN1)

- Korhadási szint 3 > (élő, vagy elhaló törzs, még kemény faanyag)*, kéreghiány 25–600 cm² (IN11), illetve 600 cm² fölött (IN12).
- Korhadási szint = 3 (elhalt törzs, puhuló vagy kifejezetten puha faanyag)*, kéreghiány 25–600 cm², (IN13), illetve 600 cm² fölött (IN14).

* A korhadási szintek STOKLAND és mtsai (2012) féle skála alapján értelmezendők.

Fedetlen geszt / törzs- és koronatorés (IN2)

- Eltört élő törzs, min. 20 cm átmérő a letört végénél, másodlagos korona (IN21).
- Letört korona / ágvilla, felfedett faanyag min. 300 cm² (IN22).
- Törött koronaág, min. 20 cm átmérő a letört végénél (IN23).
- Széthasadt törzs, min. 20 cm átmérő a törött végénél, sok hosszú szilánk (IN24).

Hasadások és sérülések (IN3)

- Repedés a kérgen át a szíjácsig: hosszúság min. 30 cm, szélesség > 1 cm, mélység > 10 cm (IN31), illetve hosszúság min. 100 cm, szélesség > 1 cm, mélység > 10 cm (IN32).
- Villámcsapás által okozott sérülés (IN33).
- Tűz által, a törzs alsó részén okozott sérülés, min. 600 cm² (IN34).

C) Szaprofita mikroélőhelyek / Kéreg (bark = BA)**Kéregzsebek (BA1)**

- Kéreg és szíjács közti, alul nyitott rész, szélesség > 1 cm, mélység > 10 cm, magasság > 10 cm (BA11).
- Kéreg és szíjács közti, tetején nyitott rész, szélesség > 1 cm, mélység > 10 cm, magasság > 10 cm (BA12).

Kéregszerkezet (BA2)

- Érdes, repedezett, durva kéreg (BA21).

D) Szaprofita mikroélőhelyek / Holtfa (deadwood = DE)**Holt ágak és koronaágak (DE1)**

- Napnak kitett elhalt ág: átmérő 10–20 cm, hosszúság min. 50 cm (DE11), illetve átmérő > 20 cm, hosszúság min. 50 cm (DE12).
- Napnak nem kitett elhalt ág: átmérő 10–20 cm, hosszúság min. 50 cm (DE13), átmérő > 20 cm, hosszúság min. 50 cm (DE14).
- Holt felső rész, átmérő min. 10 cm (DE15).

E) A fa felszínén található mikroélőhelyek / Deformáció, illetve növekedési forma (growth form = GR)**Támasztógyökerek üregei (GR1)**

- Gyökerek által kialakított üregek: átmérő min. 5 cm (GR11), átmérő min. 10 cm (GR12).
- A növekedés során kialakult hosszanti üreg, hossz min. 30 cm (GR13).

Boszorkányseprű (GR2)

- Boszorkányseprű (GR21).
- Vízhajtás sűrű halmaza a törzsön vagy ágon (GR22).

Rákos daganatok és csomorok (GR3)

- Rákos kinövés, érdes kéreggel, átmérő > 20 cm (GR31).
- Korhadó rákos daganat, felfedett elhalt szövetrel, átmérő > 20 cm (GR32).

F) A fa felszínén található mikroélőhelyek / Epifitonok (epiphytes = EP)**Gomba termőtestek (EP1)**

- Egynyári taplógombák, átmérő > 5 cm (EP11).
- Élvelő taplógombák, átmérő > 10 cm (EP12).
- Kocsonyás termőtestek, átmérő > 5 cm (EP13).
- Nagy tömlősgombák, átmérő > 5 cm (EP14).

Nyálkagombák (EP2)

- Nyálkagombák, átmérő > 5 cm (EP21).

Epifiton virágtalan és virágos növények (EP3)

- Mohával és májmohával borított fatörzs, borítottság > 25% (EP31).
- Bokor- és levélszerű zuzmókkal borított fatörzs, borítottság > 25% (EP32).
- Liánokkal és más kúszónövényekkel borított fatörzs, borítottság > 25% (EP33).
- Epifiton páfrányok, lombzat > 5 páfránylevél (EP34).
- Fagyöngy (EP35).

G) A fa felszínén található mikroélőhelyek / Fészkek (nests = NE)**Fészkek (NE1)**

- Nagyméretű gerinces fészkek, átmérő > 80 cm (NE11).
- Kisméretű gerinces fészkek, átmérő > 10 cm (NE12).
- Gerinctelen (hernyó-, fahangya-, méh-) fészkek (NE13).

H) A fa felszínén található mikroélőhelyek / Más (other = OT)**Fanedv és gyantafolyás (OT1)**

- Friss nedvfolyás > 50 cm (OT11).
- Friss gyantafolyás, gyantaszák > 50 cm (OT12).

Mikrotalaj (OT2)

- Koronában keletkező mikrotalaj (OT21).
- Kérgen, kéregből származó mikrotalaj (OT2).

A másik példát egy magyarországi projekt alapján mutatjuk be. Az Északi-középhegység három tájegységében (Börzsöny, Mátra, Aggteleki-karszt) végzett erdőállapot-felmérés és -értékelés (STANDOVÁR és mtsai 2017a, 2017b) jelentősebb kiterjedésű erdőtömbökben (összesen közel 50 000 ha-on) vizsgálta többek között a különböző erdei mikrohabitatok jelenlétét és mintázatát. A termőhelyi vonatkozásúak (6 típus) között lényegében a fontosabb abiotikus (környezeti, termőhelyi) meghatározottságú mikroélőhelyek

szerepeltek, míg a faállomány-szerkezethez kapcsolódók (15 típus) között olyan természetes körülmények között kialakuló, vagy emberi, gazdálkodási hatásra létrejött mikrohabitatok kerültek elhatárolásra, amelyek vagy egyes fákon/fákból, vagy állományok alatt fordulhatnak elő. A holtfát a rendszer közvetlenül nem tartalmazza, kiemelt jelentősége miatt önálló erdőszerkezetalkotó komponensként az álló és fekvő holtfa felmérésére is sor került.

**„Az erdei életközösségek védelmét megalapozó többcélú állapotértékelés a magyar Kárpátokban”
című kutatási projektben alkalmazott (felmért) mikroélőhelyek (STANDOVÁR és mtsai 2017a)**

Termőhelyi vonatkozású mikrohabitatok

- suvadás, talajcsúszás (megcsúszott talajtömbök, külszíni bányák, anyagnyerőhelyek is)
- sziklafal (3 m-nél magasabb tereptörés), sziklaletörés (1–3 m magas tereptörés)
- kiálló szikla és kőgörgeteg
- erodálódott talajfelszín (csak meredek lejtőn, elsődleges erózió eredményeként)
- vízmosás (bevágodott mélyutak is)
- forrás, szivárgó

Faállomány-szerkezethez kapcsolódó mikrohabitatok

- gyökértányér
- vágástéri hulladék (aggregáltan, kupacokban előforduló gallyanyag)
- friss tuskó (min. 20 cm vágáslap-átmérő, ép felület)

- régi tuskó (min. 20 cm vágáslap-átmérő, korhadó, széttöredező felület)
- üreges tő (0,5 m magasság alatt elhelyezkedő üreg, min. 35 cm tőátmérő)
- hasadt törzs (min. 50 cm hosszú, 1–5 cm széles, 2 cm mély hasadék)
- fagyléces csertölgy törzs
- tükör (min. 10 × 10 cm-es frissen levált kéreg helye élőfán)
- elváló kéreg (min. 2 cm széles réssel)
- tapló (5 cm átmérő fölötti termőtest, vagy 10 cm-nél nagyobb termőtest-sor)
- odú élőfán (elsődleges odúkészítők által készített odvak)
- odú holtfán (elsődleges odúkészítők által készített odvak)
- üreges törzs (0,5 m magasság felett elhelyezkedő üreg)
- holtfa élőfán (min. 20 cm kezdeti átmérővel)
- lián (fákon min. 2,5 m magasságra felfutó lián)

5.4.4. Következtetések, ajánlások

E fejezet nem egy élőlénycsoport szempontjából keresi és mutatja be a mikroélelőhelyeket, hanem ez utóbbiakat áttekintve tárgyalja azok jelentőségét, a kapcsolódó élőlénycsoportokat, valamint fennmaradásuk biztosításának lehetőségeit. Ennek a megközelítésnek igen nagy gyakorlati jelentősége van. A mikroélelőhelyek felmérése ugyanis nem igényli a hozzájuk kapcsolódó élőlénycsoportok specialistáinak bevonását, az erdőre és erdei élelőhelyekre vonatkozó általános szaktudással felmérésük megvalósítható. Több gyakorlatorientált kutatás foglalkozik mikroélelőhelyek alapján történő erdőállapot-értékelő, illetve monitorozó rendszerek kidolgozásával. Bár mindez még sok fejlesztést igényel, elvileg az sem kizárt, hogy az ilyen irányú felmérések az erdészeti célú erdőleírásoknak (pl. Országos Erdőállomány Adattár) is valamikor a részét fogják képezni.

Ennél sokkal fontosabb problémának érezzük azonban, hogy míg a mikroélelőhelyek és kapcsolódó taxonok egy része jól ismert, alaposan kutatott, addig mások

alig, illetve sok témánál ütközünk a célirányos áttekintések, feldolgozások hiányába. Komoly hiány mutatkozik a tő melletti gazdálkodás során a mikroélelőhelyek gyakorlati védelmében, illetve fejlesztésében is, annak ellenére, hogy ez a legtöbb esetben szinte semmilyen többletköltséggel, vagy bevételkieséssel nem jár.

A közösségi jelentőségű területeken álló erdők, illetve a kapcsolódó közösségi jelentőségű növény- és állatfajok megőrzése és fenntartása – általánosságban a Natura 2000 területeken végzett gazdálkodás segítése – céljából összeállításunk végén közlünk egy segédletet (20–21. táblázat), amellyel a legfontosabb, mindennapi erdőgazdálkodási gyakorlat (illetve természetvédelmi célú erdőkezelés) során feltétlenül figyelembe veendő erdei mikroélelőhelyek megőrzéséhez, illetve kialakulásuk aktív támogatásához igyekszünk hasznos információkkal szolgálni. Meggyőződésünk, hogy a meglévő erdei mikrohabitátok zömének megtartása elsősorban szemlélet és szándék kérdése, s némi szakirányítói figyelemmel jelentősebb gazdálkodói (anyagi) érdeksérelem (bevételkiesés, többletköltség) nélkül megvalósítható.

20. táblázat A fontosabb erdei mikroélelőhelyek összefoglalása

Rövid név	Részletezés, típusok (az erdészeti szempontból fontosabbak kiemelve)
szikla	sziklakibúvások, hasadékok, felszíni üregek (és ezek mikrodomborzata, az itt korhadó faanyaggal)
kőgörgöteg	kőgörgötegek, törmelékletjtők
barlang	barlangok, kisebb felszín alatti üregek, mesterséges bányavágatok (és ezek bejárata)
vízmosás	vízmosások (ezen belül esetleges szakadópart, lösz- vagy sziklafal, avarfelhalmozódás, forrás, kisvízfolyás)
forrás	források, szivárgók és közvetlenül kapcsolódó kisvízfolyások
talajsebzés	talajsebzések, talajrepedések, természetesen erodálódó vagy mesterségesen erodált felületek (útrézsűk, árkok)
tocsogó	lefolyástalan, vizenyős mélyedések (pocsolyák, tocsogók, semlyékek, dagonyák)
telma	kicsi, speciális mélyedésekben időszakosan felgyűlő vizek (litotelma, fitotelma, dendrotelma , malakotelma, technotelma)
gomba	gombatermőtest, gombabevonat
mohapárna	mohapárna, mohagyep, moha- és zuzmóbevonat
élő fa	élő növény földfeletti hajtásainak mikroélelőhelyei (kéreg, gyökfő, ágvilla, sebzés, hasadás, törés, tükör, fanedv)
növényi üreg, járat	élő növényen (fákon) egyes élőlények által létrehozott mikroélelőhelyek (járat, akna, véset, üreg, odú)
gubacs	gubacsképződmények
avarfelhalmozódás	szárazföldi és vízi növényi (és állati) törmelék-felhalmozódás (avar, detritusz)
holtfa	holtfa (élő fa elhalt részei, tővön száradt faegyedek, törzscsonkok, kidőlt fák, lehullott ágak, gallyak, elhalt fák odvai, leváló kéreg, erősen korhadt törzsmaradványok, vízben lévő elhalt fa)
gyökértányér	gyökértányérok (és kapcsolódó gyökérgödrök, talajhalmok)
fészkek, kotorék	fészkek, kotorékok
állat	élő és elhullott állat kültakarója, belső része, állati ürülék

21. táblázat A fontosabb erdei mikroélőhelyek védelmi-fenntartási és létrehozási lehetőségei

Rövid név	Erdőgazdálkodási érintettség	Védelem, megőrzés, fenntartás (elsősorban gazdálkodási tevékenység során)	Létrehozás, előállítás (elsősorban természetvédelmi célú erdőkezelés során)
szikla	passzív	állományklíma fenntartása (árnyalás), holtfa biztosítása	–
kőgörgeteg	passzív	állományklíma fenntartása (árnyalás), holtfa biztosítása, utak és közelítőnyomok megfelelő vonalvezetése	–
barlang	passzív	zavartalanság biztosítása a bejárat környezetében, állományklíma fenntartása (árnyalás)	–
vízmosás	passzív	állományklíma fenntartása (árnyalás), természetes vízviszonyok (szivárgás, lefolyás) védelme, védelem a faanyagmozgatás során	–
forrás	passzív	állományklíma fenntartása (árnyalás), természetes vízviszonyok (szivárgás, lefolyás) védelme, forrás-foglalás mellőzése, nagyvadállomány szabályozása (létszámcsökkentés), védelem a faanyagmozgatás és készletezés során	–
talajsebzés	közelítés, készletezés	állományklíma fenntartása (árnyalás)	utak, árkok, rézsűk óvatos, célirányos kezelése
tocsgó	közelítés, készletezés	állományklíma fenntartása (árnyalás), természetes vízviszonyok (szivárgás, lefolyás) védelme, körültekintő úthasználat és védelem a faanyagmozgatás és készletezés során, nagyvadállomány szabályozása (létszámcsökkentés)	mesterséges vízvisszatartás, mesterséges víztartó medrek (vízállások) létrehozása közlekedéssel/közelítéssel nem érintett helyeken
telma	passzív + állománynevelés	állományklíma fenntartása (árnyalás), sarjcsokrok részleges visszahagyása (dendrotelma hosszú távú létrehozása), tőkorhadat fák (legalább részleges) kímélete	kis, mesterséges víztartók (technotelma) kihelyezése
gomba	áttételes: elő- és véghasználatok	pusztuló és holt fák (legalább részleges) kímélete	–
mohapárna	áttételes: elő- és véghasználatok	állományklíma fenntartása (árnyalás), idős és holt fa (legalább részleges) visszahagyása, kőgörgetegek, vízmosások védelme, nagyvadállomány szabályozása	nyílt, ásványi talajfelszín képzése
élő fa és sérülései	elő- és véghasználatok	idős, sérült (hasadt, törött), tuskósarj eredetű, böhönc, különleges alakú fák (legalább részleges) védelme, hagyásfák meghagyása	mesterséges kéreghántás és sebzés, hosszútávon: hagyásfák és hagyásfa-csoportok kijelölése
növényi üreg, járat	elő- és véghasználatok	idős, sérült, pusztuló, üreges-odvas fák (legalább részleges) visszahagyása	törzsüregek mesterséges létrehozása
gubacs	elő- és véghasználatok	elegyes, változatos szerkezetű erdő kialakítása / fenntartása	–
avarfelhalmozódás	közelítés, készletezés	állományklíma fenntartása (árnyalás), kíméletes közelítés és készletezés	–
holtfa	elő- és véghasználatok	(méretes) pusztuló, illetve álló és fekvő holtfák (legalább részleges) kímélete, visszahagyása	(méretes) álló és fekvő holtfa létrehozása (gyűrűzés, döntés), az elő- és véghasználatok ág- és gallyanyagának felhalmozása visszahagyása
gyökértányér	egészségügyi termelések, kár-elhárítás, talaj- és területelőkészítés	károsított területek mesterséges felújítása esetén a kifordult tuskók kímélete	tuskókifordítás, tuskóirtásos döntés
fészek, kotorék	áttételes: fajvédelem + erdőszerkezet	elegyes, változatos erdő kialakítása / fenntartása, (nagy testű) madarak védelme	mesterséges fészek kihelyezése
állat	áttételes: fajvédelem + erdőszerkezet	elegyes, változatos erdő kialakítása / fenntartása	–

6. Az erdei élőhelytípusokhoz kötődő közösségi jelentőségű növény- és állatfajok védelmének lehetőségei

Korda Márton és Bartha Dénes

Az alábbiakban táblázatos formában összefoglaljuk az erdei élőhelytípusokhoz kötődő (kifejezetten erdőkben élő, vagy erdőkben is élő) közösségi jelentőségű növény- és állatfajok (lásd pl. 168–170. ábrák) védelmének lehetőségeit. Ezek közül elsősorban azokat tárgyaljuk, amelyek akár az erdészeti hatóság részéről (erdőtervben), akár a természetvédelmi hatóság részéről (határozatban) előírva, akár az erdőgazdálkodó által önként vállalva az erdőgazdálkodás, illetve természetvédelmi erdőkezelés során elősegíthetik a fajok meglévő állományainak megőrzését, természetvédelmi helyzetük javulását.

A közösségi jelentőségű fajok tárgyalása – igazodva a 4.1. fejezetben szereplő áttekintő lista tartalmához – főbb rendszertani egységeként történik. Minden csoport esetében közlünk két táblázatot, amelyek közül az első az adott faj előfordulásával hazánkban érintett erdei élőhelytípusokat – ÁNÉR 2011 (BÖLÖNI és mtsai 2011), illetve Natura 2000 kategóriákkal – tünteti fel, míg a második azokat a védelmi, illetve kezelési lehetőségeket rögzíti, amelyek elősegíthetik a faj állományának megőrzését, fejlesztését (az adott faj esetében a releváns kezelési lehetőségeket „+” jelöli). E mellett néhány csoport esetében (nagytestű madárfajok, denevérek) a speciális védelmi intézkedések miatt szükségesnek láttuk további táblázatok szerepeltetését is. A kiemelt közösségi jelentőségű fajokat „*” jelöli. A táblázatok (22–52. táblázat) összeállítása során elsősorban a HARASZTHY (2014) és KORDA (2016) szerkesztésében megjelent kötetek szakmai tartalmára hagyatkoztunk. A felhasznált források közül külön is kiemelt érdemel PONGRÁCZ és HORVÁTH (2016), ZÖLEI és SELMECZI KOVÁCS (2016), MERKL (2016), HALPERN és HARMOS (2016), valamint ESTÓK és GÖRFÖL (2016) munkája.



168. ábra A tövisszűrő gébics állományának megőrzésében fontos szerepet játszik a jól fejlett erdőszegély kímélete, illetve kialakítása is (fotó: Frank Tamás)

6.1. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű növényfajok védelmének lehetőségei

6.1.1. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű mohafajok védelmének lehetőségei

22. táblázat Zárt erdőben élő közösségi jelentőségű mohafajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Mohafaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
zöld koboldmoha (<i>Buxbaumia viridis</i>)	bükkösök, bükkös sziklaerdők	9130, 9150
zöld seprőmoha (<i>Dicranum viride</i>)	bükkösök, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, nyíres tőzegmohalápok, nyírlápok	9130, 9180, 91E0, 91G0
sziklai illatosmoha (<i>Mannia triandra</i>)	bükkös sziklaerdők, szurdokerdők, törmeléklető-erdők	9150, 9180

23. táblázat A zárt erdőben élő közösségi jelentőségű mohafajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	zöld koboldmoha (<i>Buxbaumia viridis</i>)	zöld seprőmoha (<i>Dicranum viride</i>)	sziklai illatosmoha (<i>Mannia triandra</i>)
Az előfordulással érintett erdőrészeket gazdálkodás alóli mentesítése	+		+
Áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra		+	
Párás mikroklíma, zárt erdőbelső biztosítása	+	+	
Idős, nagyméretű fák kímélete/folyamatos biztosítása		+	
Vastag, fekvő, nedves, korhadó holtfa folyamatos biztosítása	+		
Meglévő populáció közelében vastag holtfa mennyiségének növelése (döntés, gyűrzés)	+		
Nagyvadállomány csökkentése			+

6.1.2. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű edényes növényfajok védelmének lehetőségei

24. táblázat Hegy- és dombvidéki felnyíló erdőkben vagy zárt erdők szegélyein élő edényes növényfajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Edényes növényfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
leánykökörtő (<i>Pulsatilla grandis</i>)	molyhos tölgyes bokorerdők, mészkedvelő erdeifenyvesek, fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek	91H0, 91I0
bánáti bazsarózsa (<i>Paeonia banatica</i>)	gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, zárt mészkerülő tölgyesek, törmeléklejtő-erdők, tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők	9180, 91H0, 91L0, 91M0
Janka-tarsóka (<i>Thlaspi jankae</i>)	molyhos tölgyes bokorerdők, nyílt lösz-tölgyesek, sztyeppcserjések, száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek, fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek	40A0, 5130, 91H0, 91I0
magyar vadkörte (<i>Pyrus magyarica</i>)*	mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek	91H0, 91M0
pilisi len (<i>Linum dolomiticum</i>)*	molyhos tölgyes bokorerdők	91H0
magyarföldi husáng (<i>Ferula sadleriana</i>)*	tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők, molyhos tölgyes bokorerdők	9180, 91H0
magyar méreggyilok (<i>Vincetoxicum pannonicum</i>)	molyhos tölgyes bokorerdők	91H0
tornai vértő (<i>Onosma tornense</i>)*	molyhos tölgyes bokorerdők	91H0
fénylő zsoltina (<i>Serratula lycopifolia</i>)*	mész- és melegkedvelő tölgyesek, tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők, molyhos tölgyes bokorerdők	91H0
magyar nőszirm (<i>Iris aphylla</i> ssp. <i>hungarica</i>)	molyhos tölgyes bokorerdők, nyílt lösz-tölgyesek, nyílt homoki tölgyesek, sztyeppcserjések, sziklai cserjések, száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek	40A0, 91H0, 91I0
erdei papucskosbor (<i>Cypripedium calceolus</i>)	gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, bükkös sziklaerdők, molyhos tölgyes bokorerdők	9130, 9150, 91G0, 91H0
adriai sallangvirág (<i>Himantoglossum adriaticum</i>)	mész- és melegkedvelő tölgyesek, molyhos tölgyes bokorerdők, száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek, fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek	91H0, 91M0
Janka-sallangvirág (<i>Himantoglossum jankae</i>)	mész- és melegkedvelő tölgyesek, molyhos tölgyes bokorerdők, száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek, fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek	91H0, 91M0

25. táblázat A hegy- és dombvidéki felnyíló erdőkben vagy zárt erdők szegélyein élő edényes növényfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	leánykörcsin (<i>Pulsatilla grandis</i>)	bánáti bazsarózsa (<i>Paeonia banatica</i>)	Janka-társóka (<i>Thlaspi jankae</i>)	magyar vadkörte (<i>Pyrus magyarica</i>)*	piliszi len (<i>Linum dolomiticum</i>)*	magyarföldi husáng (<i>Ferula sadleriana</i>)*	magyar méreggyilok (<i>Vincetoxicum pannonicum</i>)	tornai vértő (<i>Onosma tornense</i>)*	fénylő zsoldtina (<i>Serratula lycopifolia</i>)*	magyar nőszirm (<i>Iris aphylla</i> ssp. <i>hungarica</i>)	papucskosbor (<i>Cypripedium calceolus</i>)	adriai sallangvirág (<i>Himantoglossum adriaticum</i>)	Janka-sallangvirág (<i>Himantoglossum jankae</i>)
Vágásos erdőgazdálkodás kerülése											+		
Áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra											+		
Erdőfelújítás mellőzése (részterületen)	+				+		+	+					
Erdőtelepítés mellőzése	+				+		+	+					
Feketefenyvesek gyeppé alakítása					+		+	+					
Tisztítások és gyérítések körültekintő végzése				+						+	+		
Gyepekkel mozaikos, nyílt állomány-szerkezet fenntartása		+							+				
Faállomány teljes záródásának megakadályozása											+		
Fafajok újulatának visszaszorítása					+		+						
Jól fejlett erdőszegély fenntartása/kialakítása				+						+	+		
Inváziós növényfajok visszaszorítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gépi, emberi és állati taposás kerülése	+	+			+	+	+		+	+		+	+
Élőhely bekerítése					+	+					+		
Cserjésedés, erdőszülés megakadályozása	+	+	+		+	+			+	+		+	+
Nagyvadállomány csökkentése	+				+	+			+		+	+	+
Gyep időnkénti égetése	+		+										

26. táblázat Síkvidéki erdők fátlan foltjain, illetve állományszegélyében élő közösségi jelentőségű edényes növényfajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Edényes növényfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
tartós szegfű (<i>Dianthus diutinus</i>)*	homoki borókás-nyárasok, ültetett erdei- és feketefenyvesek	91N0
magyar kökörtcsin (<i>Pulsatilla flavescens</i>)*	nyílt homoki tölgyesek	91I0
illatos csengettyűvirág (<i>Adenophora liliifolia</i>)	keményfás ártéri erdők	91F0
homoki kikerics (<i>Colchicum arenarium</i>)	nyílt homoki tölgyesek, homoki borókás-nyárasok, galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések, ültetett akácok, nemesnyárasok, ültetett erdei- és feketefenyvesek, nem őshonos fafajok spontán állományai	91I0, 91N0
magyar nőszirm (<i>Iris aphylla</i> ssp. <i>hungarica</i>)	molyhos tölgyes bokorerdők, nyílt lösztölgyesek, nyílt homoki tölgyesek, sztyeppcserjések, sziklai cserjések, száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek	40A0, 91H0, 91I0
homoki nőszirm (<i>Iris arenaria</i>)	nyílt homoki tölgyesek, homoki borókás-nyárasok, ültetett akácok, ültetett erdei- és feketefenyvesek	91I0, 91N0
mocsári kardvirág (<i>Gladiolus palustris</i>)	alföldi zárt kocsányos tölgyesek, nyílt homoki tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek	91I0, 91M0
lápi hagymaburok (<i>Liparis loeselii</i>)	fűzlápok, láp- és mocsárerdők	91E0



169-170. ábra A bennszülött homoki kikerics (*Colchicum arenarium*) (balra) és tartós szegfű (*Dianthus diutinus*) (jobbra) állományai a homoki tölgyesek és borókás-nyárasok nyílt, gyepekkel mozaikos állományszerkezetének fenntartásával hosszú távon megőrizhetők (fotók: Korda Márton)

27. táblázat A síkvidéki erdők fátlan foltjain, illetve állományszegélyében élő közösségi jelentőségű edényes növényfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	tartós szegfű (<i>Dianthus diutinus</i>)*	magyar kökörcsin (<i>Pulsatilla flavescens</i>)*	illatos csengettyűvirág (<i>Adenophora liliifolia</i>)	homoki kikerics (<i>Colchicum arenarium</i>)	magyar nőszőrom (<i>Iris aphylla</i> ssp. <i>hungarica</i>)	homoki nőszőrom (<i>Iris arenaria</i>)	mocsári kardvirág (<i>Gladiolus palustris</i>)	lápi hagymaburok (<i>Liparis loeselii</i>)
Az előfordulással érintett erdőrészeket gazdálkodás alóli mentesítése								+
Áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra			+				+	
Tuskózás és teljes talajelőkészítés mellőzése					+		+	
Erdőfelújítás mellőzése (részterületen)	+	+	+	+	+	+	+	
Erdőtelepítés mellőzése	+	+	+	+	+	+	+	
Feketefenyvesek gyeppé alakítása	+					+		
Gyepekkel mozaikos, nyílt állományszerkezet fenntartása	+	+		+	+	+		
Faállomány és cserjeszint óvatos bontása			+				+	
Inváziós növényfajok visszaszorítása	+	+	+	+	+	+	+	+
Gépi, emberi és állati taposás kerülése	+	+	+	+	+	+		
Cserjésedés, erdőszűlés megakadályozása	+	+		+	+	+	+	+
Nagyvadállomány csökkentése	+	+	+	+				
Mezei és üregi nyúl állományának visszaszorítása	+							
Gyep időnkénti égetése		+		+				
Homokbányászat tiltása	+			+		+		

6.2. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű állatfajok védelmének lehetőségei

6.2.1. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű csigafajok védelmének lehetőségei

28. táblázat Erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű csigafajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Csigafaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
bánáti csiga (<i>Chilostoma banaticum</i>)	puhafás ligeterdők, keményfás ártéri erdők, nemesnyárasok	91E0, 91F0
dobozi pikkelyescsiga (<i>Kovacsia kovacsii</i>)	keményfás ártéri erdők, nemesnyárasok, liget-erdei termőhelyen létrehozott egyéb ültetvények	91F0
harántfogú törpecsiga (<i>Vertigo angustior</i>)	égerligetek, puhafás ligeterdők, keményfás ártéri erdők, láperdők	91E0, 91F0
hasas törpecsiga (<i>Vertigo moulinsiana</i>)	puhafás ligeterdők, keményfás ártéri erdők	91E0, 91F0

29. táblázat Az erdei élőhelyekhez (is) kötődő közösségi jelentőségű csigafajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	bánáti csiga (<i>Chilostoma banaticum</i>)	dobozi pikkelyescsiga (<i>Kovacsia kovacsii</i>)	harántfogú törpecsiga (<i>Vertigo angustior</i>)	hasas törpecsiga (<i>Vertigo moulinsiana</i>)
A jelentős populációkkal érintett erdőrészekben folyamatos erdőborítás mellett történő gazdálkodás	+	+	+	
Cserjeszint kímélete/kialakítása		+		
Vágástéri hulladék helyszínen történő égetésének mellőzése	+	+	+	+
Tisztásokon, csatornában, vízállásos foltokon kialakult magassásosok megőrzése			+	+
Vastag fekvő holtfa megőrzése/biztosítása	+	+		
Uzadékfá helybenhagyása	+			
Vaddisznóállomány csökkentése	+			

6.2.2. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű szitakötőfajok védelmének lehetőségei

30. táblázat Erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű szitakötőfajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Szitakötőfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
erdei szitakötő (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	fűz-nyár ártéri erdők, keményfás ártéri erdők, folyó menti bokorfüzesek	91E0, 91F0
ritka hegyiszitakötő (<i>Cordulegaster heros</i>)	gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, égerligetek, fűz-nyár ártéri erdők, keményfás ártéri erdők	9130, 91E0, 91F0, 91G0

31. táblázat Az erdei élőhelyekhez (is) kötődő közösségi jelentőségű szitakötőfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	erdei szitakötő (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	ritka hegyiszitakötő (<i>Cordulegaster heros</i>)
Az élőhelyül szolgáló kisvízfolyások vízgyűjtőjén áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra		+
Az élőhelyül szolgáló vízfolyások érintett szakasza mentén áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra	+	+

6.2.3. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű bogárfajok védelmének lehetőségei

32. táblázat Erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű bogárfajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Bogárfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
sokbordás futrinka (<i>Carabus hampei</i>)	fűz-nyár ártéri erdők, keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, alföldi zárt kocsányos tölgyesek, száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek, vágásterületek, üde és nedves cserjések, őshonos lombos fajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők, akácültetvények	91E0, 91F0, 91G0, 91I0
magyar futrinka (<i>Carabus hungaricus</i>)	nyílt homoki tölgyesek, homoki borókás-nyárasok, őshonos fajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők, őshonos lombos fajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők	91I0, 91N0

32. táblázat (folytatás)

Bogárfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
kárpáti vízfutrinka (<i>Carabus variolosus</i>)	égerligetek	91E0
zempléni futrinka (<i>Carabus zawadzskii</i>)	folyómenti bokorfüzesek, keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mézskerülő gyertyános-tölgyesek, őshonos fafajú fiatalosok, őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők	9130, 91E0, 91F0, 91G0
kerekvállú állasbogár (<i>Rhysodes sulcatus</i>)	égerligetek, keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek, akácültetvények, ültetett erdei- és feketefenyvesek	9130, 91E0, 91F0, 91G0
nagy szarvasbogár (<i>Lucanus cervus</i>)	keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, mézskerülő gyertyános-tölgyesek, mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, zárt mézskerülő tölgyesek, nyílt mézskerülő tölgyesek, tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők, molyhos tölgyes bokorerdők	9130, 91F0, 91G0, 91H0, 91I0, 91K0, 91L0, 91M0
szarvas álganéjtúró (<i>Bolbelasmus unicornis</i>)	mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, hegylábi zárt erdőssztyepp lösztölgyesek, molyhos tölgyes bokorerdők, nyílt lösztölgyesek, nyílt sziki tölgyesek, nyílt homoki tölgyesek, homoki borókás-nyárasok	91H0, 91I0, 91M0, 91N0
remetebogár (<i>Osmoderma eremita</i>)*	láp- és mocsárerdők, fűz-nyár ártéri erdők, égerligetek, keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mézskerülő bükkösök, mézskerülő gyertyános-tölgyesek, mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, hegylábi zárt erdőssztyepp lösztölgyesek, zárt mézskerülő tölgyesek, nyílt mézskerülő tölgyesek, alföldi zárt kocsányos tölgyesek, fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek	9110, 9130, 9150, 9180, 91E0, 91F0, 91G0, 91H0, 91I0, 91K0, 91L0, 91M0
kék pattanó (<i>Limoniscus violaceus</i>)	gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, mézskerülő gyertyános-tölgyesek, mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, törmelékletjtő-erdők, tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők	9150, 9180, 91F0, 91G0, 91M0
skarlátbogár (<i>Cucujus cinnaberinus</i>)	minden erdei, illetve fás élőhely	9110, 9130, 9150, 9180, 91E0, 91F0, 91G0, 91H0, 91I0, 91K0, 91L0, 91M0, 91N0
nagy hőscincér (<i>Cerambyx cerdo</i>)	keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, mézskerülő gyertyános-tölgyesek, mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, zárt mézskerülő tölgyesek, nyílt mézskerülő tölgyesek, tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők, molyhos tölgyes bokorerdők	91F0, 91G0, 91H0, 91I0, 91L0, 91M0

32. táblázat (folytatás)

Bogárfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
gyászincér (<i>Morimus funereus</i>)	keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mészkerülő bükkösök, mészkerülő gyertyános-tölgyesek, mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, zárt mészkerülő tölgyesek, nyílt mészkerülő tölgyesek, törmeléklejtő-erdők, bükkös sziklaerdők, tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők, molyhos tölgyes bokorerdők	9110, 9130, 9150, 9180, 91FO, 91GO, 91HO, 91KO, 91LO, 91MO
havasi cincér (<i>Rosalia alpina</i>)*	gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mészkerülő bükkösök, mészkerülő gyertyános-tölgyesek, törmeléklejtő-erdők, bükkös sziklaerdők	9110, 9130, 9150, 9180, 91GO, 91KO, 91LO

33. táblázat Az erdei élőhelyekhez (is) kötődő közösségi jelentőségű bogárfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	sokbordás futrinka (<i>Carabus hampel</i>)	magyar futrinka (<i>Carabus hungaricus</i>)	kárpáti vízfutrinka (<i>Carabus variolosus</i>)	zempléni futrinka (<i>Carabus zawadzki</i>)	kerekvállú állásbogár (<i>Rhyodes sulcatus</i>)	nagy szarvasbogár (<i>Lucanus cervus</i>)	szarvas álganajtúró (<i>Bolbelasmus unicoloris</i>)	remetebogár (<i>Osmoderma eremita</i>)*	kék pattanó (<i>Limoniscus violaceus</i>)	skarlátbogár (<i>Cucujus cinnaberinus</i>)	nagy hőscincér (<i>Cerambyx cerdo</i>)	gyászincér (<i>Morimus funereus</i>)	havasi cincér (<i>Rosalia alpina</i>)*
A legjelentősebb állományok esetében az erdőrezslet gazdálkodás alóli mentesítése					+			+					
Áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tuskózás és teljes talajelőkészítés mellőzése		+				+	+		+			+	
Erdőfelújítás mellőzése (részterületen)		+					+						
Erdőtelepítés mellőzése		+					+						
Többkorú állományok fenntartása/kialakítása				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Az élőhelyre jellemző őshonos fafajok alkalmazása	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+
Botoló (fejesfás) szerkezet fenntartása								+		+			
Jól fejlett erdőszegély megőrzése/kialakítása	+			+		+							

33. táblázat (folytatás)

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	sokbordás futrinka (<i>Carabus hampelii</i>)	magyar futrinka (<i>Carabus hungaricus</i>)	kárpáti vízfutrinka (<i>Carabus variolosus</i>)	zempléni futrinka (<i>Carabus zawadzskii</i>)	kerekvállú állasbogár (<i>Rhysodes sulcatus</i>)	nagy szarvasbogár (<i>Lucanus cervus</i>)	szarvas álganéjtűró (<i>Bolbelasmus unicornis</i>)	remétebogár (<i>Osmoderma eremita</i>)	kék pattanó (<i>Limoniscus violaceus</i>)	skarlátbogár (<i>Cucujus cinnaberinus</i>)	nagy hőscincér (<i>Cerambyx cerdo</i>)	gyászscincér (<i>Morimus funereus</i>)	havasi cincér (<i>Rosalia alpina</i>)
Cserjeszint kímélete/kialakítása									+				
Kitermelt faanyag mihamarabbi elszállítása												+	+
Rovarölőszerek mellőzése	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nyílt foltok, tisztások megőrzése	+	+		+		+	+			+	+		
Hektáronként legalább 10 faegyed sarjztatása tuskóról, illetve az ilyen egyedek kímélete								+	+	+			
Idős, nagyméretű fák kímélete/folyamatos biztosítása						+		+			+		+
Hagyásfák, hagyásfa-csoportok biztosítása					+	+		+	+	+	+	+	+
Különleges alakú (böhönc) fák kímélete						+		+	+	+	+		+
Sérült/tükörfoltos fák kímélete					+	+		+	+	+			+
Vastag, pusztuló fa kímélete					+	+		+	+	+	+	+	+
Álló holtfa megőrzése/biztosítása					+	+				+		+	+
Facsonkok megőrzése					+	+				+		+	+
Vastag fekvő holtfa megőrzése/biztosítása			+		+	+				+			+
Természetes odú kímélete								+	+				
Talajjal érintkezve kiodvasodó törzs kímélete								+	+				
Mesterséges élőhelyek kialakítása						+		+					+
Vaddisznó állomány csökkentése						+	+						
Fáslegelők, fáskaszálók fenntartása, helyreállítása						+		+	+	+	+		

6.2.4. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű lepkefajok védelmének lehetőségei

34. táblázat Erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű lepkefajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Lepkefaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
budai szakállasmoly (<i>Glyphipterix loricatella</i>)	molyhos tölgyes bokorerdők	91H0
sárga gyapjasszövő (<i>Eriogaster catax</i>)	száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek, galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések	40A0, (91H0, 91M0)
Anker-araszoló (<i>Erannis ankeraria</i>)	molyhos tölgyes bokorerdők	91H0
csíkos medvelepke (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)*	égerligetek, keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mészkerülő bükkösök, mészkerülő gyertyános-tölgyesek, mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, heglábi zárt erdőssztyepp lösztölgyesek, zárt mészkerülő tölgyesek, nyílt mészkerülő tölgyesek, alföldi zárt kocsányos tölgyesek, molyhos tölgyes bokorerdők	9130, 91E0, 91F0, 91G0, 91H0, 91I0, 91M0
keleti lápibagoly (<i>Arytrura musculus</i>)	fűzlápok, kivételesen folyó menti bokorfüzesek	91E0
nagy szikibagoly (<i>Gortyna borelii</i>)	nyílt sziki tölgyesek	91I0
magyar tavaszi-fésűsbagoly (<i>Dioszeghyana schmidtii</i>)	mész- és melegkedvelő tölgyesek, molyhos tölgyes bokorerdők, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, nyílt mészkerülő tölgyesek, nyílt lösztölgyesek	91H0, 91I0, 91M0
narancsszínű kéneslepke (<i>Colias myrmidone</i>)	hazánkból kipusztult, korábban: mész- és melegkedvelő tölgyesek, molyhos tölgyes bokorerdők, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, nyílt lösztölgyesek, homoki borókás-nyárasok, nyílt homoki tölgyesek, alföldi zárt kocsányos tölgyesek, mészkedvelő erdei-fenyvesek, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek, őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők, száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek	hazánkból kipusztult, korábban: 91G0, 91H0, 91I0, 91M0, 91N0
keleti mustárlepke (<i>Leptidea morsei major</i>)	hazánkból kipusztult, korábban: cseres-kocsánytalan tölgyesek, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, szurdokerdők, törmelék-lejtő-erdők, bükkös sziklaerdők, tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők	hazánkból kipusztult, korábban: 9130, 9150, 9180, 91G0, 91K0, 91L0, 91M0
díszes tarkalepke (<i>Euphydryas maturna</i>)	keményfás ártéri erdők, cseres-kocsánytalan tölgyesek, heglábi zárt erdőssztyepp lösztölgyesek, zárt mészkerülő tölgyesek, alföldi zárt kocsányos tölgyesek, molyhos tölgyes bokorerdők	91F0, 91H0, 91I0, 91M0
I-betűs rókalepke (<i>Nymphalis vau-album</i>)*	keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, mészkerülő gyertyános-tölgyesek	91F0, 91G0, 91L0

35. táblázat Az erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű lepké- és állatfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	Közösségi jelentőségű lepké- és állatfajok											
	budai szakállasmoly (<i>Glyphipterix loricatella</i>)	sárga gyapjasszövő (<i>Eriogaster catarax</i>)	Anker-araszoló (<i>Erannis ankeraria</i>)	csíkos medvelepke (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)*	keleti lápi bagoly (<i>Arytraea musculus</i>)	nagy sziki bagoly (<i>Gortyna borelii</i>)	magyar tavaszi-fésűsbagoly (<i>Dioszeghyana schmidtii</i>)	narancsszínű kéneslepke (<i>Colias myrmidone</i>)	keleti mustárlepke (<i>Leptidea morsei major</i>)	díszes tarkalepke (<i>Euphydryas maturna</i>)	l-betűs róka lepke (<i>Nymphalis vau-album</i>)*	
Az előfordulással érintett erdőrészeket gazdálkodás alóli mentesítése	+		+					+	+			
Áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra				+		+	+	+	+	+	+	
Tuskózás és teljes talajelőkészítés mellőzése				+		+		+		+		
Erdőfelújítás mellőzése (részterületen)											+	
Erdőtelepítés mellőzése											+	
Az élőhelyre jellemző, őshonos fafajok alkalmazása			+	+		+	+	+	+	+	+	
Gyepekkel mozaikos, nyílt állományszerkezet fenntartása	+	+	+			+		+				
Lékek kialakítása											+	
Jól fejlett erdőszegély fenntartása/kialakítása		+		+			+		+	+		
Cserjeszint kímélete/kialakítása											+	
Gyepszint kímélete						+		+			+	
Tápnövények kímélete	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Inváziós növényfajok visszaszorítása	+				+			+			+	
Rovarölőszerek mellőzése	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nyiladékok fenntartása						+					+	
Nyílt foltok, tisztások megőrzése	+		+			+		+	+	+	+	
20–30 m széles hagyásfa-sávok biztosítása az állományok szélén											+	
Cserjésedés, erdőszűlés megakadályozása	+		+			+						
Nagyvadállomány csökkentése	+										+	
Tápnövényben gazdag hagyásfa-csoportok (min. 1,5 ha) és sávok biztosítása (egymástól max. 200 m-re)							+					

6.2.5. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű kétéltűfajok védelmének lehetőségei

36. táblázat Erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű kétéltűfajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Kétéltűfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
alpesi tarajosgőte (<i>Triturus carnifex</i>)	égerligetek	91E0
dunai tarajosgőte (<i>Triturus dobrogicus</i>)	fűzlápok, lápcserjések, éger- és kőrslápok, égeres mocsárerdők, fűz-nyár ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök	9130, 91E0, 91G0
vöröshasú unka (<i>Bombina bombina</i>)	fűzlápok, láp- és mocsárerdők, fűz-nyár ártéri erdők	91E0
sárgahasú unka (<i>Bombina variegata</i>)	égerligetek	91E0

37. táblázat Az erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű kétéltűfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	alpesi tarajosgőte (<i>Triturus carnifex</i>)	dunai tarajosgőte (<i>Triturus dobrogicus</i>)	vöröshasú unka (<i>Bombina bombina</i>)	sárgahasú unka (<i>Bombina variegata</i>)
Tuskózás és teljes talajelőkészítés mellőzése	+	+	+	+
Áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra	+			+
Az élőhelyre jellemző, őshonos fajok alkalmazása	+			+
Inváziós növényfajok visszaszorítása	+	+	+	+
Cserjeszint kímélete/kialakítása	+			+
Gyepszint kímélete	+	+	+	+
Talaj védelme (beleértve az avartakarót, mohás felszíneket is)	+	+	+	+
Vízállásos területek, vizes élőhelyfoltok kímélete/kialakítása	+	+	+	+
Állandó és időszakos (tócsák, keréknyomok stb.) vízállások kímélete	+	+	+	+
Holtmedrek megőrzése	+	+	+	+
Vastag, pusztuló fa kímélete	+	+	+	+
Álló holtfa megőrzése/biztosítása	+	+	+	+
Facsonkok megőrzése	+	+	+	+
Vastag fekvő holtfa megőrzése/biztosítása	+	+	+	+
Gyökerestől a talajban maradó tuskók megőrzése/biztosítása	+	+	+	+

6.2.6. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű madárfajok védelmének lehetőségei

Nagy- és közepes testű madárfajok védelme (a fészkelőhelyek körüli korlátozással)

Magyarországon a nagytestű ragadozómadarak, illetve a hozzájuk hasonló fészkelési szokásokkal rendelkező madárfajok (pl. fekete gólya) védelme hosszú múltra tekint vissza. Mára az egyes fajokra vonatkozóan számos, konkrét tapasztalattal rendelkezik a szakma, amelyek lehetővé teszik, hogy az egyes fajok védelme, illetve sikeres költésük elősegítése érdekében megfogalmazott előírások mindig csak a feltétlenül szükséges mértékű korlátozások bevezetését jelentse.

Az érintett madárfajok sikeres fészkelésének érdekében az erdőgazdálkodót kétféle típusú korlátozás érintheti. Egyfelől egy időbeli korlátozás, amely mindig az adott évi fészkelés sikerét hivatott biztosítani a revírfoglalástól a fiókák kirepüléséig, másrészt egy területi, amely a fészkelőhelyek és szűkebb környezetük megőrzésére irányul.

Időbeli korlátozás

Az időbeli korlátozás csak a fészkelési időszakra vonatkozik, célja a fészkelés adott évi sikerességének biztosítása. Itt az adott faj költési időszakában, a fészektől mért meghatározott távolságon belül minden, a sikeres költést veszélyeztető emberi tevékenység (fakitermelés, erdőművelés, faanyagszállítás, bizonyos mezőgazdasági munkák, szabadidős tevékenységek stb.) korlátozásra, illetve tiltásra kerülhet. A sikeres költést veszélyeztető emberi tevékenységek alatt elsősorban a költési időszakban újonnan jelentkező zavaró tevékenységeket értjük, amelyekre a költőpárok nem készülhettek fel a fészekfoglaláskor, ezért ezek zavaró hatása potenciálisan a költések megghiúsulását okozhatja. Vagyis mindez a legtöbb esetben nem vonatkozik a költés előtt már a területen legeltető pásztorra, a mezőgazdasági munkát végző traktorra, vagy a már korábban is meglévő úton, rendszeresen közlekedő járművekre. Ide sorolhatjuk továbbá az erdőőrzési tevékenységet is, amely (főleg lopással érintett területen) az erdő – mint vagyonelem és élőhely – megőrzésére, védelmére irányuló tevékenység, s ami jelentős zavarást elvileg nem jelent a fészkelő pároknak (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Erdős területen az időbeli korlátozás elrendelése szükséges mindazon erdőrészteknél, amelyek az adott fajra („költési érzékenység” alapján) megadott sugarú kör által érintettek. Amennyiben egy adott erdőrészt csak részben érint a korlátozás határa, ott csak részterületen szükséges elrendelni a korlátozást. Természetesen

az időbeli korlátozással érintett terület fészek körüli elhelyezkedését a domborzati viszonyok jelentősen befolyásolhatják, mind negatív, mind pozitív irányban (pl. egy mély völgyben fészkelő parlagi sas esetében a szokásosnál kisebb területen is elegendő lehet időbeli korlátozást foganatosítani), így ezek mérlegelését az adott helyszínen szakembernek kell elvégeznie. A területi lehatároláshoz domborzati, erdészeti térképek és terepi tapasztalatok szükségesek. Mindezek alapján célszerű a fészek védőzónáját körbehatárolni és egy digitális állományt kialakítani, amely aztán terepi eszközökre (pl. GPS) feltöltve a terepi kijelölést, illetve a korlátozás betartásának ellenőrzését teszi lehetővé (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

Területi korlátozás

A területi korlátozás a fészkelőhelyek és szűkebb környezetük hosszú távú megőrzésére irányul. Ez biztosítja, hogy a fajok számára fészkelésre alkalmas erdőállományrészek maradjanak fenn, és ott új fészkek építésére is lehetőség legyen. Ebben az esetben a fészektől meghatározott távolságon belül bizonyos erdészeti munkák nem csak a fészkelési időben, hanem azon kívül sem végezhetők. Ide elsődlegesen a véghasználat jellegű beavatkozások tartoznak, amelyek jelentősen megváltoztatják az élőhelyet, úgymint a felújítógátás bontógátás, felújítógátás végvágás, szálalógátás, tarvágás. Ide soroljuk a véghasználatokat megelőző állomány alatti cserjeirtást is, mivel ez nagyban csökkenti a fészek rejtettséget, zavartalanságát. A fészkelőhely jelentős megváltoztatása nélkül, a korlátozás által érintett területen elvégezhető fahasználatok: tisztítás, törzskiválasztó és növedékfokozó gyéritések, haszonvételi gyérités, egészségügyi termelések, készletgondozó használat. Indokolt esetben ezek is korlátozhatók a fészek közvetlen közelében, amennyiben az élőhely védelme ezt megkívánja. Fontos kérdés, hogy milyen kezelés indokolt abban az esetben, ha a fészek inváziós fafajokból álló, illetve azzal fertőzött állományban (főként ártereken, síkvidéki területeken gyakori amerikai kőris, zöld juhar stb.) található. Ilyen területeken leggyakrabban az inváziós fafajok között található őshonos fákon vannak a fészkek. Természetvédelmi szempontból nem lehet cél az inváziós fafajok megőrzése, ezért a fészek megfelelő takarásának biztosítása mellett érdemes elkezdni (pl. lékes felújítással) az állomány átalakítását, a madárvédelmi célok prioritását szem előtt tartva. Fokozott óvatosságot igénylő esetekben javasolt (költési időszakon kívül) a jóval kisebb zavarással járó vegyszeres injektálási módokat

alkalmazni, és a kezelés hatására elpusztuló egyedeket lábön hagyni. A takarás fenntartása érdekében a kétlaki fajoknál (mint amilyen a zöld juhar, illetve az amerikai kőrís) a porzós egyedek megtarthatók (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

A javasolt területi korlátozások sok esetben nem egy szabályos kört érintenek, hanem azt a domborzati és állományviszonyok jelentősen befolyásolhatják. A korlátozással érintett terület nagysága azonban meg kell, hogy közelítse a javaslatban szereplő területet (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016).

38. táblázat Erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű, fészek körüli korlátozással védhető, nagy- és közepes testű madárfajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Madárfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
fekete gólya (<i>Ciconia nigra</i>)	láp- és mocsárerdők, fűz-nyár ártéri erdők, keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mészkerülő bükkösök, mészkerülő gyertyános-tölgyesek, szurdokerdők, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, zárt mészkerülő tölgyesek, nyílt mészkerülő tölgyesek, hegylábi zárt erdőssztyepp lösztölgyesek, nyílt lösztölgyesek, alföldi zárt kocsányos tölgyesek, nyílt sziki tölgyesek, nyílt homoki tölgyesek	9110, 9130, 9180, 91E0, 91F0, 91G0, 91H0, 91I0, 91K0, 91L0, 91M0
darázsölyv (<i>Pernis apivorus</i>)	gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, nyílt lösztölgyesek, alföldi zárt kocsányos tölgyesek, őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők, őshonos fafajú keményfás jellegtelen erdők, őshonos lombos fafajokkal elegyes fenyves származékerdők, őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők, ültetett tájidegen fenyvesek	9130, 91F0, 91I0, 91M0, 91G0
barna kánya (<i>Milvus migrans</i>)	fűz-nyár ártéri erdők, keményfás ártéri erdők, égerligetek, bükkösök, alföldi zárt kocsányos tölgyesek, fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, nemesnyárasok	9130, 91E0, 91F0, 91I0
vörös kánya (<i>Milvus milvus</i>)	Nem kötődik kifejezetten adott erdőtüreléshez, de gyakran tölgyesekben rakja fészékét. Nem szükséges számára nagy kiterjedésű, zárt erdőállomány, a kisebb erdőfoltokban, hagyásfa-csoportokban is megtelepszik.	91F0, 91G0, 91M0
rétisas (<i>Haliaetus albicilla</i>)	Elsősorban vizes élőhelyek, tavak és folyók közelében található erdőkben, erdőfoltokban költ, ahol az idősebb és zavartalan erdőállományokat részesíti előnyben.	91E0, 91F0, 91I0
kígyászölyv (<i>Circaetus gallicus</i>)	mész- és melegkedvelő tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, mészkerülő gyertyános-tölgyesek, ültetett erdei- és feketefenyvesek, őshonos lombos fafajokkal elegyes fenyves származékerdők	91G0, 91H0
kis héja (<i>Accipiter brevipes</i>)	keményfás ártéri erdők	91F0
szirti sas (<i>Aquila chrysaetos</i>)	gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök	9130, 91G0

38. táblázat (folytatás)

Madárfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
parlagi sas (<i>Aquila heliaca</i>)	természetes erdőtársulásaink mellett erdei- és feketefenyvesek, akácok, nemesnyárasok, ültetett facsoportok, erdősávok és fasorok	9110, 9130, 9150, 9180, 91E0, 91F0, 91G0, 91H0, 91I0, 91K0, 91L0, 91M0
békászó sas (<i>Aquila pomarina</i>)	láp- és mocsárerdők, keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek	9130, 91E0, 91F0, 91G0, 91M0
törpesas (<i>Hieraetus pennatus</i>)	gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök	9130, 91G0
kerecsensólyom (<i>Falco cherrug</i>)	mész- és melegkedvelő tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, szurdokerdők	9130, 9180, 91G0, 91H0
vándorsólyom (<i>Falco peregrinus</i>)	mész- és melegkedvelő tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, szurdokerdők	9130, 9180, 91G0, 91H0
kék vércse (<i>Falco vespertinus</i>)	Főleg vetési varjú (<i>Corvus frugilegus</i>), szarka (<i>Pica pica</i>) és dolmányos varjú (<i>Corvus corone cornix</i>) fészkeiben költ. Mivel a faj hazánkban elsősorban kisebb facsoportokban, fasorokban költ, ritkábban kisebb nem erdőtervezett erdőkben, ezért ennél a fajnál az erdőtervezett erdőkben javasolt korlátozások kevésbé relevánsak.	–
császármadár (<i>Bonasa bonasia</i>)	gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mészkerülő bükkösök, mészkerülő gyertyános-tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, heglábi zárt erdőssztyepp lösztölgyesek, nyílt mészkerülő tölgyesek, mészkerülő lombelegyes fenyvesek	9110, 9130, 91G0, 91H0, 91M0
uhu (<i>Bubo bubo</i>)	hegy- és dombvidékek erdős területei, újabban ártéri fűz-nyár ligeterdőkben is	9110, 9130, 9150, 9180, 91G0, 91M0, 91E0
uráli bagoly (<i>Strix uralensis</i>)	gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök	9130, 91G0

39. táblázat Az erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű, fészek körüli korlátozással védhető, nagy- és közepes testű madárfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	fekete gólya (<i>Ciconia nigra</i>)	darázsölyv (<i>Pernis apivorus</i>)	barna kánya (<i>Milvus migrans</i>)	vörös kánya (<i>Milvus milvus</i>)	rétisas (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	kígyászölyv (<i>Circaetus gallicus</i>)	kis héja (<i>Accipiter brevipes</i>)	szirti sas (<i>Aquila chrysaetos</i>)	parlagi sas (<i>Aquila hellaca</i>)	békászó sas (<i>Aquila pomarina</i>)	törpesas (<i>Hieraetus pennatus</i>)	kerecsenyölyv (<i>Falco cherrug</i>)	vándorsölyv (<i>Falco peregrinus</i>)	kék vércse (<i>Falco vespertinus</i>)	császármadár (<i>Bonasa bonasia</i>)	uhu (<i>Bubo bubo</i>)	uráli bagoly (<i>Strix uralensis</i>)
A fészek körül területi korlátozás szükséges: a megadott sugarú körön belül az erdő érintetlenül hagyandó (lásd: 40. táblázat)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A fészek körül időbeli korlátozás szükséges: az adott időintervallumban a megadott sugarú körön belül a zavarás tilos (lásd: 40. táblázat)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A területi korlátozással érintett területen kívül áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Elegyes állományok fenntartása/kialakítása						+	+					+			+		
Többkorú állományok fenntartása/kialakítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Az élőhelyre jellemző, őshonos fajok alkalmazása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A fészkelő területén fekete- és erdeifenyő csoportok, legalább 5%-os elegyarányú megmaradása						+											
A tölgyes és fenyves talajvédelmi erdők felújulásának biztosítása						+											
Második lombkoronaszint kémélete/kialakítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+
Cserjeszint kémélete/kialakítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+
Költőhely bekerítése						+									+		
Nyílt foltok, tisztások megőrzése		+															
Idős, nagyméretű fák kémélete/folyamatos biztosítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Hagyásfák, hagyásfa-csoportok biztosítása	+				+			+	+	+						+	

39. táblázat (folytatás)

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	fekete gólya (<i>Ciconia nigra</i>)	darázsölyv (<i>Pernis apivorus</i>)	barna kánya (<i>Milvus migrans</i>)	vörös kánya (<i>Milvus milvus</i>)	rétisas (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	kígyászölyv (<i>Circaetus gallicus</i>)	kis héja (<i>Accipiter brevipes</i>)	szirti sas (<i>Aquila chrysaetos</i>)	parlagi sas (<i>Aquila heliaca</i>)	békászó sas (<i>Aquila pomarina</i>)	törpesas (<i>Hieraeetus pennatus</i>)	kerecseny (<i>Falco cherrug</i>)	vándorsólyom (<i>Falco peregrinus</i>)	kék vércse (<i>Falco vespertinus</i>)	császármadár (<i>Bonasa bonasia</i>)	uhu (<i>Bubo bubo</i>)	uráli bagoly (<i>Strix uralensis</i>)
Villás törzsek megőrzése	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Különleges alakú (böhönc) fák kímélete	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+			
Fészkelő területén más ragadozómadár és holló gallyfészkeinek megőrzése (elhagyott is!)												+	+				+
Mesterséges odú / költőláda / kihelyezése, természetes odú kímélete																	+
Vaddisznóállomány csökkentése															+		
Rókaállomány csökkentése															+		

40. táblázat Az erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű, fészkek körüli korlátozással védhető, nagy- és közepes testű madárfajok fészkei körül szükséges térbeli és időbeli korlátozások (PONGRÁCZ és HORVÁTH 2016 szerint, módosítva)

Madárfaj	Időbeli korlátozás	Időbeli korlátozás kiterjedése (fészkek körüli sugár és terület)	Területi korlátozás kiterjedése (fészkek körüli sugár és terület)	Megjegyzés
fekete gólya (<i>Ciconia nigra</i>)	márc. 1. – aug. 31.	400 m (50,24 ha)	100–300 m (3,14–28,26 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • nagy kiterjedésű zárt erdőtömbökben nagyobb védőzóna indokolt • kisebb erdőfoltokban, illetve állomány-szegélyhez közel kisebb védőzóna is elégséges • elsődleges szempont a fészkek teljes takartsága
darázsölyv (<i>Pernis apivorus</i>)	ápr. 15. – aug. 31.	200 m (12,56 ha)	100 m (3,14 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • rendszeresen váltja a fészkelőhelyét, ezért korlátozás előtt a lakott fészkek visszaellenőrzése/megkeresése indokolt
barna kánya (<i>Milvus migrans</i>)	márc. 15. – júl. 31.	300 m (28,26 ha)	50–100 m (0,8–3,15 ha)	–
vörös kánya (<i>Milvus milvus</i>)	márc. 1. – júl. 31.	300 m (28,26 ha)	50–100 m (0,8–3,15 ha)	–

40. táblázat (folytatás)

Madárfaj	Időbeli korlátozás	Időbeli korlátozás kiterjedése (fészkek körüli sugár és terület)	Területi korlátozás kiterjedése (fészkek körüli sugár és terület)	Megjegyzés
rétisas (<i>Haliaetus albicilla</i>)	dec. 1. – júl. 15.	400 m (50,24 ha)	100–200 m (3,14–12,56 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • a legkorábban költő faj, a párok már októbertől kezdve tatarozzák a fészkeket • nagy kiterjedésű zárt erdőtümbökben nagyobb védőzóna indokolt • nyílt állományokban, állomány-szegélyhez közel kisebb védőzóna is elégséges • biztosítani kell a megfelelő takartságot
kígyászölyv (<i>Circaetus gallicus</i>)	márc. 15. – aug. 31.	200–300 m (12,56–28,26 ha)	100–200 m (3,14–12,56 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • a kijelölés során biztosítani kell a fészkek teljes takartságát és rejtettségét
kis héja (<i>Accipiter brevipes</i>)	máj. 1. – júl. 31.	200 m (12,56 ha)	100 m (3,14 ha)	–
szirti sas (<i>Aquila chrysaetos</i>)	febr. 1. – aug. 15.	300 m (28,26 ha)	100 m (3,14 ha)	–
parlagi sas (<i>Aquila heliaca</i>)	febr. 1. – aug. 15.	300–600 m (28,26–113,04 ha)	100–200 m (3,14–12,56 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • zavarás korlátozása: zárt állományban 300 m, nyílt élőhelyen 600 m • az időbeli korlátozás elsődlegesen a folyamatos emberi jelenlétet igénylő munkálatokra (erdőgazdálkodás, földmunkák stb.) terjed ki • véderdő (különálló fák) meghagyása: zárt állományban 200 m, nyílt élőhelyen 100 m • territóriumonként (7 km-es körzetben) minimum 5 alternatív fészkelőhely is megőrzendő
békászó sas (<i>Aquila pomarina</i>)	márc. 15. – aug. 31.	400 m (50,24 ha)	300 m (28,26 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • a kijelölés során biztosítani kell a fészkek teljes takartságát és rejtettségét
törpesas (<i>Hieraetus pennatus</i>)	márc. 15. – aug. 15.	200–300 m (12,56–28,26 ha)	200 m (12,56 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • a kijelölés során biztosítani kell a fészkek teljes takartságát és rejtettségét
kerecsensólyom (<i>Falco cherrug</i>)	febr. 15. – júl. 15.	200–400 m (12,56–50,24 ha)	50–100 m (0,8–3,14 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • költő-sziklákon a sziklamászás teljes korlátozása indokolt • a fészkelőhely teljes takartsága és eseti zavaró tényező minimalizálása érdekében területi korlátozás is indokolt a szikla körül
vándorsólyom (<i>Falco peregrinus</i>)	febr. 15. – júl. 15.	100–300 m (3,14–28,26 ha)	100 m (3,14 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • költő-sziklákon a sziklamászás teljes korlátozása indokolt • a fészkelőhely teljes takartsága és eseti zavaró tényező minimalizálása érdekében területi korlátozás is indokolt a szikla körül

40. táblázat (folytatás)

Madárfaj	Időbeli korlátozás	Időbeli korlátozás kiterjedése (fészek körüli sugár és terület)	Területi korlátozás kiterjedése (fészek körüli sugár és terület)	Megjegyzés
kék vércse (<i>Falco vespertinus</i>)	márc. 1. – aug. 31.	200 m (12,56 ha)	50 m (0,8 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • vetésivarjú-telepen költő párok esetében • a korlátozás a vetésivarjú-telep minden varjújétszke körül egységesen értendő
	ápr. 15. – aug. 31.	100 m (3,14 ha)	50 m (0,8 ha)	<ul style="list-style-type: none"> • nem vetésivarjú-telepen költő párok esetében
császármadár (<i>Bonasa bonasia</i>)	márc. 1. – júl. 31.	300 m (28,26 ha)	200 m (12,56 ha)	–
uhu (<i>Bubo bubo</i>)	febr. 1. – júl. 31.	50–200 m (0,8–12,56 ha)	–	<ul style="list-style-type: none"> • költő-sziklákon a sziklamászás, bányaművelés teljes korlátozása indokolt az adott falon • a fészkelőhely teljes takartsága és eseti zavaró tényező esetében alkalmazható az 50 m, egyébként 200 m
uráli bagoly (<i>Strix uralensis</i>)	febr. 1. – júl. 15.	100–200 m (3,14–12,56 ha)	100 m (3,14 ha)	–

Erdei gémtelepeken is költő közösségi jelentőségű madárfajok védelme

41. táblázat Erdei gémtelepeken is költő közösségi jelentőségű madárfajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Madárfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
kis kárókatona (<i>Phalacrocorax pygmeus</i>)	folyó menti bokorfüzesek, fűz-nyár ártéri erdők	91E0
bakcsó (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	folyó menti bokorfüzesek, fűz-nyár ártéri erdők	91E0
üstökösgém (<i>Ardeola ralloides</i>)	folyó menti bokorfüzesek, fűz-nyár ártéri erdők	91E0
nagy kócsag (<i>Egretta alba</i>)	folyó menti bokorfüzesek, fűz-nyár ártéri erdők	91E0
kis kócsag (<i>Egretta garzetta</i>)	fűzlápok, fűz-nyár ártéri erdők	91E0

42. táblázat Az erdei gémtelepeken is költő közösségi jelentőségű madárfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	kis kárókatona (<i>Phalacrocorax pygmeus</i>)	bakcsó (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	üstökösgém (<i>Ardeola ralloides</i>)	nagy kócsag (<i>Egretta alba</i>)	kis kócsag (<i>Egretta garzetta</i>)
A gémteleppel érintett erdőrézlet gazdálkodás alóli mentesítése	+	+	+	+	+
Márc. 15. – aug. 15. között időbeli korlátozás a gémteleppel érintett erdőrézlettel szomszédos részletekben, ha azok a teleptől mért 130 m-en belül helyezkednek el	+	+	+	+	+

Kistestű madárfajok védelme

43. táblázat Erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű, kistestű madárfajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Madárfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
gatyáskuvik (<i>Aegolius funereus</i>)	Hazai vonatkozásai pontosan nem ismertek.	Hazai vonatkozásai pontosan nem ismertek.
törpekuvik (<i>Glaucidium passerinum</i>)	pionír fafajokkal elegyes állományok, fenyvesek	–
lappantyú (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	erdőszegélyek, borókás-nyárasok, bokorerdők, felújítások, keményfás ártéri erdők	91F0, 91H0, 91N0
szalakóta (<i>Coracias garrulus</i>)	nyílt homoki tölgyesek; homoki borókás-nyárasok	91I0, 91N0
hamvas küllő (<i>Picus canus</i>)	éger- és kőrislápok, égeres mocsárerdők, égerligetek, keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mész- és melegkedvelő tölgyesek, cseres kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, hegylábi zárt erdőssztyepp lösztölgyesek, fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek	9130, 91E0, 91F0, 91G0, 91H0, 91K0, 91L0, 91M0
fekete harkály (<i>Dryocopus martius</i>)	bükkösök, közephegységi és alföldi tölgyesek, ligeterdők	9110, 9130, 9150, 9180, 91E0, 91F0, 91G0, 91H0, 91I0, 91K0, 91L0, 91M0
fehérhátú fakopáncs (<i>Dendrocopos leucotos</i>)	bükkösök, mészkerülő bükkösök, bükkös sziklaerdők, törmelékletjő-erdők, szurdok-erdők, égerligetek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, mészkerülő gyertyános-tölgyesek, puhafás pionír erdők	9110, 9130, 9150, 9180, 91E0, 91G0
közép fakopáncs (<i>Dendrocopos medius</i>)	ligeterdők, tölgyesek	91E0, 91F0, 91G0, 91H0, 91I0, 91L0, 91M0
erdei pacsirta (<i>Lullula arborea</i>)	erdőszegélyek, felnyíló foltok, cserjések	–
örvös légykapó (<i>Ficedula albicollis</i>)	bükkösök, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, égerligetek, keményfás ártéri erdők	9130, 91G0, 91E0, 91F0
kis légykapó (<i>Ficedula parva</i>)	bükkösök, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek	9130, 91G0
karvalyposzáta (<i>Sylvia nisoria</i>)	erdőszegélyek, cserjések	–
tövisszúró gébics (<i>Lanius collurio</i>)	erdőszegélyek, cserjések	–

44. táblázat Az erdőkhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű, kistestű madárfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	gatyáskuvík (<i>Aegolius funereus</i>)	törpekuvík (<i>Glaucidium passerinum</i>)	lappantyú (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	szalakóta (<i>Coracias garrulus</i>)	hamvas küllő (<i>Picus canus</i>)	fekete harkály (<i>Dryocopus martius</i>)	fehérhátú fakopáncs (<i>Dendrocopos leucotos</i>)	közép fakopáncs (<i>Dendrocopos medius</i>)	erdei pacsirta (<i>Lullula arborea</i>)	örvös légykapó (<i>Ficedula albicollis</i>)	kis légykapó (<i>Ficedula parva</i>)	karvalyposzáta (<i>Sylvia nisoria</i>)	tőviszűrő gébics (<i>Lanius collurio</i>)
Időbeli korlátozás	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Térbeli korlátozás	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra	+	+			+	+	+	+		+	+		
Elegyes állományok fenntartása/kialakítása	+	+			+	+	+	+		+	+	+	
Változatos vertikális struktúra megőrzése/kialakítása	+	+			+	+	+	+		+	+	+	
Fiatal erdőfelújítások őszi sorközművelése, -ápolása			+						+				
Természetes lékképződés engedése	+	+	+		+	+		+	+	+			
Lécek kialakítása	+	+	+		+	+		+	+	+			
Lombkorona megbontása egy-egy törzs kiemelésével	+	+	+		+	+		+		+	+		
Jól fejlett erdőszegély fenntartása/kialakítása	+	+	+		+				+			+	+
Cserjeszint kímélete/kialakítása		+								+	+	+	+
Gazdag lágyszárúsint megőrzése/kialakítása												+	
Gyér aljnövényzetű foltok megőrzése/kialakítása	+		+						+				+
Talajfelszín kímélete					+								
Foltokban kopár talajfelszín megőrzése/kialakítása			+		+				+				
Fokozott tűzvédelmi elővigyázatosság	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rovarölőszerek mellőzése	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Inváziós növényfajok visszaszorítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Szomszédos terület vegyszerezése esetén pufferzóna kialakítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nyílt foltok, tisztások megőrzése	+	+	+		+	+		+	+	+		+	+
Vízállásos területek, vizes élőhelyfoltok kímélete/kialakítása		+					+				+	+	

44. táblázat (folytatás)

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/ létrehozása) és területhasználati ajánlások	gatyáskuvík (<i>Aegolius funereus</i>)	törpekuvík (<i>Glaucidium passerinum</i>)	lappantyú (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	szalakóta (<i>Coracias garrulus</i>)	hamvas küllő (<i>Picus canus</i>)	fekete harkály (<i>Dryocopus martius</i>)	fehérhátú fakopáncs (<i>Dendrocopos leucotos</i>)	közép fakopáncs (<i>Dendrocopos medius</i>)	erdei pacsirta (<i>Lullula arborea</i>)	örvös légykapó (<i>Ficedula albicollis</i>)	kis légykapó (<i>Ficedula parva</i>)	karvalyposzáta (<i>Sylvia nisoria</i>)	töviszúró gébics (<i>Lanius collurio</i>)
Idős, nagyméretű fák kímélete/folyamatos biztosítása	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		
Hagyásfák, hagyásfa-csoportok biztosítása	+	+		+	+	+	+	+		+	+		
Különleges alakú (böhönc) fák kímélete	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	
Megrepedt törzsű fák kímélete	+	+						+		+	+		
Leváló kérgű fák kímélete					+	+	+	+		+	+		
Nagyméretű, belülről korhadásnak indult faegyedek kímélete	+	+		+	+	+	+	+		+	+		
Természetes odú kímélete	+	+		+	+	+	+	+		+	+		
Álló holtfa megőrzése/biztosítása	+	+		+	+	+	+	+		+	+		
Fekvő holtfa (d<5 cm) megőrzése/biztosítása			+		+								
Fekvő holtfa (d=5–10 cm) megőrzése/biztosítása			+		+	+	+	+					
Fekvő holtfa (d=11–20 cm) megőrzése/biztosítása	+	+			+	+	+	+					
Fekvő holtfa (d> 21cm) megőrzése/biztosítása	+	+			+	+	+	+					
Mesterséges odú / költőláda / kihelyezése, természetes odú kímélete	+	+		+	+	+	+	+		+	+		
Természetes úton megindult odúképződés (pl. letört vastag ág) esetén a fa kímélete	+	+		+	+	+	+	+		+	+		
Száradt ágak-ágcsomók kímélete					+	+	+	+		+	+		
Kiülöhely megőrzése/biztosítása (T-fa, kinyúló ág, egyedülálló bokor vagy fa)	+	+	+						+	+	+	+	+
Cserjésedés megakadályozása			+						+				
Erdősülés megakadályozása			+						+				+
Nagyvadállomány csökkentése		+								+		+	
Fáslegelők, fáskaszálók fenntartása, helyreállítása				+									
Tájléptékű mozaikosság védelme/megteremtése	+	+	+		+							+	

6.2.7. Az erdei élőhelyekhez (is) kötődő közösségi jelentőségű denevérfajok védelmének lehetőségei

45. táblázat Az erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű denevérfajok erdőterület-használati módjai (ESTÓK és GÖRFÖL 2016 szerint)

Denevérfaj	Szülőkolónia	Hímkolónia	Párosodás	Telelés	Táplálkozás
kereknyergű patkósdenevér (<i>Rhinolophus euryale</i>)					+
nagy patkósdenevér (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)					+
kis patkósdenevér (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)					+
nyugati pizedenevér (<i>Barbastella barbastellus</i>)	+	+	?	(+)	+
nagyfülű denevér (<i>Myotis bechsteini</i>)	+	+	+	?	+
hegyesorrú denevér (<i>Myotis blythii</i>)					(+)
tavi denevér (<i>Myotis dasycneme</i>)	+	+	?	?	(+)
csonkfülű denevér (<i>Myotis emarginatus</i>)					+
közönséges denevér (<i>Myotis myotis</i>)					+
hosszúszárnyú denevér (<i>Miniopterus schreibersii</i>)					+

Jelmagyarázat: + = erdei élőhelyekhez erősen kötődik, (+) = erdei élőhelyekhez mérsékelten kötődik, ? = erdei élőhelyekhez való kötődése nem tisztázott

46. táblázat Kifejezetten erdőlakó közösségi jelentőségű denevérfajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Denevérfaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
nyugati pizedenevér (<i>Barbastella barbastellus</i>)	keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mészkerülő bükkösök, mészkerülő gyertyános-tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, zárt mészkerülő tölgyesek, nyílt mészkerülő tölgyesek, hegylábi zárt erdőssztyepp lösztölgyesek, szurdokerdők, törmeléklejtő-erdők, bükkös sziklaerdők, tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők	9110, 9130, 9150, 9180, 91F0, 91G0, 91K0, 91L0, 91M0
nagyfülű denevér (<i>Myotis bechsteini</i>)	keményfás ártéri erdők, gyertyános-kocsányos tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, bükkösök, mészkerülő bükkösök, mészkerülő gyertyános-tölgyesek, cseres-kocsánytalan tölgyesek, cseres-kocsányos tölgyesek, zárt mészkerülő tölgyesek, nyílt mészkerülő tölgyesek, hegylábi zárt erdőssztyepp lösztölgyesek, szurdokerdők, törmeléklejtő-erdők, bükkös sziklaerdők, tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők	9110, 9130, 9150, 9180, 91F0, 91G0, 91K0, 91L0, 91M0
tavi denevér (<i>Myotis dasycneme</i>)	fűz-nyár ártéri erdők, keményfás ártéri erdők	91E0, 91F0

47. táblázat A kifejezetten erdőlakó közösségi jelentőségű denevérfajok szálláshely-preferenciája (ESTÓK és GÖRFÖL 2016 szerint)

Denevérfaj	Odú	Hasadék	Kéregpedés, leváló fakéreg mögött
nyugati pisedenevér (<i>Barbastella barbastellus</i>)	(+)	(+)	+
nagyfülű denevér (<i>Myotis bechsteini</i>)	+	+	(+)
tavi denevér (<i>Myotis dasycneme</i>)	+	+	

Jelmagyarázat: + = erdei élőhelyekhez erősen kötődik, (+) = erdei élőhelyekhez mérsékelten kötődik

48. táblázat Az erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű denevérfajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	kereknyergű patkósdenevér (<i>Rhinolophus euryale</i>)	nagy patkósdenevér (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	kis patkósdenevér (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	nyugati pisedenevér (<i>Barbastella barbastellus</i>)	nagyfülű denevér (<i>Myotis bechsteini</i>)	hegyesorrú denevér (<i>Myotis blythii</i>)	tavi denevér (<i>Myotis dasycneme</i>)	csónkafülű denevér (<i>Myotis emarginatus</i>)	közönséges denevér (<i>Myotis myotis</i>)	hosszszárnyú denevér (<i>Miniopterus schreibersii</i>)
	Erdei vízfelületek fenntartása, az azokat kísérő szegélyvegetáció kímélete legalább 25 m-es sávban	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Erdei szálláshelyek körül legalább 200 m átmérőjű védőzóna				+	+		+			
Földalatti szálláshelyek bejárata körül legalább 50 m sugarú körben a növényzet érintetlenül hagyása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Áttérés a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodásra	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Elegyes állományok fenntartása/kialakítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Többkorú állományok fenntartása/kialakítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Az élőhelyre jellemző, őshonos fajok alkalmazása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Második lombkoronaszint kímélete	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Jól fejlett erdőszegély fenntartása/kialakítása		+	+	+		+	+			
Cserjeszint kímélete/kialakítása	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nyílt foltok, tisztások megőrzése	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Különleges alakú (böhönc) fák kímélete				+	+		+			
Megrepedt törzsű fa kímélete				+	+		+			
Leváló kérgű fa kímélete				+	+					
Álló holtfa megőrzése/biztosítása				+	+		+		+	
Vastag fekvő holtfa megőrzése/biztosítása					+				+	
Természetes odú kímélete			+	+	+		+			

6.2.8. Az erdei élőhelytípusokhoz (is) kötődő közösségi jelentőségű rágcsálófajok védelmének lehetőségei

49. táblázat Erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű rágcsálófajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Rágcsálófaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
eurázsiai hód (<i>Castor fiber</i>)	vízpartok (tavak, folyók, patakok, csatornák) mentén, bármely fásszárúak uralta élőhelytípus	91E0

50. táblázat Az erdőkhöz (is) kötődő közösségi jelentőségű rágcsálófajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	eurázsiai hód (<i>Castor fiber</i>)
A természetes vízparti növényzet 20 m széles sávban való megőrzése	+

6.2.9. Az erdei élőhelytípusokhoz kötődő közösségi jelentőségű nagyragadozók védelmének lehetőségei

51. táblázat Erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű nagyragadozófajok, és az előfordulásukkal érintett erdei élőhelytípusok

Rágcsálófaj	Érintett erdei élőhelytípusok (ÁNÉR 2011)	Érintett erdei élőhelytípusok (Natura 2000)
hiúz (<i>Lynx lynx</i>)	nagy kiterjedésű középhegységi erdők	9110, 9130, 9150, 9180, 91G0, 91M0
szürke farkas (<i>Canis lupus</i>)*	nagy kiterjedésű középhegységi erdők	9110, 9130, 9150, 9180, 91G0, 91M0

52. táblázat Az erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű nagyragadozófajok védelmi lehetőségei

A faj szempontjából fontos szerkezeti elemek (fenntartása/létrehozása) és területhasználati ajánlások	hiúz (<i>Lynx lynx</i>)	szürke farkas (<i>Canis lupus</i>)*
Nagy kiterjedésű, összefüggő erdőterületek fenntartása	+	+
Kölykezőhelyével érintett erdőrészeket gazdálkodás alóli mentesítése	+	+
Elegyes állományok fenntartása/kialakítása	+	+
Többkorú állományok fenntartása/kialakítása	+	+
Az élőhelyre jellemző, őshonos fafajok alkalmazása	+	+
Második lombkoronaszint kímélete	+	+
Cserjeszint kímélete/kialakítása	+	+

7. Erdőgazdálkodás és erdőkezelés Natura 2000 erdőkben

7.1. Általános természetvédelmi irányelvek

Szomorad Ferenc

A Natura 2000 hálózat alapvető célja, hogy a megmaradt természetes vagy természetközeli állapotú élőhelyeink, valamint őshonos növény- és állatfajaink – köztük kiemelten a ritka, veszélyeztetett fajok, illetve a közösségi jelentőségű fajok – hosszú távú megőrzéséhez keretet biztosítson. A megőrzés feladatai részben a védett természeti területekre hárulnak, részben azonban azokon túlmutatnak, hiszen az élőhelytípusok és fajok jelentős részének védelme csak az ország általános környezeti állapotának fenntartásával, illetve javításával biztosítható. Erdők vonatkozásában ennek megfelelően nagyon fontos, hogy a természetvédelmi szempontok a szükséges mértékig a gazdálkodással érintett, jelentős kiterjedésű erdőterületeken (részben védett, részben nem védett területeken) is érvényesüljenek. A napjainkra megörökölt helyzet és állapot megtartandó, illetve javítandó, s ehhez az erdőállapot-jellemzők megőrzését, illetve kedvezőbb irányba mozdítását, valamint a fajvédelmi szempontok alkalmazását – erdészeti tájanként és erdőterületenként nyilván más-más súllyal – is biztosítani szükséges. Mindehhez kapcsolódóan fejezetünkben (üzemmódok szerinti bontásban) az erdőgazdálkodás, illetve természetvédelmi erdőkezelés során figyelembe veendő általános természetvédelmi irányelveket, illetve gyakorlati megoldási lehetőségeket, javaslatokat foglalkozunk össze.

7.1.1. Erdőgazdálkodás vágásos üzemmódban kezelt Natura 2000 erdőkben

Közismert, hogy a „felújítás-állománynevelés-véghasználat” elvén működő, térbeli léptékében erdőrésztelkekkel, időbeli léptékében vágásfordulókkal behatárolt vágásos erdőgazdálkodás a természetes szerkezetű erdőhöz viszonyítva vizuálisan és biológiai szempontból is erősen eltérő erdőképet eredményez. A vágásos erdők kevés (gyakran egy) korosztálya, kevés fafaja, csekély vertikális és horizontális tagoltsága, gyenge átmérőeloszlása, álló-fekvő holtfában és mikrohabitatokban való szegénysége ökológiai-termetvédelmi nézőpontból (így a Natura 2000 célkitűzések szempontjából is) sok esetben kedvezőtlen állapotot jelent. A hazai természetközeli állapotú erdők (a hatályos erdőtörvény alapján természetes erdő, természetszerű erdők, származékerdők besorolású állományok) jelentős hányada ugyanakkor a korábbi vágásos erdőhasználat ellenére nem feleltethető meg teljesen ennek a sematikus (és általánosított) erdőképnek. Termőhelyi változatosságból, történeti erdőhasználati formákból, korábbi természetes bolygatásokból és korábbi gazdálkodási tevékenységekből levezethetően ugyanis vágásos erdeink számottevő hányadában található olyan (térbeli változatosságot eredményező) mintázatok és erdőszerkezeti elemek, amelyek megtartásával, illetve amelyekre alapozva az erdők biodiverzitás-védelmében terén vágásos üzemmód mellett is sokat tehetünk.

A fentebb elmondottak alapján a vágásos erdőgazdálkodás során figyelembe veendő (Natura 2000 célkitűzéseket, illetve általános természetvédelmi irányelveket is érintő) témaköröket az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- az erdők fajösszetételének alakítása;
- az erdők szerkezetének alakítása;
- az álló és fekvő holtfa jelenlétének biztosítása;
- az erdei mikroélethelyek fenntartása;
- az erdőkhöz kötődő közösségi jelentőségű fajok életfeltételeinek biztosítása.

További, itt nem részletezett, de a vágásos erdőgazdálkodás alakítása, illetve szabályozása vonatkozásában kiemelt természetvédelmi jelentőségű (jelentős részben a körzeti erdőtervezés stádiumában érvényre juttatható) szempontok lehetnek:

- a korosztályviszonyok alakítása (jelen munkánkban nem részletezzük);
- a táji szintű mintázatok meghatározása (jelen munkánkban nem részletezzük).

Az erdők fajösszetételének alakítása

Erdeink fajösszetételét hagyományosan a termőhelyi adottságok, a természetes erdővegetáció maradványai, a fajajpolitikai célkitűzések nyomán mesterségesen létrehozott (őshonos vagy idegenhonos fajjú) állományok, a speciális védelmi (pl. árvízvédelmi, talajvédelmi) szempontok alapján ültetett erdők, illetve a mindennapi erdőgazdálkodási gyakorlat határozzák meg (lásd még: 5.1. fejezet). Ezekhez a szempontokhoz társulnak újabban a klímaváltozással összefüggésben megfogalmazott elképzelések és irányelvek, s itt említhetjük meg a hazai természetvédelmi intézményrendszer több évtizede hangoztatott, őshonos fajok alkalmazását szorgalmazó intézkedéseit, törekvéseit is.

A közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok fenntartása, illetve a közösségi jelentőségű, erdőkhöz kötődő fajok életfeltételeinek biztosítása – lényegében a termőhelyi viszonyoknak megfelelő, őshonos fajokból álló elegyes, változatos fajösszetételű erdők megőrzése és kialakítása – érdekében az alábbi általános irányelvek fogalmazhatók meg:

- a domináns fajok, illetve gazdasági szempontból kiemelt főfajok mellett az adott erdei élőhelytípusra jellemző elegyfajok jelenlétét – azok gazdálkodási és ökológiai jelentősége (avarprodukciónak, talaj- és törzsárnyalás, táplálkozási kapcsolatok, egészségi állapot alakítása, biodiverzitást meghatározó szerep) miatt – folyamatosan biztosítani szükséges;
- az elegyfák közül az életstratégia alapján átmeneti jellegű (gyakran és sok magot termő, de viszonylag magas életkort elérő) fajok (hársak, kőrisek, szilek, juharok, vadgyümölcsök) mellett a kifejezetten pionír (ún. „r-stratégista”) fajok (pl. kecskefűz, rezgő nyár, bibircses nyír) szórványos megtartása, kímélete is szükséges;

- az elegyfák min. 20–30%-os elegyarányának fenntartására a véghasználati korig törekedni kell (magasabb elegyarány esetén lehetséges az elegyfák visszaszorítása, alacsonyabb érték esetén viszont kíméletükre, a cserjeszintből való „felnevelésükre” vagy esetleg alátelepítésükre lehet szükség);
- a klímaváltozás hatásainak ellensúlyozására a szárazabb termőhelyekre jellemző fajok üdebb termőhelyeken való kíméletére, vagy azok oda történő (szórványos-csoportos) bevitelére is szükség lehet;
- az őshonos fajok érdekében az idegenhonos elemek – azon belül különösen az inváziós fajok – visszaszorítása kívánatos (védett természeti területeken elvileg kötelező).

Az elegyarány-viszonyok alakításával kapcsolatban – erdőtervi pontosságú elegyarány-adatokra támaszkodva, tisztításokat és gyérítéseket is érintve – szemléltetésképpen vázlatosan bemutatunk néhány elfogadható és helytelen elegyarány-szabályozási beavatkozást (171–174. ábra). Az ismertetett esetek lényegében arra kívánnak rávilágítani, hogy az őshonos elegyfajok magasabb elegyaránya esetén a gazdasági szempontból főfajnak minősülő faj elegyarányának növelése mellett az elegyfák kismértékű visszaszorítása lehetséges és elfogadható egy gazdasági célokat is szolgáló erdőben (lásd: 171. és 173. ábra, helyes változatok). Az őshonos elegyfajok csekélyebb elegyaránya (és szórt elegyben való jelenléte) esetén ugyanakkor azok közel teljes körű megtartása szükséges (lásd: 172. és 174. ábra, helyes változatok).

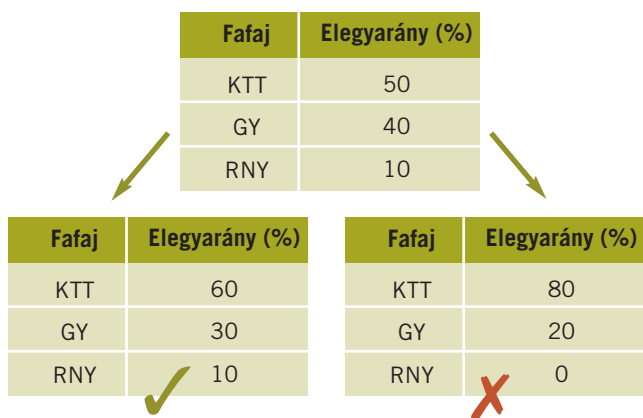
Elegyarány-szabályozás (tisztítás)

Faj	Elegyarány (%)	Faj	Elegyarány (%)
KTT	30	KTT	45
CS	40	CS	55
MJ	30	MJ	0

Faj	Elegyarány (%)	Faj	Elegyarány (%)
KTT	35	KTT	45
CS	45	CS	55
MJ	20	MJ	0

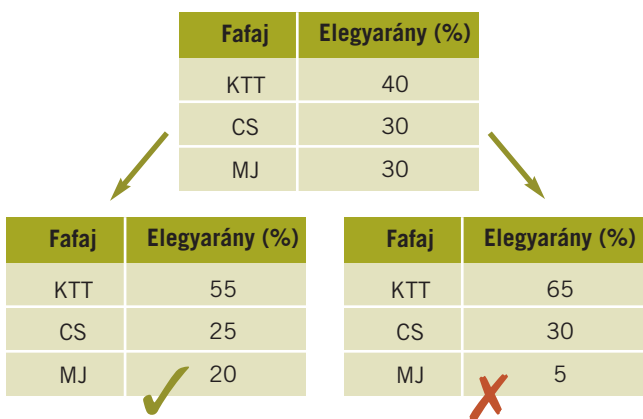
171. ábra Elfogadható és helytelen elegyarány-változtatás egy középhegységi erdőben végzett nevelővágás (tisztítás) során (példa: cseres-kocsánytalan tölgyes – 91M0)

Elegyarány-szabályozás (tisztítás)



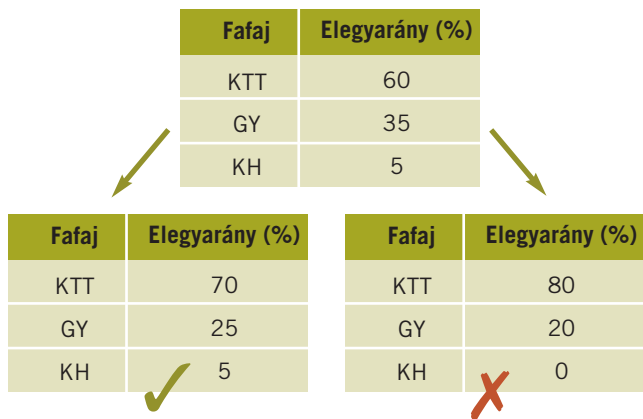
172. ábra Elfogadható és helytelen elegyarány-változtatás egy középhegységi erdőben végzett nevelővágás (tisztítás) során (példa: gyertyános-kocsánytalan tölgyes – 91G0)

Elegyarány-szabályozás (gyérítés)



173. ábra Elfogadható és helytelen elegyarány-változtatás egy középhegységi erdőben végzett nevelővágás (pl. törzskiválasztó gyérítés) során (példa: cseres-kocsánytalan tölgyes – 91M0)

Elegyarány-szabályozás (gyérítés)



174. ábra Elfogadható és helytelen elegyarány-változtatás egy középhegységi erdőben végzett nevelővágás (pl. törzskiválasztó gyérítés) során (példa: gyertyános-kocsánytalan tölgyes – 91G0)

Az erdők szerkezetének alakítása

A vágásos üzemmódban kezelt természetközeli állapotú erdeink jelentős részénél természetvédelmi szempontból kedvezően alakulnak a fafajösszetétel-mutatók (csak őshonos fafajok fordulnak elő, s az esetek egy részében még az elegyesség mértéke is megfelel az elvárhatónak), ugyanakkor ezen erdők szerkezete ökológiai-természetvédelmi szempontból helyenként sok kívánnivalót hagy maga után (egyöntetű záródás, csekély mértékű színteztettség, szűk törzsátmérő-tartomány, egyedi jellegzetességekkel bíró fák hiánya, homogén állománykép). Bár a vágásos gazdálkodás e tekintetben bizonyos korlátokkal bír, a különböző erdőszerkezeti elemek és mintázatok megjelenítése (vagy ha már megvan: megtartása) vágásos üzemmód mellett sem lehetetlen (lásd még: 5.2. fejezet).

A közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok fenntartása, illetve a közösségi jelentőségű, erdőkhöz kötődő fajok életfeltételeinek biztosítása – lényegében változatos faállomány-szerkezettel rendelkező erdők megőrzése és kialakítása – érdekében az alábbi általános irányelvek fogalmazhatók meg:

- általánosságban fontos szabály a faállomány-szerkezet (záródásviszonyok, színteztettség, kor- és méretviszonyok) változatosságának megtartása és fokozása;
- változatos záródásviszonyok kialakítása (pl. térben változó eréllyel végzett gyérítésekkel, az alsó szint egy-egy foltjának felszabadításával, kisméretű lékek vágásával);
- többszintes, változatos átmérő-eloszlású állományok kialakítása és fenntartása (pl. az alsó szint kímélete, az átlagtörzsnél vékonyabb és vastagabb törzsek legalább szórványos visszahagyása) szükséges;
- az állomány átlagkoránál idősebb törzsek, valamint a sarjcsokrok és böhöncök legalább szálanként kímélendők;
- a famatuzsálemek, biotópfák minden esetben visszahagyandók (a koronájukba belenövő fiatal fákat az idős fák életkorának növelése érdekében érdemes kívánni);
- a homogén állomány szerkezet kialakulását a lehetőségekhez képest el kell kerülni.

A szerkezeti változatosság alakításában vágásos üzemmód esetében nagy jelentőséggel bírnak a különböző nevelővágások. Ezek során az elegyarány-szabályozás mellett – különösen törzskiválasztó és növedékfokozó gyérítések alkalmazásával – nagyon sokat tehetünk az erdőszerkezet alakításáért. A törzsmínőség szerinti válogatás ugyanis legtöbbször összeegyeztethető a változatos záródás-viszonyok kialakításával, a színteztettség és a törzsátmérő-tartomány megőrzésével. Bemutatott példáinkon (175–176. ábra) az alsósintű és a felső-

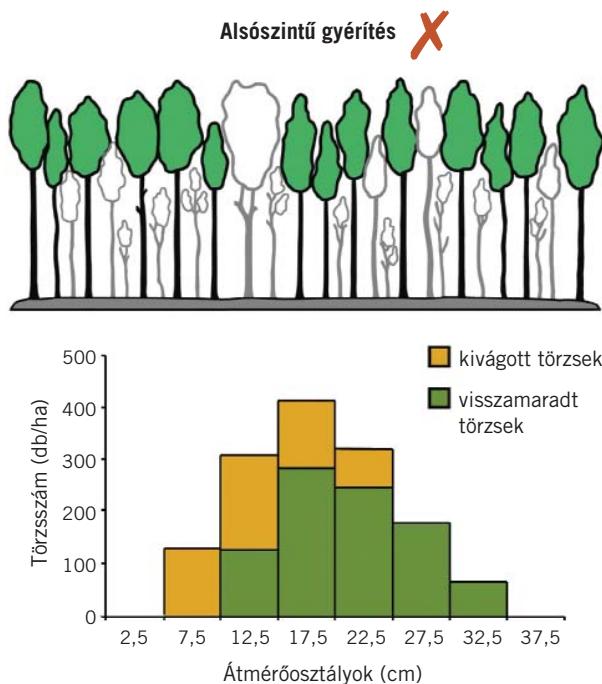
szintű gyérítéseket állítjuk egymással szembe, kiemelve, hogy ezek alkalmazása során hogyan változik az állományok záródása, színteztsége és törzsátmérő-eloszlása.

Az ökológiai-természetvédelmi szempontokból (de sok tekintetben fatermesztési szempontból is) hibásnak tekinthető alsószintű gyérítések során a felső szintben csak minimális beavatkozás történik (a 175. ábra szerinti szituációban csak a böhönc és közbeszorult koronájú faegyedek kerülnek kivágásra), míg az alsó szint teljes egészében, vagy nagy részben eltávolításra kerül. Mindez nem teszi változatossá a záródásviszonyokat, lerontja az állomány meglévő színteztségét (ezáltal az erdő belső klímáját és a fatermesztési szempontból jelentőséggel bíró törzsárnnyalási viszonyokat is), továbbá az alsó szint vékony egyedeinek kitermelésével szűkíti a visszamaradó állomány törzsátmérő-tartományát. Ezek a hatások együttesen az állomány szerkezeti változatosságának gyengítését, az erdő homogenizálódását eredményezik, s éppen ez az, amit természetvédelmi – egyben Natura 2000 – szempontból (s mint utaltunk rá: erdővédelmi és fatermesztési szempontból is) el kellene kerülnünk.

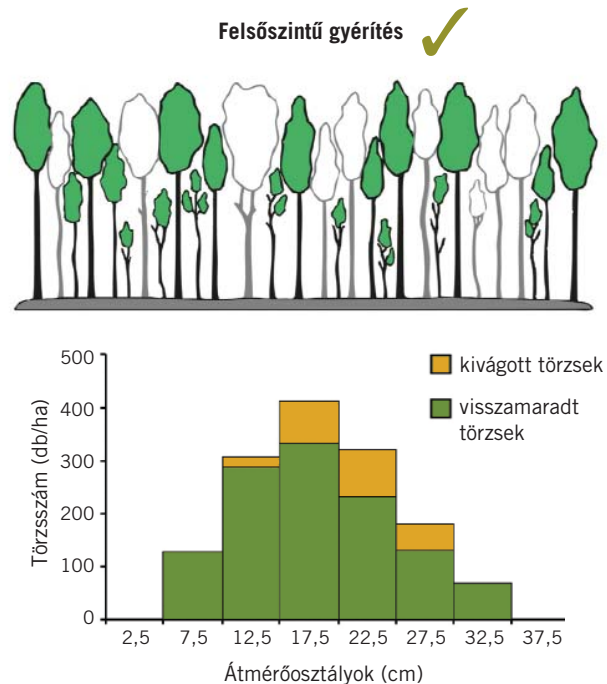
A bemutatott példával ellentétben a 176. ábrán látható felsőszintű gyérítések során az elvégzett tevékenység java a felső szintet érinti, a záródás változatosabb lesz, az ígéretes törzsek koronafejlődéséhez a növtér-bővítés (részben közbeszorult, részben felsőszintű törzsek kiemelésével) megtörténik, s a színteztség – mivel az alsó szintben a fentebb már említett szempontok miatt nem, vagy alig történik beavatkozás – is megmarad. A

beavatkozás vastagabb és vékonyabb törzseket egyaránt érint, így a visszamaradó állomány törzsátmérő-tartománya érdemben nem változik. A nevelővágások ilyen szemlélettel történő elvégzésével (például cseres- és gyertyános-kocsánytalan tölgyesekben) a szerkezeti változatosság megtartásáért és további bővítéséért vágásos üzemmódban kezelt erdőkben is nagyon sokat tehet az erdőgazdálkodó!

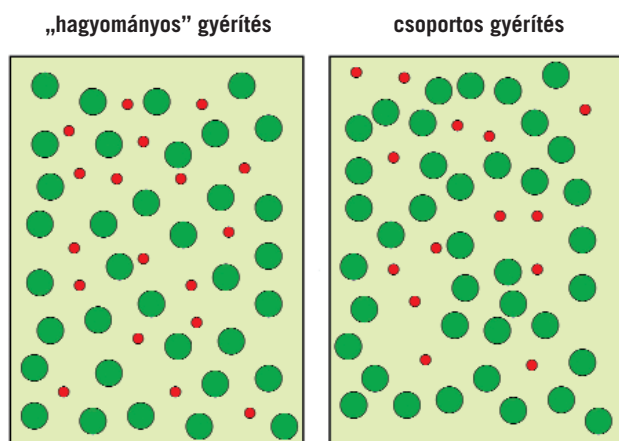
A faállományt adó törzsek szabályos térbeli mintázata erősen hozzájárul a homogén erdőképhez, így a nevelővágás jellegű beavatkozások során ennek kialakulását szintén célszerű elkerülni. Más szemléletű beavatkozásra különösen gyérítések esetében nyílik lehetőség (tisztítások esetében a magas törzsszám miatt e tekintetben erős korlátok mutatkoznak), nevezetesen az ún. minőségi csoportos gyérítések alkalmazásával (177. ábra). Az ilyen megközelítésben végzett gyérítésekkel – a jelentős ökológiai vonatkozások mellett – a vágásos üzemmód eredményei is jelentősen javulhatnak, ugyanis a minőségi csoportos gyérítések során (a famatuzsálemek és biotópfák kímélete, illetve a szerkezeti változatossághoz jelentősen hozzájáruló, különleges alakú faegyedek szórványos visszahagyása mellett) mindig a legkedvezőtlenebb törzsalakú egyedeket kell kitermelni, így az állomány fokozatosan egyre jobb minőségű lesz. A térben változó erélyű belenyúlás változatos záródást eredményez: a kitermelt fák és facsoportok helyén kisebb hézagok keletkeznek, a visszamaradó állományt alkotó törzsek egyre inkább csoportos szerkezetet mutatnak, s az állomány szerkezet térben egyre változatosabbá válik.



175. ábra Egy kifogásolható, az átmérőeloszlást és a színteztséget is lerontó, helytelen (alsószintű) gyérítés (KERR és HAUFE 2011)



176. ábra Egy megfelelően kivitelezett, az átmérőeloszlást és a színteztséget is jól kezelő, helyes (felsőszintű) gyérítés (KERR és HAUFE 2011)



177. ábra Egy „hagyományos”, szabályos törzselosztást eredményező gyérités és egy változatos térbeli törzsmintázatot eredményező minőségi csoportos gyérités összetétele

Az álló és fekvő holtfa jelenlétének biztosítása

Hazai erdeink ökológiai és természetvédelmi állapota, helyzete szempontjából – elegendő csak a szaproxilofág rovarokra, a harkályfélékre és a másodlagos odúlakókra gondolni – meghatározó az álló és fekvő holtfa jelenléte. A „puszta” jelenlét mellett természetesen fontos az álló és fekvő holtfa térbeli mintázata, továbbá vastagság és korhadtság szerinti megoszlása is. Biológiai-ökológiai szempontok alapján ugyanis fontos lenne, hogy állományszinten legalább aggregáltan, kisebb-nagyobb foltokban legyen jelentősebb (egy hektárra kivetítve helyenként akár 20–50 m³-nyi) holtfa (a jelenlegi jogszabályok Natura 2000 területeken ugyan csak 5 m³/ha holtfa visszahagyását írják elő, de a hazai erdőkben egyrészt sok helyütt ennél több is akad, másrészt védett természeti területeken elvileg nagyobb mennyiségek is visszahagyhatók, s nemcsak faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba sorolt erdőkben). Bizonyos élőlénycsoportok vastag holtfához kötődnek, így a vékony (5–10 cm-nél vékonyabb) holtfa mellett a vastagabb, illetve a kifejezetten vastag (35–40 cm átmérő feletti) álló és fekvő holtfa jelenléte is sokat lendít egy-egy erdő, illetve az ott élő fajok természetvédelmi helyzetén. A különböző korhadtsági fázisok egyidejű és folyamatos jelenléte az eltérő korhadtságú faanyaghoz kötődő fajok, fajcsoportok tartós jelenlétéhez, életfeltételeik folyamatos biztosításához szükséges.

A holtfa-kérdésről, a holtfa ökológiai jelentőségéről az 5.3. fejezet, illetve a nemrégiben megjelent hazai monográfia (CSÓKA és LAKATOS 2014) részletes áttekintést ad, ezért a Natura 2000 erdők holtfa-ellátottságának biztosítása kapcsán e helyütt csak néhány esszenciális, összefoglaló jellegű gondolatot veszünk sorra:

- lényeges, hogy a holtfa biológiai szempontból nem az erdő „selejtje”, hanem az erdei életközösség fontos eleme;

- a holtfa természetes körülmények között (bolygatások, kompetíció, mortalitás révén) folyamatosan keletkezik;
- a közép-európai lomboserdőkben természetes körülmények között (az élő fák térfogatához viszonyítva, állománytípusoktól függően) kb. 15–30% holtfa található;
- a holtfa jelenlétére ökológiai, természetvédelmi és (az erdei életközösségek teljessége és stabilitása érdekében) erdővédelmi okokból gazdasági erdőkben is szükség van;
- az álló és fekvő holtfa kisebb-nagyobb mennyiségének biztosítása sok esetben jelentősebb gazdálkodói érdeksérelem nélkül megoldható (pl. vékony holtfa visszahagyása fakitermelési munkák után, vastagabb holtfa visszahagyása vízmosásos árkokban és más nehezen megközelíthető helyszínen, gazdasági szempontból értéktelen lágylombosok korhadó faanyagának visszahagyása, vastag holtfa biztosítása magas tuskó vágásával, széldöntött faanyag egy részének – gyökértányérral együttes – visszahagyása, facsonkok kímélete).

Az erdei mikroélőhelyek fenntartása

Az erdei mikroélőhelyeket (mikrohabitatokat) az egyik ismert osztályozás (STANDOVÁR és mtsai 2017a) alapján – aszerint, hogy azok a domborzati/termőhelyi viszonyhoz, avagy a faállományhoz kapcsolódnak – két alapvető csoportba oszthatjuk. Termőhelyi vonatkozású mikrohabitatoknak nevezzük a szélsőséges adottságoktól mentes (rendszerint közép-mély-mély termőréteggel jellemezhető) talajtakarón, rendszerint emberi beavatkozásoktól mentesen, természetes körülmények között kialakult természeti képződményeket. Ezek a mikrohabitatok geológiai, geomorfológiai és hidrológiai jellegűek, de az erdők mozaikosságának, változatosságának megtartásában – a kapcsolódó fajok és kisebb térléptékben szerveződő élőhelytípusok mintázatának befolyásolása révén – fontos szerepet játszanak. Megőrzésük, fenntartásuk lényegében a kíméletüket jelenti, vagyis az erdőkben folyó gazdálkodási tevékenységek során az érintett (rendszerint kis kiterjedésű) területeken „csak” az azokat potenciálisan veszélyeztető hatásokat (pl. közelítőnyom kialakítása, útépités, vonszolásos faanyagmozgatás, rakodó kialakítása, faanyag deponálása) szükséges kiiktatni.

A fontosabb termőhelyi vonatkozású mikrohabitatokat az alábbiak szerint foglalhatjuk össze:

- sziklafalak, sziklaletörések;
- sziklakibúvások, kőgöregetek;
- suvadásos, talajcsúszásos területek;
- vízmosások, természetes eróziós árkok;
- sekély talajú, kopárosodó foltok;
- források, szivárgók.

A mikrohabitatok másik csoportját az említett osztályozás alapján a faállományhoz kötődő mikrohabitatok adják. Ezek az erdőalkotó fafajok egyedek, az azokat érintő természetes folyamatok vagy gazdálkodási célú beavatkozások hatására alakulnak ki. A faállományhoz kötődő mikrohabitatok részben természetes, részben mesterséges eredetűek. A faállományhoz kapcsolódó fontosabb mikrohabitatok (a holtfa különböző formáit itt most nem említve) az alábbiak lehetnek:

- gyökértányérral kifordult törzsek;
- üreges, kikorhadt tövű törzsek;
- alacsony és magas (friss és korhadt) tuskók;
- törött, hasadt, sérült koronájú törzsek;
- elváló kérgű fák;
- taplós fák;
- liánnal felfutott fák;
- tükörfoltokkal (friss kéreghiánnyal) rendelkező törzsek;
- odvas, üreges, palást mentén sérült törzsek;
- odvas, harkályvéste törzsek.

A faállományhoz kapcsolódó mikrohabitatok megtartása kapcsán (az azokat megtelepedés szempontjából aljzatként, búvó-, fészkelő- és szaporodóhelyként, továbbá táplálkozó felületként használó fajok és fajcsoportok védelme érdekében) általános irányelveként vehető fel, hogy a csak nagyon szórványosan megjelenő mikrohabitatokat teljes körűen, a nagyobb számban, illetve nagyobb területen megjelenő mikrohabitatokat pedig legalább részlegesen vissza kell hagyni egy-egy erdőgazdálkodási célú beavatkozás során (lásd még az 5.2. és 5.4. fejezeteket).

A közösségi jelentőségű fajok védelmi szempontjai (néhány általános irányelv)

A fentebb részletezett, erdőgazdálkodás során alkalmazandó élőhelyvédelmi szempontú fenntartási és kezelési javaslatokat a közösségi jelentőségű fajok populációinak megőrzése érdekében esetenként további, fajvédelmi jellegű intézkedésekkel indokolt kiegészíteni. Az itt közölt, összefoglaló jellegű listáról (a fajvédelmi kérdéseket részletesebben lásd a 6. fejezetben) ugyanakkor el kell mondani, hogy egy-egy erdőrészlet esetében ezen szempontok közül általában csak néhánynak az alkalmazása merül fel, s azok sem olyan mértékben, hogy az erdőgazdálkodást alapjaiban ellehetetlenítenék. A fajvédelmi szempontok, intézkedések tehát (vázlatosan) a következők lehetnek:

- az erdőtalaj minél kisebb mértékű használata, kíméletes közelítési módok alkalmazása (közösségi jelentőségű növényfajok és talajfelszínhez kötődő állatfajok érdekében);
- a rakodók és közelítőnyomok körültekintő kijelölése;

- fakitermelés és faanyagmozgatás lehetőleg a fő vegetációs időszakon kívül (a nyár végi és kora őszi periódusban esetenként munkavégzési lehetőséget biztosítva), száraz és/vagy fagyott talajon;
- a táplálkozási kapcsolatokat biztosító elegyfák (köztük a pionír fafajok) megtartása;
- a szaproxilofág bogarak, harkályok, erdőlakó denevérek számára fontos (részben vastag, 35 cm átmérő feletti) álló holtfa (és/vagy a törzsön, vagy a koronában nagyobb holtfa-résszel rendelkező, élő faegyedek) jelenlétének biztosítása;
- a szaproxilofág bogarak és harkályok számára fontos (részben vastag, 35 cm átmérő feletti) fekvő holtfa jelenlétének biztosítása;
- a száradéktermelések minimalizálása, az elvált kérgű és odvas fák megtartása;
- a korhadó, odvas tövű fák megtartása (vö. szaproxilofág rovarok);
- a sokféle mikrohabitatot hordozó ún. biotópfák kímélete;
- a faanyag-kihordás megfelelő időzítése (vö. havasi cincér);
- nagyméretű gallyfészkek és környezetük védelme, kímélete;
- fakitermelések és egyéb zavarások mellőzése, minimalizálása költési/szaporodási időszakban;
- a ritka, veszélyeztetett növény- és állatfajok lelőhelyének, illetve költőhelyének szűkebb környezetében az állományok gazdálkodás alól történő mentesítése.

Natura 2000 szempontok az erdőgazdálkodási beavatkozások során

A következőkben – összefoglaló jelleggel – a vágásos erdőgazdálkodás mellett végzett gazdálkodási beavatkozások kapcsán vetjük fel azokat a közösségi jelentőségű élőhelytípusok és fajok védelme, megőrzése szempontjából releváns természetvédelmi irányelveket, amelyek alkalmazása a Natura 2000 célok eléréséhez szükségesnek vagy indokoltnak mondható.

Erdősítés-ápolások

- az erdősítés/fiatalos változatosságának, mozaikosságának megtartása és fokozása;
- a főfafaj mellett az elegyfák csoportjainak megtartása a főfafaj nélküli foltokon;
- elegyfák bevitele a még szükséges pótlások során;
- a pionír fafajok szálankénti kímélete a szegélyeken, illetve kisebb csoportokban való megtartása az egyébként üres foltokban;
- a konzociációt alkotó fafajok fokozatos visszaszorítása;
- az idegenhonos fafajok kitermelése, illetve visszaszorítása;

- a nagyobb koronájú, böhönc jellegű törzsek és sarjcsokrok részleges kímélete;
- cél: változatos, elegyes állományok kialakítása.

Tisztítások, törzskiválasztó gyéritések

- az egyenletes „belenyúlás” lehetőség szerinti kerülése, az állomány változatosságának, mozaikosságának megtartása és fokozása;
- a homogén állományszerkezet minél nagyobb mértékű megtörése;
- válogatás fafajok szerint, elegyfák megsegítése és megtartása, a konszociációt alkotó fafajok visszaszorítása;
- az idegenhonos fafajok kitermelése, illetve visszaszorítása;
- válogatás törzsmínőség, eredet, vitalitás szerint;
- az idősebb, előző állományból származó törzsek kímélete;
- a nagyobb koronájú, böhönc jellegű törzsek és sarjcsokrok részleges kímélete;
- cél: változatos, elegyes állományok kialakítása.

Növedékfokozó gyéritések

- az egyenletes „belenyúlás” kerülése, az állomány változatosságának, mozaikosságának megtartása és fokozása;
- a homogén állományszerkezet minél nagyobb mértékű megtörése;
- térben változó erélyű beavatkozás: kisebb kimaradó (érintetlen) foltok + gyérités jelleggel érintett foltok + erősebben fellazított lomb szintű foltok (lékek);
- válogatás fafajok szerint, az elegyfák megsegítése és megtartása, a konszociációt alkotó fafajok visszaszorítása;
- az idegenhonos fafajok kitermelése, illetve visszaszorítása;
- válogatás törzsmínőség, eredet, vitalitás szerint;
- a mikrohabitatokat hordozó törzsek kímélete;
- álló és fekvő holtfa visszahagyása (lehetőleg az 5–20 m³/ha-os tartományban);
- az életképes alsó szint kibontása, korosztályok kímélete;
- az újulatfoltok fölött erősebb nyitás;
- esetleg kisebb (50–150 m²) lékek kialakítása a magszóró fák közelében;
- a nagyméretű, öreg fák környezetében, illetve a gyengébb, sziklás termőhelyű foltokon kisebb (300–500 m²) érintetlen állományfoltok visszahagyása;
- cél: változatos, elegyes állományok kialakítása + a felújítási folyamat előkészítése.

Fokozatos felújítógátások

- egyenletes bontás helyett lehetőség szerint térben változó erélyű (csoportos-foltos, szegélyes) bontás;
- a felújítási ciklus hossza 15–30 év;
- az egy erdőtervi ciklusban kikerülő faanyag aránya 30–50%;
- hagyásfák, hagyásfa-csoportok kijelölése és visszahagyása (utóbbi esetben figyelembe véve a korábban már érintetlenül visszahagyott állományfoltokat is);
- az idegenhonos fafajok maradéktalan kitermelése szükséges;
- az elegyfajok legalább részleges kímélete a bontógátások során;
- a magszóró fák megsegítése;
- mikrohabitatokat hordozó törzsek kímélete;
- álló és fekvő holtfa visszahagyása (lehetőleg az 5–20 m³/ha-os tartományban);
- cél: hagyásfás, mikrohabitatokat és holtfát is tartalmazó felújítási terület biztosítása + elegyfajokban gazdag, foltos mintázatot mutató újulat létrehozása.

Szálalógátások

- térben változó erélyű (csoportos-foltos, vonalas) bontás;
- a felújítási ciklus hossza 30–60 év;
- az egy erdőtervi ciklusban kikerülő faanyag aránya 15–25%;
- hagyásfák, hagyásfa-csoportok kijelölése és visszahagyása (utóbbi esetben figyelembe véve a korábban már érintetlenül visszahagyott állományfoltokat is);
- az idegenhonos fafajok maradéktalan kitermelése;
- az elegyfajok legalább részleges kímélete a vágásokkal érintett részterületeken;
- a magszóró fák megsegítése;
- mikrohabitatokat hordozó törzsek kímélete;
- álló és fekvő holtfa visszahagyása (lehetőleg az 5–20 m³/ha-os tartományban);
- cél: hagyásfás, mikrohabitatokat és holtfát is tartalmazó felújítási terület biztosítása + elegyfajokban gazdag, többkorú, foltos mintázatot mutató újulat létrehozása.

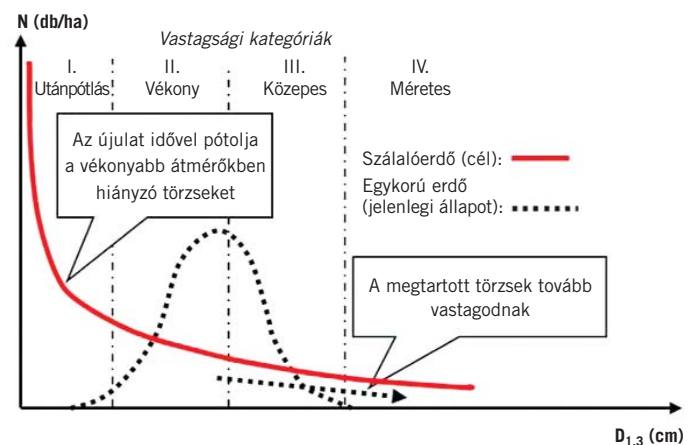
7.1.2. Természetvédelmi szempontok megjelenítése átmeneti és örökerdő üzemmódban

A vágásos erdőgazdálkodás során alkalmazásra ajánlott, Natura 2000 célok (is) szolgáló irányelvek az üzemmódok sajátosságaihoz adaptáltan jelentős részben átmeneti (korábban: átalakító) és örökerdő (korábban: szálaló) üzemmódban is alkalmazhatók. Az alkalmazás egyedi vonásai ez utóbbi esetekben egyrészt az átalakítási folyamat sajátosságaiból, másrészt (már folyamatos erdőborítást biztosító állományszerkezet esetében) az örökerdő-erdőgazdálkodás sajátosságaiból fakadhatnak. (Jelen összeállításban a jogszabályi környezetben kétféleképpen is értelmezett átmeneti üzemmódot csak abban az esetben tekintjük folyamatos erdőborítást biztosító üzemmódnak, ha az erdőgazdálkodás fő célja hosszabb távon az örökerdő üzemmódra való áttérés.)

Az erdőszerkezet átalakítása során (az elvégzett tevékenységeket folyamatosan ellenőrizve és korrigálva) a legfontosabb célkitűzés a vegyes összetételű (többkorú, szintezett, mozaikos) állományképet, folyamatos erdőborítást, s mindezek révén relatíve folyamatos hasznvételi lehetőséget biztosító örökerdő-szerkezet megközelítése, elérése. Az átalakítási folyamatok tervezéséhez a klasszikus szálalóerdő-konceptió alkalmazása esetén elsősorban a törzsszám-eloszlást leíró modellek (178. ábra) használhatók. Az átalakítási folyamat során az újabb és újabb korosztályok megjelenítése mellett meg kell oldani a szálaló szerkezetnek megfelelő (nyilvánvalóan termőhely- és fafajfüggő) fatérfogat elérését biztosító mennyiségi szabályozást, a fafajösszetétel szabályozását és természetesen a térbeli rend, a csoportos állományszerkezetet követő térbeli mintázatok kialakítását is. A hazánkban újabban alkalmazott örökerdő-fogalom a szálalóerdőnél „szabálytalanabb”, de elvileg változatos kor- és térbeli szerkezetű, folyamatos erdőborítást nyújtó erdőképet körvonalaz, amelynek közelítéséhez, illetve megvalósításához praktikusán a szálalóerdő-modellek is hasznosíthatók.

Az örökerdő üzemmód tartalmi vonatkozásaira a vonatkozó jogi szabályozás konkrét, modellként kezelhető meghatározást nem ad (pl. hány korosztálynak/méretosztálynak és milyen területi arányban/eloszlással kell minimum jelen lennie egy erdőrésztben), a részletkérdések rögzítését az örökerdő fenntartási tervekre hagyja. Az üzemmód-meghatározás mindössze annyit fogalmaz meg, hogy örökerdő üzemmód esetében az erdőben erdőfelújítási kötelezettséget keletkeztető véghasználati fakitermelés nem történik, az erdő összetétele, kor- és térbeli szerkezete változatos, s ezzel meg-

valósul a folyamatos erdőborítás (vagyis az erdő többkorú faállománya folyamatosan borítja a talajt, megújulása/felújítása a faállomány védelmében, véghasználati terület nélkül történik, így az erdő tájképi megjelenése jelentős mértékben nem változik). A korábbi (önálló gazdálkodási modellel rendelkező) szálaló üzemmóddhoz képest mindez – ha úgy tetszik – rugalmasabb, gyakorlat számára kezelhetőbb értelmezést biztosít, ugyanakkor veszélyeket is rejt, így a megvalósítás tekintetében az eddigieknél jóval nagyobb felelősség hárul a gazdálkodó szervezetekre és az erdészeti hatóság képviselőire.



178. ábra A vágásos erdők és a szálalóerdők jellegzetes törzsszám-eloszlása (CSÉPÁNYI 2007)

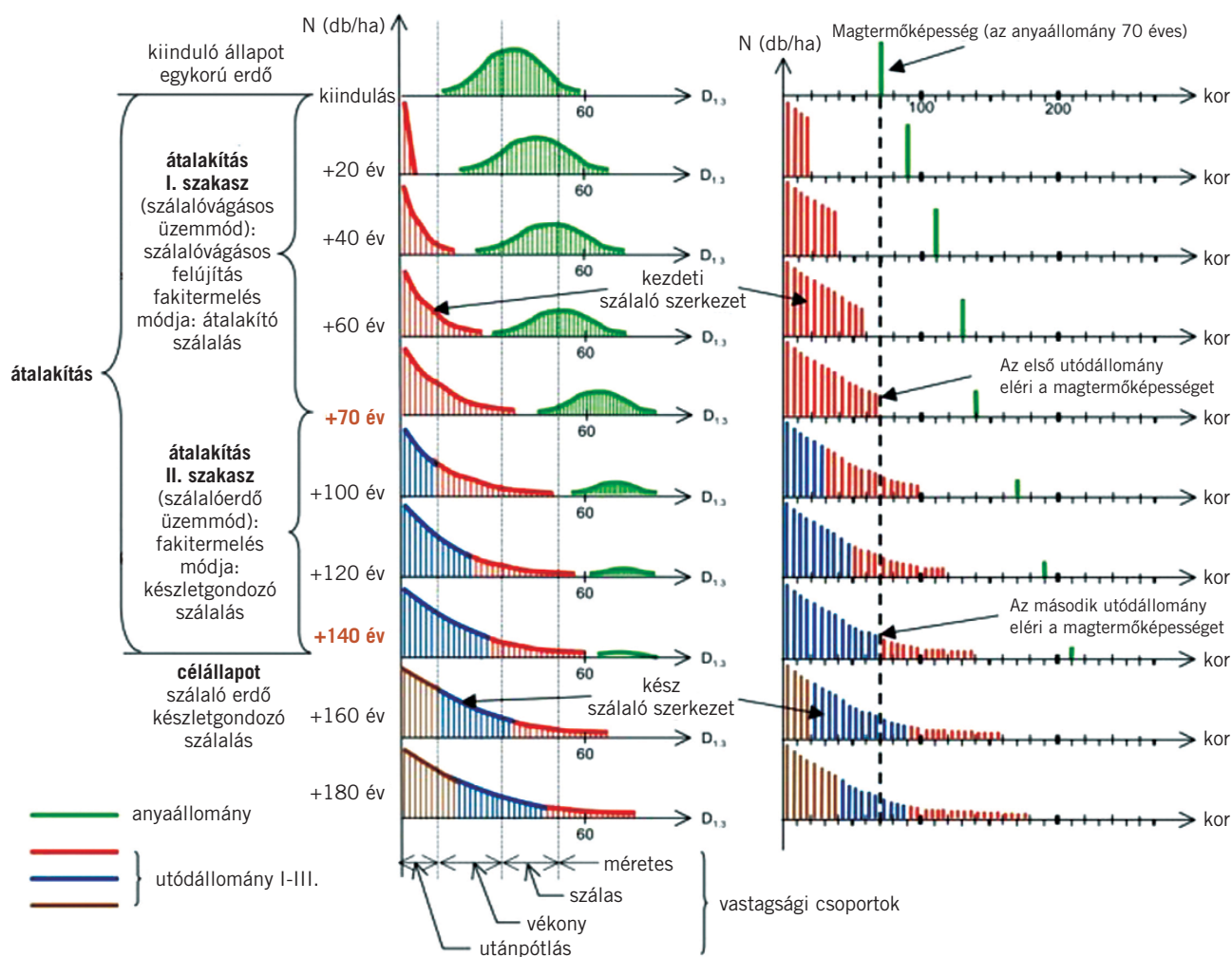
Az örökerdő-állapot felé mutató átalakítási tevékenység több évtizedes folyamat (vö. 179. ábra), amely sok buktatót tartalmazhat, ugyanakkor óvatos és jól ütemezett beavatkozásokkal számtalan korrekciós lehetőséget is biztosít az erdőgazdálkodóknak. A Natura 2000 szempontok érvényre juttatására az átalakítási folyamat során – és majdan az örökerdő-erdőgazdálkodás rendszeres visszatérésekkel végzett tevékenységei során – sok lehetőség kínálkozik, elegendő csak az elegyarányviszonyok szabályozására, vagy a csoportos szerkezet létrehozására, fenntartására gondolni. A beavatkozások során a holtfa-viszonyok alakítása, a mikrohabitatok jelenlétének biztosítása, vagy egyes közösségi jelentőségű fajok életfeltételeinek megőrzése éppúgy az erdőgazdálkodás szereplőinek figyelmén múlik, mint vágásos üzemmód esetében.

A folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás magyarországi megjelenése és térhódítása – az egyre fokozódó természetvédelmi elvárások és társadalmi igények mellett – jelentős mértékben a Pro Silva elvek alkalmazásának köszönhető. Az 1989-ben alapított Pro Silva Europe (PSE) az európai erdészek

folyamatos erdőborítás melletti, természetközeli gazdálkodást szorgalmazó és felkaroló szervezete. Magyarországi tagszervezete az 1999-ben létrehozott Pro Silva Hungaria (PSH), amely az elmúlt két évtizedben – konferenciák, tanulmányutak, terepi bemutatók szervezésével, kísérleti területek létrehozásával és a jogszabályi környezet alakításának támogatásával – nagyon sokat tett a folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodás megismertetésért és elfogadtatásért.

Az egyértelműség kedvéért ki kell emelnünk, hogy a Pro Silva elvek alkalmazása egyértelműen gazdálkodási motivációval, ugyanakkor egy komplex, öko-

lógiai alapokon nyugvó szemlélet mentén történik. A Pro Silva szemlélet az erdő – mint megújuló természeti erőforrás – tartamos használatát helyezi a középpontba úgy, hogy a folyamatos erdőborítás biztosítása mellett minden más gazdálkodási szemléletnél nagyobb hangsúlyt helyez a természetes erdődinamikai folyamatokra, a biodiverzitás-védelemre, a védelmi és közjóléti funkciók egyidejű teljesülésére. A Pro Silva elvek szerinti gazdálkodás az esetek nagy többségében ennek megfelelően – ahol egyéb, kiemelt természetvédelmi célkitűzéssel nem ütközik – a Natura 2000 célokkal is összeegyeztethető.



179. ábra Egy vágásos szerkezetű erdő több évtizedes (= 180 év) átalakításának modellje (CsÉPÁNYI in MADAS és mtsai 2005)

A Pro Silva szemléletű erdőgazdálkodás alapelvei

Általános alapelvek

A PRO SILVA azokat az erdőgazdálkodási stratégiákat támogatja, amelyek oly módon optimalizálják az erdei ökoszisztémák fenntartását, védelmét és használatát, hogy az erdők tartamosan és gazdaságosan tölthessék be ökológiai, szociális, és gazdasági szerepüket. A PRO SILVA által támogatott erdőgazdálkodás piaci és nem-piaci célokat egyaránt szolgál, és a teljes erdei ökoszisztémát figyelembe veszi.

A tartamosságot lehető legszélesebben értelmezve a PRO SILVA szerint az erdők négy rendeltetés betöltésével szolgálják a társadalmat:

1. az ökoszisztémák megőrzése;
2. a talaj és a klíma védelme;
3. a faanyag és más termékek termelése;
4. a rekreációs, közjóléti, kulturális lehetőségek nyújtása.

1. Az ökoszisztémák megőrzése

Az ökoszisztémák fenntartása adja az alapját az erdők védelmi, termelési és közjóléti rendeltetésének. Bármilyen célokra is akarja a társadalom az erdőt használni, ezek az erdőben előforduló életformák életképességén, és kölcsönhatásaik épségén alapulnak. Ezért az ökoszisztémák megőrzése – és amennyiben szükséges – helyreállítása a legfontosabb feladat.

Az erdei ökoszisztémák kiemelt jellemzői:

- a növény- és állatfajok lokális és regionális sokfélesége (fajdiverzitás);
- az egyes fajok evolúciós fejlődését lehetővé tevő genetikai változatosság a lokális populáción belül (genetikai diverzitás);
- az ökoszisztémák lokális és regionális sokfélesége (tér- és időbeli szerkezeti diverzitás);
- ökológiai folyamatok érvényesülése (természetes, illetve természetszerű erdődinamika);
- a fajok közötti ökológiai kapcsolatrendszer;
- az erdő környezetével (makro-, mezo- és lokális klíma, környező táj) való kölcsönhatásai.

A PRO SILVA az alábbi alapvető módszereket ajánlja az erdei ökoszisztémák működőképességének biztosítására:

- a természetes erdei vegetációmintázatok szigorú figyelembevétele (vagyis fenntartása vagy helyreállítása) az erdőgazdálkodás során;
- a talaj termőképességének megőrzése, a folyamatos erdőborítás és biomassza fenntartása révén (a holt faanyag visszahagyását is beleértve);

- az elegyes erdők elterjesztése, különös tekintettel a ritka és veszélyeztetett fajokra;
- az idegenhonos fajok alkalmazásának olyan esetekre korlátozása, ahol ez gazdasági kényszer, de ekkor is csak, olyan esetekben, ahol bizonyos mennyiségi és minőségi korlátok között foltosan elegyíthetők az erdei növényzettel;
- különleges esetekben a fahasználatról való teljes lemondás.

Az erdei ökoszisztémák megőrzésének fent említett céljai és módszerei összhangban vannak az 1992-es Rio-i konferencia határozataival. Az erdők védelmi, termelési és közjóléti funkciói mind a teljes ökoszisztéma megőrzésén alapulnak, s mindegyik rendeltetés a maga sajátos módján fontos a társadalom számára.

2. A védelem

A védelmi rendeltetés fontos összetevői a következők:

- a természetes talajerő és talajszerkezet védelme vagy rekonstrukciója (talajvédelem);
- a természetes erdőtípusok (társulások) védelme (élelőhely védelem);
- a tipikus és ritka, vagy a veszélyeztetett fajok védelme (fajvédelem);
- a erózió elleni védelem (erózióvédelem);
- a víz védelme és tisztítása (vízvédelem);
- az erdei klíma és a környező tájra gyakorolt hatásának megőrzése, illetve javítása (helyi és regionális klímavédelem);
- a légköri szén megkötésének fenntartása vagy fokozása (a földi klíma védelme);
- a levegőminőség védelme, illetve javítása (emisszió védelem);
- a zajártalom elleni védelem (zajvédelem);
- a látványt zavaró tájsebek elrejtése (látványvédelem).

A védelmi rendeltetés legtöbb összetevője egyben integrált része az erdei ökoszisztémák megőrzésének, attól nem elválaszthatók, és külön sem kezelhetők.

A védelmi rendeltetés megvalósítása érdekében a PRO SILVA a következő módszereket tekinti alapvetőnek:

- a folyamatos erdőborítást is magában foglaló holisztikus szemlélet elfogadása;
- bizonyos biológiai értékmegőrző feladatok megvalósítása a gazdálkodás során, speciális intézkedések

révén, mint például a fahasznalatoknak, az exóta fajok alkalmazásának, a műtrágyázásnak, a kitermelési módszereknek, a talajvíz elvezetésének a korlátozása;

- különböző védettségű erdőterületek regionális hálózatának létrehozása, ami néhány, emberi beavatkozásoktól teljesen megkímélt rezervátumot is tartalmaz;
- sajtóságos stratégiák alkalmazása olyan fizikai védelmi feladatok ellátására, mint az erózió megelőzése, a vízellátás védelme, a látványvédelem, szennyező anyagok lekötése.

3. A termelés

A PRO SILVA a fenntartható erdei ökoszisztémákat tekinti az ökonómiai tartamosság alapjának. A társadalom számára a termelés és a védelem egyaránt fontos. A legszélesebb értelemben vett tartamosság, az optimális termelékenység folyamatos fenntartása csak a védelmi funkciók csorbítatlan érvényre jutása mellett lehetséges. Ezért azoknak a termelési stratégiáknak nincs létjogosultsága, amelyek figyelmen kívül hagyják a védelmi rendelkezéseket.

A PRO SILVA kiáll az erdővel való gazdálkodás és az újratermelhető faanyag hasznosítása mellett.

Tekintettel a tartamosság általános alapelveire a termelési funkció lényegesebb kritériumai a következők:

- a talaj termőképességének fenntartása;
- az erdei ökoszisztémák és a faanyagtermelés folyamatosságának biztosítása;
- a természetes anyag- és energiaforgalom fenntartása.

A PRO SILVA e kritériumok teljesülésének biztosítására a következő módszereket ajánlja:

- a talaj termelékenységének védelme érdekében folyamatos (állandó) erdőborítás fenntartása;
- a természetes erdődinamikai folyamatok teljes hasznosítása;
- az állományok értékének növelése készletgondozó hasznalatok (szálalás, nevelővágás) alkalmazásával az állományfejlődés minden szakaszában;
- a fakészlet optimális szinten tartása;
- törekvés a növedék és a hasznalat egyensúlyának megteremtésére, minden gazdálkodási egységen belül;
- az erdő stabilitásának növelése, s ezzel a termelés kockázatának következetes csökkentése a faegyedek és facsoportok stabilizálása révén;

- minden egyes faegyed szerepének szem előtt tartása az erdőnevelés és a fahasznalat során;
- a tarvágások és az erdőre káros hatást gyakoroló egyéb módszerek elkerülése;
- az egyes fák kitermelésének idejét meghatározó előírások (vágásforduló, faállomány vágáskora) mellőzése;
- az erdőfelújításnak az erdőnevelés szerves részeként való értelmezése;
- az erdő spontán felújulásának és fejlődésének elősegítése az egyes fák kivágása (szálalás) és a hosszú felújítási időtartamú csoportos szálalóvágás révén, beleértve:

- természetes újulat és
- a természetes törzsszámcsökkenés (mortalitás) által nyújtott lehetőségek kihasználását is;

- olyan fahasznalati módszerek alkalmazása, melyek nem károsítják az erdőállományt és a talajt;
- az erdő szerkezetéhez és jellegéhez illő gépek alkalmazása;
- az ökoszisztémában idegen anyagok (műtrágya és növényvédő szerek) használatának korlátozása a lehetséges legkisebb mértékre;
- a vadsűrűség és a vadeltartó képesség egyensúlyának helyreállítása;
- olyan erdőgazdálkodás folytatása, amely elsősorban az erdőnevelésen és a vágásra érett faegyedek kitermelésén alapul, s amelyet indokolatlanul nem befolyásolhat a felújításra való törekvés.

4. A közjóléti funkció

A PRO SILVA felismerte, hogy az erdő egyre fontosabb szerepet kap az ember testi és lelki egészségének megőrzésében, különösen a sűrűn lakott európai országokban.

Az erdők közjóléti funkciójának alapját a következő jellemzők adják:

- az erdő alkalmassága az ember testi-lelki felüdítésére csendes, környezetbarát formában;
- az erdőnek az a képessége, hogy táplálja az embernek az erdőhöz és a természethez fűződő hagyományos érzelmi kötődését (az erdő titokzatos-sága, mítoszok és tündérmesék);
- az erdőnek az a tulajdonsága, hogy őrzi a kulturális hagyományokat (az erdő, mint a festészet, költészet, zene tárgya, ihletője).

A PRO SILVA a következő módszereket ajánlja az erdő közjóléti funkciójának fokozásához, megvalósításához:

- az üdülés nyugodt formáinak elősegítése, a megfelelő turista hálózat és más üdülési berendezések kínálatával;
- amennyiben szükséges, az üdülési kínálat és berendezések speciális területekre koncentrálása;
- csendes erdőzónák létesítése az erdő „megtapasztalásának” lehetőségét biztosítva (egy hely nyugodt gondolkodásra, álmodozásra, a természetbe olvadásra);
- szép alakú fák, és más látványosságok (színek, virágok, gyümölcsök, cserjék és lágyszárúak stb.) megőrzése, kialakítása;
- vonzó erdőképek fenntartása a változatos erdőszervezetek megőrzése és kialakítása révén;
- érintetlenül hagyandó erdőterületek kialakítása, ahol a természet a maga szabad útját járhatja;

- erdei rétek, tisztások, völgyek, sziklakibúvások, vizek, kilátópontok stb. megőrzése.

A PRO SILVA meggyőződése, hogy a közjóléti funkció a fent javasolt természetközeli erdőgazdálkodás alkalmazásával általában automatikusan megvalósul. Ezen túlmenően intézkedések csak különleges esetekben szükségesek. Az erdőgazdálkodás során, az erdő üdülési funkciójára való odafigyelés nagymértékben ellensúlyozhatja az egyre urbanizáltabb, technikai civilizációban élő modern ember romló életfeltételeit.

(forrás: www.prosilva.hu)

7.1.3. A faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba sorolt erdők fenntartása

A faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba sorolt erdők alapesetben kívül esnek az aktív erdőgazdálkodás hatókörén. Kisebb-nagyobb állományaikban a gazdasági érdekek ennek megfelelően nem, vagy alig jelennek meg, a termőhelyi jellemzők, vagy az elsődleges védelmi rendeltetés miatt ugyanakkor ezekben az erdőkben előtérbe kerülnek a védelmi funkciók. Fenntartásuk lényegében a folyamatos erdőborítás biztosítását jelenti, s ez az erdőtömbök általános környezeti állapota, továbbá (részben a magasabb állománykor és a jelentősebb holtfa-mennyiségek, részben a háborítatlanság okán) a Natura 2000 célok megvalósítása tekintetében is komoly jelentőséggel bír. A közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok közül nagyjából ide sorolhatók a xerofil intrazonális erdők (9110, 9150, 9180, 91H0), illetve részben a hegyvidéki (éger-kőris) ligeterdők (91E0) és az erdőszyepp erdők (91I0, 91N0) állományai,

de ide tartozik valamennyi olyan egyéb állomány is, amelyek természetvédelmi jelentőségük/rendeltetésük miatt kerültek faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba (pl. erdőrezervátum magterületek, egyes fokozottan védett területek).

A faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba sorolt erdők fontosabb jellemzői, illetve a fenntartásuk kapcsán megfogalmazható fontosabb feladatok az alábbiak:

- zömmel véderdők (elsősorban talajvédelmi rendeltetésű erdők);
- 999 éves „vágáskor”;
- hozamszabályozás alól kivont erdők;
- beavatkozások csak kivételes esetben, feladat a folyamatos erdőborítás megtartása;
- fontos teendő a zavaró hatások (inváziós fajok, fokozott vadhatás) kiszűrése, mérséklése, megszüntetése;
- további feladat – szükség esetén – a felújulási, illetve regenerációs folyamatok segítése (állományrészekben, foltokban, vagy lécekben a vadhatás megszüntetésével).

7.2. Javasolt üzemmódok és kezelési módok

Bartha Dénes és Korda Márton

Az előző alfejezetben felvázolt általános szakmai irányelvek (javaslatok) pontosítása, illetve konkretizálása céljából BARTHA és KORDA (2017) korábbi munkája alapján összefoglaljuk az egyes közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok hosszú távú fenntartása során alkalmazásra javasolható üzemmódokat, illetve kezelési módokat. A bemutatásra kerülő anyag (53. táblázat) értelmezéséhez előzetesen az alábbi kiegészítő információkat tartjuk fontosnak rögzíteni:

- A táblázat erdei élőhelytípusonként (13 típus), azokon belül pedig szükség szerint altípusonként elkülönítve (összesen 20 típushoz rendelt) tartalmazza a javaslatokat. Az altípusok elkülönítésére gyakorlati, gazdálkodási szempontok figyelembe vételével – az Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszerben (ESZIR) alkalmazott altípusokra támaszkodva, a LIFEinFORESTS projekt keretében elkészített, Natura 2000 erdők tervezését segítő Erdőtervezési Eszköztár (lásd: <http://eszkoztar.dunaipoly.hu>) altípusaival megegyező felosztással, a jelen kézikönyv 3. fejezetében is alkalmazott megnevezésekkel – került sor.
- Az összeállításban a 91E0 típus alatt önálló altípusként – a 3. fejezethez hasonlóan – a fűzlápok, nyírlápok, nyíres tőzegmohalápok és folyómenti bokorfűzesek itt sem szerepelnek, mivel ezek a kis területen megjelenő, egyébként veszélyeztetett és védendő típusok erdészeti jelentőséggel nem rendelkeznek, illetve erdőtervezett területeken (részletes tervezéssel érinthető erdőrészekben) nem, vagy alig fordulnak elő.
- Az alkalmazandó üzemmódokra, illetve kezelési módokra vonatkozó javaslatokat – a gazdálkodói gyakorlathoz illeszkedően, illetve a természetvédelem jogi meghatározottságát is alapul véve – a Natura 2000 területek nemzeti védeltségi fokozata (fokozottan védett, védett, nem védett kategóriák) szerint differenciáltuk.
- A táblázat a területileg meghatározó, domináns (vagy más, hasonló kezeléssel érintendő/érinthető élőhelytípusokkal együtt domináns) erdei élőhelytípusok szerint alkalmazandó. A javaslatok a sokféle helyzetben jelenleg is alkalmazott vágásos üzemmódtól való eltávolodás nagyrészt ma is megvalósítható, a mindennapi gazdálkodói gyakorlatba reálisan beilleszthető irányait kívánják megjelölni.

- Mivel az üzemmódot csak az erdőrészlet szintjén lehet meghatározni, a javaslatok alkalmazása megfelelő (egy-egy részletbe a kezelés szempontjából hasonló jellegű állománytípusokat soroló) erdőrészlet-kialakítást feltételez.
- Az erdőrészleteken belül előforduló, eltérő üzemmódot és eltérő kezelést igénylő állományrészekre az itt megfogalmazott javaslatok közvetlenül nem érvényesíthetők, ezek esetében a részleten belüli differenciált kezelés (az eltérő kezelést igénylő állományrész kb. egy famaagasság szélességű sávval együtt való térbeli elkülönítése és külön fafajsortban való leírása) lehet megoldás.
- A „kezelési módok” alatt jelen esetben – az üzemmód meghatározásán túl – lényegében a folyamatos erdőborítás alkalmazására vonatkozó utalást, valamint a vágásos üzemmód mellett javasolt, illetve elfogadhatónak ítélt használati módok megnevezését kell érteni.

A táblázatokban alkalmazott rövidítések:

Üzemmódok

FTNSZ = faanyagtermelést nem szolgáló üzemmód;
VÁG = vágásos üzemmód

Kezelési módok

FEB = folyamatos erdőborítást szolgáló, aktív gazdálkodói beavatkozásokkal járó üzemmódok (átmeneti és örökterdő üzemmód) – Megjegyzés: Jelen összeállításban az átmeneti üzemmódot csak abban az esetben tekintjük folyamatos erdőborítást biztosító üzemmódnak, ha az erdőgazdálkodás fő célja hosszabb távon az örökterdő üzemmódra való áttérés.

Használati módok

FFV = csoportos fokozatos felújítívágás, hosszabb (10 év <) felújítási időszakkal, több (2–3) bontóvágással;
SZV = térben változó erélyű (pl. csoportos vagy lékes) szálalóvágás

53. táblázat A közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok állományokban javasolható üzemmódok, illetve kezelési módok

Közösségi jelentőségű élőhelytípusok	Rövid név / Altípusok	Javasolt üzemmódok és kezelési módok
9110 Mészkerülő bükkösök (<i>Luzulo-Fagetum</i>)	mészkerülő bükkösök	Meredek (20°<) területen, ill. sziklás talajon álló véderdők (védeltségi kategóriától függetlenül): FTNSZ Egyébként: Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV)
9130 Szubmontán és montán bükkösök (<i>Asperulo-Fagetum</i>)	szubmontán és montán bükkösök	Meredek (20°<) területen, ill. sziklás talajon álló véderdők (védeltségi kategóriától függetlenül): FTNSZ Egyébként: Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV)
9150 A <i>Cephalanthero-Fagion</i> közép- európai sziklai bükkösei mészkövön	sziklai bükkösök	FTNSZ
9180 Lejtők és sziklatörmelékek <i>Tilio-Acerion</i> erdői	szurdokerdők törmelékajtó-erdők	FTNSZ FTNSZ
91E0 Enyves éger (<i>Alnus glutinosa</i>) és magas kőris (<i>Fraxinus excelsior</i>) alkotta ligeterdők (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	éger- és kőrisligetek	Fokozottan védett területen: FTNSZ Védett területen: FTNSZ v. FEB Nem védett területen: FTNSZ (partvédelmi rendeltetés esetén) v. FEB v. VÁG (SZV)
	puhafás ligeterdők	Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FTNSZ v. FEB Nem védett területen: FTNSZ (partvédelmi rendeltetés esetén) v. FEB v. VÁG (SZV)
	lápérdők	Fokozottan védett területen: FTNSZ Védett területen: FTNSZ v. FEB (Nem védett területekről itt nem ejtünk szót, mert jogszabály alapján valamennyi lág ex lege védett!)
91F0 Nagy folyókat kísérő keményfás ligeterdők <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> és <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> vagy <i>Fraxinus angustifolia</i> fajokkal (<i>Ulmion minoris</i>)	keményfás ligeterdők	Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB v. VÁG (SZV v. FFV) Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV v. FFV)
91G0 Pannon gyertyános-tölgyesek <i>Quercus petraea</i> -val és <i>Carpinus betulus</i> -szal	pannon gyertyános- kocsánytalan tölgyesek (ideértve a mészkerülő állományokat is)	Meredek (20°<) területen, ill. sziklás talajon álló véderdők (védeltségi kategóriától függetlenül): FTNSZ Egyébként: Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV v. FFV)
	pannon gyertyános- kocsányos tölgyesek	Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV v. FFV)

53. táblázat (folytatás)

Közösségi jelentőségű élőhelytípusok	Rövid név / Altípusok	Javasolt üzemmódok és kezelési módok
91H0 Pannon molyhos tölgyesek <i>Quercus pubescens</i> -szel	pannon molyhos tölgyesek	Meredek (15°<) területen, sziklás vagy sekély talajon álló véderdők, ill. nyílt, bokorerdő jellegű állományok (védeltségi kategóriától függetlenül): FTNSZ Egyébként: Fokozottan védett területen: FTNSZ Védett területen: FTNSZ v. FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV v. FFV)
91I0 Euro-szibériai erdőssztyepp-tölgyesek tölgyfajokkal (<i>Quercus</i> spp.)	zárt (üdebb) homoki tölgyesek	FTNSZ v. FEB
	egyéb (szárazabb) erdőssztyepp-erdők	Gyenge termőhelyen álló, felnyíló állományok (védeltségi kategóriától függetlenül): FTNSZ Egyébként: Fokozottan védett területen: FTNSZ Védett területen: FTNSZ v. FEB Nem védett területen: FTNSZ v. FEB
91K0 Illír bükkösök (<i>Aremonio-Fagion</i>)	illír bükkösök	Meredek (20°<) területen, ill. sziklás talajon álló véderdők (védeltségi kategóriától függetlenül): FTNSZ Egyébként: Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV)
91L0 Illír gyertyános-tölgyesek (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	illír gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (ideértve a mészkerülő állományokat is)	Meredek (20°<) területen, ill. sziklás talajon álló véderdők (védeltségi kategóriától függetlenül): FTNSZ Egyébként: Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV v. FFV)
	illír gyertyános-kocsányos tölgyesek	Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV v. FFV)
91M0 Pannon cseres-tölgyesek	pannon cseres-kocsánytalan tölgyesek	Meredek (20°<) területen, ill. sziklás talajon álló véderdők (védeltségi kategóriától függetlenül): FTNSZ Egyébként: Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV v. FFV)
	pannon cseres-kocsányos tölgyesek	Fokozottan védett területen: FTNSZ v. FEB Védett területen: FEB Nem védett területen: FEB v. VÁG (SZV v. FFV)
91N0 Pannon homoki borókás-nyárasok (<i>Junipero-Populetum albae</i>)	pannon borókás-nyárasok	FTNSZ

7.3. Az erdei élőhelytípusok kezelése

Szomorad Ferenc és Tímár Gábor

Az általános szakmai irányelvek és az üzemmód megválasztásra vonatkozó javaslatok ismertetése után a következőkben a közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok állományaira szabottan, részletesen is megfogalmazzuk a fontosabb természetvédelmi – Natura 2000 szempontokat figyelembe vevő – javaslatokat. Az összeállításban elsősorban az erdei élőhelytípusok kedvező természetességi állapotát biztosító gazdálkodás megvalósítása áll a középpontban, így a leírtakat a közösségi jelentőségű fajok speciális igényeinek megfelelő intézkedésekkel (részletesen lásd a 6. fejezetet) még szükség esetén ki kell egészíteni, illetve esetenként azoknak alárendelten kell alkalmazni.

Az általános irányelvek (részletalakítás, üzemmód-választás), illetve az élőhelytípusonként, vagy azon belül egyéb praktikus szempontok (véderdő és nem véderdő jelleg, erősen különböző karakterű altípusok, üzemmódok) szerint rendszerezett irányelvek jelentős részben azonosak a természetes erdődinamikai folyamatokra építő, folyamatos erdőborítást biztosító gazdálkodás elveivel. Emiatt bizvást reménykedhetünk abban, hogy jelen alfejezet az erdőhöz az erdőgazdálkodás és a természetvédelmi erdőkezelés oldaláról közelítő szereplők számára egyaránt tartalmaz hasznos, megszívlelendő, a gyakorlati életbe átvihető ismeretanyagot.

Az alfejezetet igyekeztünk úgy összeállítani, hogy az egyes erdei élőhelytípusnál minden lényeges gazdálkodási, fenntartási, kezelési kérdést érintsünk. Ez óhatatlanul együtt jár bizonyos irányelvek többékevésbé változatlan formában való ismétlésével. Annak érdekében, hogy a több élőhelytípusnál is megjelenő irányelveket túl sokszor azért ne kelljen ismételni, az egyes típusok között számos belső utalást alkalmaztunk.

Részletalakításra és üzemmód-besorolásra vonatkozó, minden élőhelytípusra érvényes javaslatok

- A véderdő jellegű (talaj-, víz-, egyéb védelmi rendeltetésű, illetve természetvédelmi szempontból kiemelt jelentőségű) állományokat és állományrészeket – ha azok mérete önállóan, vagy más élőhelytípushoz sorolható, de szintén véderdő jellegű állománnyal együtt az 1 ha-t meghaladja, illetve a részlet jelentős hányadát kiteszik és a környező állomány kezelésre/hasznosításra tervezett – kb. egy famagasság szélességű „védőzóna” meghagyásával önálló erdőrészletbe célszerű kivenni.
- A véderdő jellegű, illetve természetvédelmi szempontból kiemelt jelentőségű erdőrészleteket hosszú távon faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba javasolt sorolni. Amennyiben az érintett erdőrészletekben fiatal- és középkorban az állomány állékonyságát javító, az elegyarány-viszonyokat óvatos beavatkozásokkal alakító, illetve az idegenhonos fafajokat visszaszorító fakitermeléseket célszerű beütemezni, úgy a vágásos üzemmód átmenetileg még fenntartható, a változtatást keményfás állományokban 40–50, puhafás állományokban 20–25 éves kor felett (középkorú, már magtermő állomány megléte esetén) elegendő megtenni.
- Az (önállóan, vagy más élőhelytípushoz sorolható, de hasonló jellegű állománnyal együtt) 1 ha-nál kisebb, véderdő jellegű és/vagy természetvédelmi szempontból kiemelt jelentőségű állományrészeknek kb. egy famagasság szélességű „védőzóna” meghagyásával az erdőrészleten belül differenciált, a véderdő-jellegnek, illetve a természetvédelmi célkitűzéseknek megfelelő kezelést kell biztosítani.
- A nem véderdő jellegű, gazdálkodással érinthető állományokat javasolt minél nagyobb arányban, minél nagyobb területen átmeneti, illetve örökérvényű üzemmódba sorolni, illetve ezen üzemmódok elveinek megfelelően kezelni. Ezen állományok tekintetében a Natura 2000 szempontok alapján kívánatos távlati célkitűzés a vágásos erdőgazdálkodástól való minél nagyobb mértékű eltávolodás, a folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás minél nagyobb mértékű térhódítása.
- Sziklai bükkös (9150), valamint törmelékletjő- és szurdokerdők (9180) esetében a véderdő jelleg, a sérülékenységi, illetve a kimagasló természetvédelmi jelentőség miatt az önálló erdőrészletként elkülönített középkorú és idős állományokat faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba indokolt sorolni. Az átmeneti és örökérvényű üzemmód alkalmazása – egészen kivételes eseteket leszámítva – nem javasolt.
- Az alkalmazott üzemmódtól függetlenül a nyíltabb pannon molyhos tölgyeseket (91H0), euro-szibériai erdősztyepp erdőket (91I0) és borókás-nyárasokat (91N0) a vonatkozó jogszabályi lehetőségekre támaszkodva felnyíló erdőként is meg kell jelölni, illetve kezelésük, fenntartásuk során szükség szerint élni kell a jogszabályi könnyítésekkel (felújítási kötelezettség csak 30%-os záródás alatt, erdősítés-

ben előírt csemeteszámokra 30%-os könnyítés, sarjak elfogadása, egyenletes záródás vizsgálatának mellőzése).

Véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó, minden élőhelytípusra érvényes javaslatok

- Ha az állományok a környező, befoglaló erdőkkel egykorúak és vágásos állományképet mutatnak, valamint termőhelyi és természetvédelmi tényező nem zárja ki a beavatkozást, akkor fiatal és középkorban szerkezetjavító jellegű, óvatos, a mozaikosság kialakítását segítő, térben változó erélyű nevelővágások (tisztítás, gyérités) végzése javasolható, illetve elfogadható.
- Az előforduló idegenhonos/intenzíven terjedő fajokot szórt elegy és 20% alatti elegyarány esetén egyszerre teljes mennyiséggel, csoportos-tömbös-mozaikos elegy és/vagy magasabb elegyarány esetén fokozatosan, több részben igyekezzünk kitermelni. A tőelválasztásra fokozott sarjképzéssel reagáló, idegenhonos fajok (elsősorban BL) egyedei esetében csak előzetes vegyszeres előlést (injektálás vagy kenés) követően kerüljön sor fahasználatra, ellenkező esetben a beavatkozás ellentétes hatású lesz. Az őshonos fafajú hagyásfák – még ha erdészeti tájidegen fajokról van is szó – mind megtartandók!
- Törzsszámcsökkentést, illetve az állékonyság növelését nem igényelő (fiatal és középkorú) állományokban – a fenti elvek alkalmazásával – csak akkor végezzünk fakitermelést (TI, TKGY vagy ET), ha azokban idegenhonos fajok fordulnak elő.
- Középkorú állományokban szükség szerint – amennyiben az idegenhonos fajok eltávolítása, illetve az állékonyság, erdőszerkezet vagy elegyarányviszonyok javítása érdekében még további beavatkozásokra lenne szükség – a fentebb már javasolt elvek alkalmazásával további, óvatos nevelővágások (NFGY, HGY) még végezhetőek.
- Az álló és fekvő holtfa eltávolítására irányuló egészségügyi fakitermelések (EÜ) végzése teljes erdőrészlet vagy részterület esetén is kerülendő, mellőzendő.
- Az idegenhonos fajok nélküli, középkorú és idős állományok zömében nem indokolt semmilyen fakitermelési munka végzése, azokat véderdő-jelleggel, beavatkozások (így véghasználat) nélkül, a természetes erdődinamikai folyamatok feltételeinek biztosításával javasolt fenntartani. Legfeljebb idegenhonos fajok megjelenése vagy egyéb különleges ok (pl. közút, épületek és egyéb létesítmények védelme) miatt merülhet fel kisebb volumenű fakitermelés szükségessége, de ezek egyéb termelésként (ET) elvégezhetőek.

Vágásos, átmeneti és örökerdő üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó, minden élőhelytípusra érvényes javaslatok

- A fiatal és középkorú állományokban az előforduló idegenhonos/intenzíven terjedő fajokot lehetőleg (elsősorban szórt elegy és 20% alatti elegyarány esetén) egyszerre, teljes mennyiséggel, csoportos-tömbös-mozaikos elegy és/vagy magasabb elegyarány esetén fokozatosan, több részben termeljünk ki. Az őshonos fafajú hagyásfák – még ha erdészeti tájidegen fajokról van is szó – mind megtartandók!
- A tisztítások és gyéritések során az őshonos elegyfajok (szórványosan vagy kisebb csoportokban, illetve a szegélyeken) megőrzendőek, ideértve a gazdálkodási gyakorlatban hagyományosan kifejezetten nemkívánatosnak ítélt pionír fákat (pl. NYI, KFÜ, RNY) is. A szerkezeti változatosság érdekében néhány nyíltabb, illetve fátlan folt is fenntartható vagy kialakítható (amennyiben inváziós fajok ezeket nem veszélyeztetik). A meglévő különleges alakú (böhöncös, villás, odvas, sarj eredetű) fák – a mikrohabitatokat hordozó törzsek rövidebb és hosszabb távú jelenlétének biztosítása érdekében – részben megkímélendőek.
- Az egyenletes erélyű, sematikus gyéritések kerülendőek, helyettük a térbeli mozaikosság kialakítását lehetővé tevő (vagy azt fenntartó), térben változó erélyű, csoportos beavatkozások javasoltak. Átmeneti és örökerdő üzemmód esetén kifejezetten ilyen jellegű nevelővágások végzése szükséges. Ezek növelhetik a magtermés mennyiségét és az újulat (mag eredetű egyedek és sarjak) megjelenését és megerősödését is lehetővé tehetik.
- Az álló és fekvő holtfa eltávolítására irányuló egészségügyi fakitermelések (EÜ) kivitelezése alapesetben kerülendő. Abiotikus és/vagy biotikus károsítások (széldöntés, hó-, jég-, széltörés, rovargradáció) miatt keletkezett nagyobb mennyiségű holtfa esetében az egészségügyi fakitermeléseket úgy javasolt végrehajtani, hogy foltokban, csoportokban jelentős mennyiségű, átlagosan legalább 5 m³/ha mennyiségű holtfa visszamaradjon. A holtfának (különösen a méretes faanyagának) a természetességi állapot szempontjából kiemelt jelentősége van!
- A tőelválasztásra fokozott sarjképzéssel reagáló, idegenhonos fajok (elsősorban BL) egyedei esetében csak előzetes vegyszeres előlést (injektálás vagy kenés) követően kerüljön sor fahasználatra, ellenkező esetben a beavatkozás ellentétes hatású lesz.

7.3.1. Mészkerülő bükkösök (9110)

A véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A kifejezetten sűrű állományokban is legfeljebb csak csekély (5–15%-os) erélyű nevelővágások (TI, TKGY) kivitelezése javasolható. A beavatkozás ez esetben az állomány domináns fafajait (várhatóan: B, esetleg RNY, NYI) érintse, a 20%-nál alacsonyabb elegyarányal – szórt vagy csoportos elegyként – jelen levő őshonos elegyfajok egyedei maradjanak vissza. Ha a B mellett a többi őshonos faj együttes elegyaránya a 30%-ot nem haladja meg, akkor ezekre a fajokra lehetőleg semmilyen beavatkozás ne történjen.
- Ha fiatal és középkorú állományokban az aktuális állapot alapján törzsszámcsökkentés nem indokolt és idegenhonos fajok sem fordulnak elő, akkor fakitermelés végzése nem javasolt.
- Az idős állományokban a természetes felújulás biztosítása érdekében – amennyiben az valamilyen (pl. vadhatásra visszavezethető) ok miatt nem működik megfelelően – esetenként aktív beavatkozások (pl. részterületeken könnyen telepíthető kerítések kihehelyezése, makkvetés, végső esetben csemeteültetés) lehetnek szükségesek. Különösen átgondolandó ez pusztuló, felnyíló koronaszint esetén. Az újulat mennyiségét és összetételét illetően a minimális cél a B hosszú távú fennmaradásának biztosítása egy erősen elegyes állományban. Az elegyetlen B célállományokhoz kapcsolódó elvárások általában fölöslegesek, túlzottak, és nem a természetes folyamatok irányába hatnak!

A nem véderdő jellegű állományokban végezhető gazdálkodásra vonatkozó javaslatok

- A nem véderdő jellegű mészkerülő bükkös állományokra megfogalmazható Natura 2000 javaslatok döntő részben megegyeznek a nem véderdő jellegű szubmontán és montán bükkösöknél (9130; lásd a következő alpontban) összegzett javaslatokkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- A mészkerülő bükkösökben végezhető gazdálkodás mékétjét meghatározza, hogy az állományok zöméből a GY teljesen hiányzik, illetve hogy a szubmontán és montán bükkösökhöz képest kevesebb elegyfaj (főként csak KTT, NYI, RNY, KFÜ) fordul elő.
- A természetes erdőfelújítási folyamat során elsősorban B-KTT, B-EL célállománytípusok létrehozását javasolt megcélolni, elegyetlen bükkös állomány (B célállománytípus) kialakítása lehetőleg kerülendő.

7.3.2. Szubmontán és montán bükkösök (9130)

A véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A véderdő jellegű szubmontán és montán bükkös állományokra megfogalmazható Natura 2000 javaslatok döntő részben megegyeznek a véderdő jellegű mészkerülő bükkösöknél (9110; lásd az előző alpontban) megfogalmazott javaslatokkal.

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- Az egyértelműen B dominanciájú erdőben a nevelővágások (TI, TKGY, NFGY, HGY) végrehajtásánál a meglévő őshonos elegyfajok megtartására hangsúlyt kell helyezni. A GY és a KTT – ha szórt vagy csoportos elegyben vannak jelen és elegyarányuk együttesen a 20%-ot nem haladja meg – teljes mértékben megkímélhetők, visszahagyhatók, illetve rájuk legfeljebb csak a főfafajra tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes megcélolni. Ugyanez javasolható a további őshonos elegyfajokra (HJ, KJ, HSZ, MK, KH, NYI), ha elegyarányuk együttesen a 20%-ot nem haladja meg.
- A kocsánytalan tölgyes-bükkösökben a nevelővágások során a két faj elegyaránya a termőhelyi viszonyok függvényében alakítható, de a KTT erőteljes visszaszorítása általában sehol nem javasolt. A további őshonos elegyfajok kérdése a B dominanciájú állományokhoz hasonlóan kezelendő.
- Az erősen gyertyánelegyes bükkösökben, illetve gyertyános konszociációkban a GY fokozatos visszaszorítására való törekvés nem vezethet drasztikus állománynevelési megoldásokhoz. Az ilyen állományokban a reális távlati cél egy erősen elegyes bükkös kialakítása, így a nevelővágások során a GY térfoglalásának csökkentésével párhuzamosan kell a B, KTT, valamint a további őshonos elegyfák elegyarányának növelését biztosítani.
- A nevelővágások kivitelezése során az alsó szintre (gazdasági szempontok miatt is) csak olyan erélyű beavatkozás javasolt, amely annak záródását megtartja, illetve jelentős mértékben nem csökkenti. A cserjeszint és az erdőszegély általában kímélendő, kivéve az intenzíven terjedő fa- és cserjefajokat, melyek teljes eltávolítása javasolt.
- Tarvágásos véghasználat végzése kifejezetten kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fafajösszetétele, záró-

dottsága lehetővé teszi, akkor minden esetben mageredetű természetes felújítást kell indítani.

- A természetes erdőfelújítási folyamat során elsősorban B-KTT, B-GY-KTT, B-GY, B-K, B-EL célállománytípusok létrehozását javasolt megcélózni, elegenden bükkös állomány (B célállománytípus) kialakítása lehetőleg kerülendő.
- A véghasználat módjára vágásos üzemmód esetén leginkább a 15–30 éves időtartamra elnyújtott fokozatos felújítógátás (FFV) vagy 30–60 évre elnyújtott szálalógátás (SZV) javasolható. Utóbbi (a további fakitermelések visszafogásával, a végvágás elhalasztásával és a térbeliség újragondolásával) általában a már bontógátással érintett erdőkben is kivitelezhető.
- Felújítógátás-bontógátások (FVB) kivitelezésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 40%-ot ne haladja meg (a 2–3 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható).
- Szálalógátások (SZV) végzésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 25%-ot ne haladja meg (a 4–6 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható).
- Az első bontó-, illetve szálalógátások kivitelezése során csak a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes fajok (pl. GY, MK, HJ) esetében javasolt 100%-os, vagy azt megközelítő beavatkozási erély (az érintett részterületen). Az egyéb őshonos elegyfajokra – akár az alsó, akár a felső szintben fordulnak elő – legfeljebb az erdőrészlet egészére alkalmazott beavatkozási erély kerüljön végrehajtásra.
- Az első bontó-, illetve szálalógátások végzése során az idegenhonos fajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) az érintett részterületen belül 100%-os kitermelési erélyt alkalmazzunk. Kivételt a magról és sarjról is kevésbé terjedni képes fajok (pl. fenyők) képezhetnek.
- Erősen gyertyánelegyes bükkösökben, illetve gyertyános konszociációkban – az utódállomány fajokösszetételének B dominancia felé való eltolása érdekében – az első bontó-, illetve szálalógátások során az elegyfajokra fokozott mértékű beavatkozási erélyre lehet szükség, illetve emellett a természetes erdőfelújítás mesterséges kiegészítéssel (B) való végzése ajánlható.
- A felújítógátás-végvágások (FVV) és az utolsó szálalógátások (SZV) kivitelezésénél figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyasfák, illetve hagyasfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyasfa-csoportok kijelölését (a Natura 2000 szempontoknak megfelelő helyszínen) célszerű már az

első véghasználati beavatkozás előtt elvégezni.

- A véghasználati munkák során törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten a többé-kevésbé egykorú erdőtümbökben a vágáskorok széthúzásával, erdőrészlet szinten a bontások és végvágások érintett területeinek szétaprózásával, illetve a hagyasfa-csoportok rendszerével, míg állomány szinten a térben változó erélyű (csoportos, vonalas, kombinált) véghasználati eljárások alkalmazásával lehet elérni.

Az átmeneti és örökredő üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A nevelógátások (TI, TKG, NFGY, HGY, illetve KGH) fontosabb irányelvei az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) leírtak szerint javasolhatók.
- Az egészségügyi fakitermelésekre és a holtfa visszahagyására, továbbá idős állományoknál a felújítás módjaira és az alkalmazandó célállománytípusokra az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) már leírt javaslatok ismételhetők.
- Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fafajösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor a fiatal korosztályok kialakulását minden esetben mageredetű természetes felújításra kell alapozni. A felújításban a természetesen megjelenő elegyfajoknak tág teret lehet engedni.
- A véghasználat módjára átmeneti üzemmód esetén leginkább a 40–60 évre elnyújtott szálalógátás (SZV) javasolható. Ez általában a már bontógátással érintett erdőkben is megoldható (a további fakitermelések időleges visszafogásával, a végvágás elhagyásával és a térbeliség újragondolásával). Örökredő üzemmód (és vágásos erdőalak) esetén KGH fahasználatokkal 50–100 évre elosztva célszerű ütemezni az átalakítást. Az időbeli elnyújtás mellett a megfelelő térbeli mintázat alakítása ugyanolyan jelentőséggel bír mindkét üzemmód esetén.
- A vég-, illetve készletgondozó használatok fajokonkénti (fafajonkénti) erélyét – figyelembe véve az elegyarány- és törzsméret-viszonyokat – kifejezetten az örökredő-szerkezet közelítésének, illetve fenntartásának igényével kell meghatározni. Átmeneti üzemmód esetén az erélyek meghatározása az átalakítás tervezett hosszának figyelembe vételével kell, hogy történjen.
- A fahasználatok térben változatos megvalósítása miatt az első 10 éves ciklusokban általában az elegyfajokra nem javasolt a főfafajokénál jelentősen magasabb beavatkozási erély alkalmazása (még a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes fajok, pl. a GY, MK, HJ esetében sem).

- Az első szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok végzése során az idegenhonos fafajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) minél nagyobb kitermelési erélyt alkalmazzunk. Kivételt a magról és sarjrol is kevésbé terjedni képes fafajok (pl. fenyők) képezhetnek.
- Az átalakítási folyamat, illetve az örökerdő-gazdálkodás során figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportokat – különösen a termőhelyi okokból vagy természeti értékek alapján meghatározott állományrészeket – célszerű már az átalakítási/gazdálkodási folyamat elején kijelölni. Ugyanakkor további (szórványos) hagyásfák meghagyásával is érdemes számolni, elaprózott fahasználatok esetén technológiai okok miatt is.
- Összességében törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten az egyes erdőrészekben tervezett átalakítások kezdetének és végének széthúzásával; erdőrészlet szinten a fahasználatok érintett területeinek szétaprózásával, hagyásfa-csoportok rendszerével; míg állomány szinten a térben változó erélyű (lékes, csoportos, vonalas, kombinált) szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok alkalmazásával lehet elérni.

7.3.3. Sziklai bükkösök (9150)

Az állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- Általánosságban lásd a véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó, minden élőhelytípusra érvényes javaslatokat.
- A kifejezetten sűrű állományokban is legfeljebb csak csekély (5–15%-os) erélyű nevelővágások (TI, TKGY) kivitelezése javasolható. A beavatkozás ez esetben az állomány domináns fafajait (várhatóan: B, KTT, KJ, MJ, NH, VK) érintse, a 20%-nál alacsonyabb elegyarányal – szórt vagy csoportos elegyként – jelen levő őshonos elegyfajok egyedei maradjanak vissza. Ha a B mellett a többi őshonos fafaj együttes elegyaránya a 30%-ot nem haladja meg, akkor ezekre a fafajokra lehetőleg semmilyen beavatkozás ne történjen.
- Ha fiatal és középkorú állományokban törzsszámcsoökkentés nem indokolt és idegenhonos fafajok sem fordulnak elő, akkor fakitermelés végzése nem javasolt.

7.3.4. Törmeléklejtő- és szurdokerdők (9180)

Az állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- Általánosságban lásd a véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó, minden élőhelytípusra érvényes javaslatokat.
- A kifejezetten sűrű állományokban is legfeljebb csak csekély (5–15%-os) erélyű nevelővágások (TI, TKGY) kivitelezése javasolható. A beavatkozás ez esetben az állomány domináns fafajait (törmeléklejtő erdők esetében várhatóan: KJ, MJ, MK, VK, NH, KH, GY, a Dél-Dunántúlon EH; szurdokerdők esetében várhatóan: HJ, KJ, MK, NH, KH, B, GY, a Dél-Dunántúlon EH) érintse, a 20%-nál alacsonyabb elegyarányal – szórt vagy csoportos elegyként – jelen levő őshonos elegyfajok egyedei maradjanak vissza.

7.3.5. Éger- és kőrisligetek, puhafás ligeterdők, láperdők (91E0)

A véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A kifejezetten sűrű állományokban is legfeljebb csak csekély (5–15%-os) erélyű nevelővágások (TI, TKGY) kivitelezése javasolható. A beavatkozás ez esetben az állomány domináns fafajait (égerligetek esetében MÉ, illetve esetlegesen MAK/MK, puhafás ligeterdők esetében FTNY, FRNY, FFÜ, láperdők esetében MÉ, illetve MAK) érintse, a 20%-nál alacsonyabb elegyarányal – szórt vagy csoportos elegyként – jelen levő őshonos elegyfajok egyedei maradjanak vissza. Ha a domináns fafaj(ok) mellett a többi őshonos fafaj együttes elegyaránya a 30%-ot nem haladja meg, akkor ezekre a fafajokra lehetőleg semmilyen beavatkozás ne történjen.
- Az idős állományokban a természetes felújulás biztosítása érdekében – amennyiben az valamilyen (pl. vadhatásra vagy vízellátottsági problémákra visszavezethető) ok miatt nem működik megfelelően – esetenként aktív beavatkozások (pl. részterületeken könnyen telepíthető kerítések kihelyezése, csemeteültetés) lehetnek szükségesek. Különösen átgondolandó ez pusztuló, felnyíló koronaszint esetén. Az újulat mennyiségét és összetételét illetően a minimális cél égerligetek esetében a MÉ (esetlegesen a MAK/MK), puhafás ligeterdők esetében a FTNY,

FRNY, FFÜ, láperdők esetében a MÉ, illetve MAK hosszú távú fennmaradásának biztosítása egy erősen elegyes állományban.

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok (éger- és kőrisligetek)

- Az egyértelműen mézgás éger (egészen ritkán MAK/MK) dominanciájú erdőkben a nevelővágások (TI, TKGy) végrehajtásánál a meglevő őshonos elegyfajok megtartására hangsúlyt kell helyezni. Ezekre az elegyfajokra (elsősorban: GY, B, MJ, VSZ, HSZ, KH, AL, RNY, MAK/MK, TFÜ, ZSM) – ha szórt vagy csoportos elegyben vannak jelen és az együttes elegyarányuk a 20%-ot nem haladja meg – csak a főfafajra tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes megcélozni. Ha az említett elegyfajok már a MÉ alá szorult helyzetben vannak, akkor az előhasználatok során teljes egészében megkímélhetők.
- A fiatal és középkorú égerligetekben az éger és a kőris aránya részben a termőhelyi viszonyok, részben a helyi (táji) hagyományok függvényében alakítható, de egyik faj drasztikus visszaszorítása sem célszerű.
- A nevelővágások kivitelezése során az alsó szintre (gazdasági szempontok miatt is) csak olyan erélyű beavatkozás javasolt, amely a (kialakuló) alsó szint záródását megtartja, illetve jelentős mértékben nem csökkenti. A cserjeszint és az erdőszegély általában megkímélendő, kivéve az intenzíven terjedő fa- és cserjefajokat. Ezek esetében a teljes kiirtás javasolt, de minimális cél a magtermő egyedek folyamatos eltávolítása.
- Tarvágásos véghasználat végzése kifejezetten kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). A véghasználat módjaként legfeljebb a kis kiterjedésű (0,5–1 hektárt meg nem haladó), szinte lékvágás jellegű, részterületeket érintő, hagyásfa-csoportokkal kombinált tarvágás fogadható el, de még kedvezőbb a 20–30 évre elnyújtott szálalóvágás (SZV) alkalmazása. Az alapvető célkitűzés a véghasználat minél nagyobb mértékű térbeli elaprózása és időbeli elnyújtása.
- A domb- és hegyvidéki, kifejezetten keskeny (30 méternél rendszerint nem szélesebb) állományok esetében az állományok rövidebb szakaszokban történő (lékvágások mozaikját idéző) véghasználatát célszerű ütemezni.
- Az első szálalóvágások kivitelezése során az őshonos elegyfajokra – akár az alsó, akár a felső szintben található – legfeljebb az erdőrészlet egészére alkalmazott beavatkozási erély kerüljön végrehajtásra. A ritka fajok ilyenkor kímélendők.
- Az első szálalóvágások tervezése során az idegenhonos fajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) az érintett részterületen belül 100%-os kitermelési erélyt alkalmazzunk.
- Szálalóvágások (SZV) végzésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 40%-ot ne haladja meg (a 2–3 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható).
- Változatlan termőhelyi viszonyok mellett a felújítás alapesetben MÉ-E vagy K-E célállománytípusokkal javasolt, az elegyetlen állományok (MÉ, illetve K célállománytípusok) kialakítása lehetőleg kerülendő.
- A felújítás során a természetes mageredetű vagy tuskósarj eredetű újulat (MÉ) megőrzése alapvető cél. Mesterséges felújítás ennek hiányában, vagy ennek kiegészítésére végezhető. Mesterséges felújítás esetén részleges (pl. pásztás, tányéros) talajelőkészítést lehet alkalmazni.
- Az intenzíven terjedő fajok visszaszorítása érdekében az óvatos vegyszerhasználat (elsősorban injektálás, kéreg- vagy tuskókenés) rendszerint indokolt, illetve elfogadható.
- Az utolsó szálalóvágások (SZV) kivitelezésénél figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportok kijelölését (a Natura 2000 szempontoknak megfelelő helyszínen) célszerű már az első véghasználati beavatkozás előtt elvégezni.
- Tölgyesek és bükkösök tömbjében (illetve erdőrészleteiben) előforduló állományok esetén a befoglaló erdő véghasználati eljárás során javasolható az idősegeres-kőrises foltok, illetve patakmenti sávok hagyásfa-csoportként való kijelölése.
- Amennyiben az állományban a mézgás égernél magasabb életkort megérő MAK/MK is előfordul, úgy hagyásfa-csoportot e fajok foltjaiból is célszerű jelölni.
- A véghasználati munkák során törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten a többé-kevésbé egykorú erdőtömbökben a vágáskorok széthúzásával, erdőrészlet szinten a bontások és végvágások érintett területeinek szétaprózásával, illetve a hagyásfa-csoportok rendszerével, míg állomány szinten a térben változó erélyű (csoportos, vonalas, kombinált) véghasználati eljárások alkalmazásával lehet elérni. A kis területen (legfeljebb néhány tized hektáron) elkezdett csoportos bontások mellett a tized hektárnál kisebb lécek is javasolhatók, a lehetőségeknek megfelelő ütemben bővítve.
- Gépi közelítés, faanyagmozgatás csak száraz vagy fagyott talajon, illetve a vizenyős foltok elkerülésével

Problémás helyzetek, kerülendő gyakorlat



Kivágásra jelölt álló (lokálisan fontos mikrohabitatnak számító) holtfa egy egyébként is kevés holtfát tartalmazó cseres-kocsánytalan tölgyesben (fotó: Frank Tamás)



Az egyébként is kevés elegyfát tartalmazó üde tölgyesben a kivágásra jelölt (mikroélelőhelyként is meghagyásra érdemes) hársak és gyertyánok eltávolítása az állományklimát is lerontja (fotó: Szmorad Ferenc)



Nevelővágásokkal homogenizált, elegyfafajok nélküli bükkös: az állománynevelési munkák során az ilyen állományok kialakulását kellene elkerülni (fotó: Szmorad Ferenc)



Ernyős felújítívágással érintett, egyenletesen megbontott gyertyános-kocsánytalan tölgyes: ez a felújítási mód ismét homogén, egykorú utódállományokat eredményez (fotó: Szmorad Ferenc)



Az erőltetett végvágás miatt csak részben felújult, erős vadhatással érintett (villanypásztorral védett) hagyásfás felújítási terület cseres-tölgyes régióban (fotó: Szmorad Ferenc)



A nagy területű véghasználatok az idegenhonos fajok terjedését nagyban segítik: intenzíven terjedő bálványfa keményfás ligeterdő vágásterületén a Körösök mentén (fotó: Korda Márton)

végezhető. Ennek során a hagyásfa-csoportok területe és az állományokban húzódo vízfolyás különösen kímélendő.

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok (puhafás ligeterdők)

- A puhafás ligeterdők kezelésére adható Natura 2000 javaslatok vágásos üzemmód esetében részben megegyeznek az égerligeteknél leírtakkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- Az egyértelműen hazai nyár (FTNY, FRNY) vagy fűz (FFÜ) dominanciájú erdőkben a nevelővágások (TI, TKGy) végrehajtásánál a meglévő őshonos elegyfajok megtartására hangsúlyt kell helyezni. Ezekre az elegyfajokra (elsősorban: VSZ, TFÜ, MÉ, ZSM) – ha szórt vagy csoportos elegyben vannak jelen és az együttes elegyarányuk a 20%-ot nem haladja meg – csak a főfafajra tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes megcélózni. Ha az említett elegyfajok már az FTNY, FRNY, illetve FFÜ alá szorult helyzetben vannak, akkor az előhasználatok során teljes egészében megkímélhetők.
- A mozaikos puhafás ligeterdőkben a nyárak és a fűzek aránya részben a termőhelyi viszonyok, részben a helyi (táji) hagyományok függvényében alakítható, de általában egyik fafaj drasztikus visszaszorítása sem célszerű.
- A cserjeszint és az erdőszegély általában megkímélendő, beavatkozás legfeljebb az intenzíven terjedő fa- és cserjefajok miatt lehet indokolt (reális célkitűzés például a magtermő egyedek eltávolítása lehet).
- Tarvágásos véghasználat végzése kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). A véghasználat módjaként a kis kiterjedésű (0,5–1 hektárt meg nem haladó), lékvágás jellegű, részterületeket érintő, hagyásfa-csoportokkal kombinált tarvágás fogadható el, de még kedvezőbb a hasonló módon végzett, 20–30 évre elnyújtott szálalóvágás alkalmazása. Az alapvető célkitűzés a véghasználat minél nagyobb mértékű térbeli elaprózása és időbeli elnyújtása.
- Szálalóvágás esetén a térben változó erélyű véghasználati módszerek előírása javasolható. A kis területen (legfeljebb néhány tized hektáron) elkezdett csoportos bontások mellett a tized hektár nagyságú lékek is javasolhatóak, a lehetőségeknek megfelelő ütemben bővítve.
- Változatlan termőhelyi viszonyok mellett a felújítás alapesetben HNY-EL, HNY-KST vagy FÜ-E célállománytípusokkal történhet, az elegyetlen állományok (HNY, illetve FÜ célállománytípusok) kialakítása lehetőleg kerülendő.

- A felújítás során a természetes mageredetű vagy gyökérsarj eredetű újulat megőrzése alapvető cél, továbbá az őshonos fafajok természetesen megjelenő tuskósarjai (különösen FTNY és MÉ esetében) a célállománynak megfelelő arányban szintén elfogadhatók. Mesterséges felújítás ezek hiányában, vagy ezek kiegészítésére tervezendő. Mesterséges felújítás esetén a teljes talajelőkészítés kifejezetten kerülendő, helyette részleges (pl. pásztás) talajelőkészítést lehet alkalmazni.

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok (láperdők)

- A láperdők kezelésére adható Natura 2000 javaslatok vágásos üzemmód esetében részben megegyeznek az égerligeteknél leírtakkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- Az egyértelműen mézgás éger vagy magyar kőris dominanciájú erdőkben a nevelővágások (TI, TKGy) végrehajtásánál a meglévő őshonos elegyfajok megtartására hangsúlyt kell helyezni. Ezekre az elegyfajokra (elsősorban: VSZ, RNY, TFÜ, FFÜ, KST, ZSM, NYI) – ha szórt vagy csoportos elegyben vannak jelen és az együttes elegyarányuk a 20%-ot nem haladja meg – csak a főfafajra tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes megcélózni. Ha az említett elegyfajok már a MÉ/MAK alá szorult helyzetben vannak, akkor az előhasználatok során teljes egészében megkímélhetők.
- Tarvágásos véghasználat végzése kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). A véghasználat módjaként a kis kiterjedésű (0,5–1 hektárt meg nem haladó), lékvágás jellegű, részterületeket érintő, hagyásfa-csoportokkal kombinált tarvágás fogadható el, de még kedvezőbb a hasonló módon végzett, 20–30 évre elnyújtott szálalóvágás alkalmazása. Az alapvető célkitűzés a véghasználat minél nagyobb mértékű térbeli elaprózása és időbeli elnyújtása.
- Szálalóvágás esetén a térben változó erélyű véghasználati módszerek előírása javasolható. A kis területen (legfeljebb néhány tized hektáron) elkezdett csoportos bontások mellett a tized hektár nagyságú lékek is javasolhatóak, a lehetőségeknek megfelelő ütemben bővítve.
- Változatlan termőhelyi viszonyok mellett a felújítás alapesetben MÉ-E vagy (MAK főfafajjal) K-E célállománytípusokkal történhet, az elegyetlen állományok (MÉ, illetve K célállománytípusok) kialakítása lehetőleg kerülendő.
- A felújítás során a természetes mageredetű (főleg MAK) vagy tuskósarj eredetű (MÉ) újulat megőrzése alapvető cél. Mesterséges felújítás ennek hiányá-

ban, vagy ennek kiegészítésére tervezendő. Mesterséges felújítás esetén részleges (pl. pásztás, tányéros) talajelőkészítést lehet alkalmazni.

- Eltérő élőhelytípushoz tartozó erdők tömbjében előforduló állományok esetén a befoglaló erdők véghasználata során javasolható az idős égeres-kőrises láperdő-foltok hagyásfa-csoportként való kijelölése.
- Amennyiben az állományban a mézgás égernél magasabb életkort megérő MAK/MK is előfordul, úgy hagyásfa-csoportot e fafajok foltjaiból is célszerű jelölni.

Az átmeneti és örökerdő üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A nevelővágások (TI, TKGY, NFGY, HGY, illetve KGH) fontosabb irányelvei az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) leírtak szerint javasolhatók.
- Az egészségügyi fakitermelésekre és a holtfa visszahagyására, továbbá idős állományoknál a felújítás módjaira, az alkalmazandó célállománytípusokra, a talajelőkészítés lehetséges módjára, a vegyszerhasználat lehetőségeire és a faanyagmozgatás főbb irányelveire az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) már leírt javaslatok ismételhetők.
- Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fafajösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor a fiatal korosztályok kialakulását minden esetben mag eredetű természetes felújításra (pl. MAK/MK), gyökérsarjakra (pl. FRNY), vagy (élőhely-altípusonként változó mértékben) tuskósarjakra (pl. MÉ) lehet, illetve kell alapozni. A felújításban a természetesen megjelenő elegyfajoknak tág teret lehet engedni, valamennyi élőhely-altípus esetében fontos szempont az elegyes állományok kialakítása. A természetes újulat, illetve gyökér- és tuskósarjak tartós hiánya esetén az egyes élőhely-altípus főfafajainak (égerligeteknél MÉ, MAK/MK, puhafás ligeterdőknél FRNY, FTNY, FFÜ, láperdőknél MÉ, MAK) mesterséges bevitele lehet szükséges.
- A véghasználat módjára átmeneti üzemmód esetén leginkább a 30–40 évre elnyújtott szálalóvágás (SZV) javasolható. Ez általában a már mérsékelt véghasználatot érintett erdőkben is tervezhető (a további fakitermelések időleges visszafogásával, a vég- és tarvágások elhagyásával és a térbeliség újragondolásával). Örökerdő üzemmód (és vágásos erdőalak) esetén szintén 30–40 évre (egyenletesen) elosztva tervezendő az átalakítás (KGH fahasználatokkal). Az időbeli elnyújtás mellett a megfelelő térbeli mintázat alakítása ugyanolyan jelentőséggel bír mindkét üzemmód esetén.
- A domb- és hegyvidéki, kifejezetten keskeny (30 méternél rendszerint nem szélesebb) égerliget-állományok esetében az állományok rövidebb szakaszokban történő (lékvágások mozaikját idéző) véghasználatát, illetve átalakítási megoldását célszerű ütemezni.
- A vég-, illetve készletgondozó használatok fafajonkénti (fafajsoronkénti) erélyét – figyelembe véve az elegyarány- és törzsátmérő-viszonyokat – kifejezetten az örökerdő-szerkezet, továbbá a lehető legnagyobb mértékű változatosság közelítésének, illetve fenntartásának igényével kell meghatározni. Átmeneti üzemmód esetén az erélyek meghatározása az átalakítás tervezett hosszának figyelembe vételével kell, hogy történjen.
- A fahasználatok térben változatos megvalósítása miatt az első 10 éves ciklusokban általában az elegyfajokra nem javasolt a főfafajokénál jelentősen magasabb beavatkozási erély alkalmazása (még a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes fafajok, pl. a MAK/MK esetében sem).
- Az első szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok végzése során az idegenhonos fafajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) minél nagyobb kitermelési erélyt alkalmazzunk.
- Az átalakítási folyamat, illetve az örökerdő-gazdálkodás során figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportokat – különösen a termőhelyi okokból vagy természeti értékek alapján meghatározott állományrészeket – célszerű már az átalakítási/gazdálkodási folyamat elején kijelölni. Ugyanakkor további (szórványos) hagyásfák meghagyásával is érdemes számolni, elaprózott fahasználatok esetén technológiai okok miatt is. Az egyes térbeli egységek között megfelelő távolság és/vagy hagyásfa-sáv, hagyásfa-folt legyen kitűzve!
- Tölgyesek és bükkösök tömbjében (illetve erdőrészeikben) előforduló égerliget-állományok, illetve eltérő élőhelytípushoz tartozó erdők tömbjében előforduló láperdők esetében a befoglaló erdők átalakítása során javasolható az idős égeres-kőrises foltok, illetve patakmenti sávok hagyásfa-csoportként való kijelölése.
- Égerligetek és égerlápok esetében amennyiben az állományban a mézgás égernél magasabb életkort megérő MAK/MK is előfordul, úgy hagyásfa-csoportot e fafajok foltjaiból is célszerű jelölni.
- Összességében törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten az egyes erdőrészekben tervezett átalakítá-

sok kezdetének és végének széthúzásával; erdőrésztlet szinten a fahasználatok érintett területeinek szétaprózásával, hagyásfa-csoportok rendszerével; míg állomány szinten a térben változó erélyű (lékes, csoportos, vonalas, kombinált) szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok alkalmazásával lehet elérni. A kis területen (legfeljebb néhány tized hektáron) elkezdett csoportos bontások mellett a tized hektárnál kisebb lékek is javasolhatók, a lehetőségeknek megfelelő ütemben bővítve.

7.3.6. Keményfás ligeterdők (91FO)

A véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A véderdő jellegű (vízvédelmi vagy egyéb védelmi rendeltetésű) keményfás ligeterdőkre megfogalmazható Natura 2000 javaslatok döntő részben meggyeznek a véderdő jellegű liget- és láperdőknel (91E0; lásd ez előző alpontban) megfogalmazott javaslatokkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- Szerkezetjavító jellegű nevelővágások (TI, TKGY, NFGY, HGY) kivitelezése során figyelembe veendő az állományok eltérő fafajösszetétele. A beavatkozások során főként az állományok domináns fafajait (KST, esetleg MAK/MK) érintsük, a 20%-nál alacsonyabb elegyaránytal – szórt vagy csoportos elegyként – jelen levő őshonos elegyfajok egyedei maradjanak vissza. Ha a KST (illetve esetleges egyéb domináns fafajok) mellett a többi őshonos fajjal együttes elegyaránya a 30%-ot nem haladja meg, akkor ezekre a fafajokra lehetőleg semmilyen beavatkozás ne történjen.
- Az idős, felújulási stádiumba jutott állományok esetében az újulat mennyiségét és összetételét illetően a minimális cél a KST hosszú távú fennmaradásának biztosítása egy erősen elegyes állományban. A „szabályos”, elegyetlen kocsányos tölgyes célállományokhoz kapcsolódó elvárások általában fölöslegesek, túlzottak!

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- Az egyértelműen KST dominanciájú erdőkben a nevelővágások (TI, TKGY, NFGY, HGY) végrehajtásánál a meglévő őshonos elegyfajok megtartására hangsúlyt kell helyezni. A MAK/MK-re – ha szórt vagy csoportos elegyben van jelen és az elegyaránya a 20%-ot nem haladja meg – csak a főfafajra

tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes megcélozni. Ugyanez javasolható a további őshonos elegyfajokra (FRNY, FTNY, MJ, VSZ, MSZ, MÉ, GY, ZSM, TJ), ha elegyarányuk együttesen a 20%-ot nem haladja meg. Ha az említett elegyfajok már a KST alá szorult helyzetben vannak, akkor az előhasználatok során teljes egészében megkímélhetők.

- Azokban a fiatal és középkorú állományokban, ahol a MAK/MK a felső szintben magas arányt ér el, valamint a kőrises konszociációkban az e fafajok visszaszorítására való törekvés nem vezethet drasztikus állománynevelési megoldásokhoz. Az ilyen állományokban a reális távlati cél egy erősen elegyes keményfás ligeterdő kialakítása, így a MAK/MK térfoglalásának fokozatos csökkentésével párhuzamosan kell a KST, valamint a további őshonos elegyfák elegyarányának növelését biztosítani.
- A nevelővágások kivitelezése során az alsó szintre (gazdasági szempontok miatt is) csak olyan erélyű beavatkozás javasolt, amely a (kialakuló) alsó szint záródását megtartja, illetve jelentős mértékben nem csökkenti. A cserjeszint és az erdőszegély általában megkímélendő, kivéve az intenzíven terjedő fa- és cserjefajokat. Ezek esetében a teljes kiirtás javasolt, de minimális cél a magtermő egyedek folyamatos eltávolítása.
- Tarvágásos véghasználat végzése kifejezetten kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fafajösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor minden esetben mageredetű természetes felújítást kell indítani. Ha mégis csak tarvágás alkalmazására kerülne sor, a nagyobb területű (több hektáros) véghasználati terület kialakítását mellőzni szükséges.
- Változatlan termőhelyi viszonyok mellett a felújítás alapesetben KST-HNY, KST-MÉ, KST-K, KST-EL vagy (jelentős kocsányos tölgy aránnyal) K, K-T, K-EL célállománytípusokkal történhet, elegyetlen kocsányos tölgyes (KST célállománytípus) kialakítása lehetőleg kerülendő.
- A véghasználat módjára vágásos üzemmód esetén leginkább a 10–20 éves időtartamra elnyújtott fokozatos felújítóvágás (FFV) vagy 30–60 évre elnyújtott szálalóvágás (SZV), esetleg a kis (1 hektárt meg nem haladó, hagyásfa-csoportokkal kombinált) részterületeket érintő tarvágás javasolható, illetve fogadható el. Az alapvető célkitűzés a véghasználat minél nagyobb mértékű térbeli elaprózása és időbeli elnyújtása.
- Az első bontó-, illetve szálalóvágások kivitelezése során csak a kifejezetten sok magot termő, a felújí-

tási területeket bevetni képes fajok (pl. MAK/MK, juharok, szilek) esetében lehet indokolt 100%-os, vagy azt megközelítő beavatkozási erély (az érintett részterületen). Az egyéb őshonos elegyfajokra – akár az alsó, akár a felső szintben találhatók – legfeljebb az erdőrészlet egészére alkalmazott beavatkozási erély kerüljön végrehajtásra. A ritka fajok ilyenkor kímélendőek.

- Felújítógátás-bontógátások (FVB) kivitelezésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 40–50%-ot ne haladja meg (a min. 2 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható). A rövidebb véghasználati periódus kedvezőtlen biológiai hatását a nagyobb részletek felosztásával és a bontások és végvágások érintett területeinek időbeli széthúzásával érdemes mérsékelni.
- Szálalógátások (SZV) végzésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 30%-ot ne haladja meg (a 3–6 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható).
- Az első bontó-, illetve szálalógátások kivitelezése során az idegenhonos fajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) az érintett részterületen belül 100%-os kitermelési erélyt alkalmazunk. Kivételt legfeljebb a magról és sarjról is kevésbé terjedni képes fajok képezhetnek.
- A felújítás során a természetes mageredetű újulat megőrzése alapvető cél. Mesterséges felújítást ennek hiányában, vagy ennek kiegészítésére javasolt végezni.
- Mesterséges felújítás esetén a teljes talajelőkészítés kifejezetten kerülendő, helyette részleges (pl. pásztás) talajelőkészítést lehet alkalmazni.
- Magyar vagy magas kőrist nagy arányban tartalmazó tölgyesekben, valamint ilyen fajú konszociációkban – a KST felkarolása érdekében – alapesetben a természetes erdőfelújítás mesterséges kiegészítéssel való kivitelezése ajánlható.
- A felújítás során az őshonos fajok természetesen megjelenő sarjai (különösen hazai nyárok, füzek, éger esetében) a célállománynak megfelelő arányban elfogadhatók. Szórványosan KST sarjak is megőrzendők.
- Az intenzíven terjedő fajok visszaszorítása érdekében az óvatos vegyszerhasználat (elsősorban injektálás, kéreg- vagy tuskókenés) rendszerint indokolt, illetve elfogadható.
- A felújítógátás-végvágások (FVV) és az utolsó szálalógátások (SZV) kivitelezésénél figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A ha-

gadásfa-csoportok kijelölését (a Natura 2000 szempontoknak megfelelő helyszínen) célszerű már az első véghasználati beavatkozás előtt elvégezni.

- A véghasználati munkák során törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten a többé-kevésbé egykorú erdőtömbökben a vágáskorok széthúzásával, erdőrészlet szinten a bontások és végvágások érintett területeinek szétaprózásával, illetve a hagyásfa-csoportok rendszerével, míg állomány szinten a térben változó erélyű (csoportos, vonalas, kombinált) véghasználati eljárások alkalmazásával lehet elérni. A kis területen (legfeljebb néhány tized hektáron) elkezdett csoportos bontások mellett a tized hektárnál kisebb lélek is javasolhatóak, a lehetőségeknek megfelelő ütemben bővítve.
- Gépi közelítés, faanyagmozgatás csak száraz vagy fagyott talajon, illetve a vízenyős foltok elkerülésével végezhető. Ennek során a hagyásfa-csoportok területe különösen kímélendő.

Az átmeneti és örökerdő üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A nevelógátások (TI, TKG, NFGY, HGY, illetve KGH) fontosabb irányelvei az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) leírtak szerint javasolhatóak.
- Az egészségügyi fakitermelésekre és a holtfa visszahagyására, továbbá idősebb állományoknál a felújítás módjaira, az alkalmazandó célállománytípusokra, a talajelőkészítés lehetséges módjára, a vegyszerhasználat lehetőségeire és a faanyagmozgatás főbb irányelveire az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) már leírt javaslatok ismételhetők.
- Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fajösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor a fiatal korosztályok kialakulását minden esetben mageredetű természetes felújításra kell alapozni. A felújításban a természetesen megjelenő elegyfajoknak tág teret lehet engedni, KST esetében a cél a faj hosszú távú fennmaradását biztosító egyedszám fenntartása az újulatban.
- A véghasználat módjára átmeneti üzemmód esetén leginkább a 40–60 évre elnyújtott szálalógátás (SZV) javasolható. Ez általában a már mérsékelt véghasználattal érintett erdőkben is megoldható (a további fakitermelések időleges visszafogásával, a vég- és tarvágások elhagyásával és a térbeliség újragondolásával). Örökerdő üzemmód (és vágásos erdőalak) esetén (KGH fahasználatokkal) 50–100 évre elosztva célszerű ütemezni az átalakítást. Az időbeli elnyújtás mellett a megfelelő térbeli mintázat alakítása ugyanolyan jelentőséggel bír mindkét üzemmód esetén.

- A vég-, illetve készletgondozó használatok fafajonkénti (fafajsoronkénti) erélyét – figyelembe véve az elegyarány- és törzsátmérő-viszonyokat – kifejezetten az örökerdő-szerkezet, továbbá a lehető legnagyobb mértékű változatosság közelítésének, illetve fenntartásának igényével kell meghatározni. Átmeneti üzemmód esetén az erélyek meghatározása az átalakítás tervezett hosszának figyelembe vételével kell, hogy történjen.
- A fahasználatok térben változatos megvalósítása miatt az első 10 éves ciklusokban általában az elegyfajokra nem javasolt a főfafajokénál jelentősen magasabb beavatkozási erély alkalmazása (még a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes fajok, pl. a MAK/MK, juharok, szilék esetében sem).
- Az első szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok végzése során az idegenhonos fajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) minél nagyobb kitermelési erélyt alkalmazzunk. Kivételt itt esetleg a magról és sarjról is kevésbé terjedni képes fajok képezhetnek.
- Az átalakítási folyamat, illetve az örökerdő-gazdálkodás során figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportokat – különösen a termőhelyi okokból vagy természeti értékek alapján meghatározott állományrészeket – célszerű már az átalakítási/gazdálkodási folyamat elején kijelölni. Ugyanakkor további (szórványos) hagyásfák meghagyásával is érdemes számolni, elaprózott fahasználatok esetén technológiai okok miatt is. Az egyes térbeli egységek között megfelelő távolság és/vagy hagyásfa-sáv, hagyásfa-folt legyen kitűzve!
- Összességében törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten az egyes erdőrészekben tervezett átalakítások kezdetének és végének széthúzásával; erdőrészlet szinten a fahasználatok érintett területeinek szétaprózásával, hagyásfa-csoportok rendszerével; míg állomány szinten a térben változó erélyű (lékes, csoportos, vonalas, kombinált) szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok alkalmazásával lehet elérni. A kis területen (legfeljebb néhány tized hektáron) elkezdett csoportos bontások mellett a tized hektárnál kisebb lékek is javasolhatók, a lehetőségeknek megfelelő ütemben bővíve.

7.3.7. Pannon gyertyános tölgyesek (91G0)

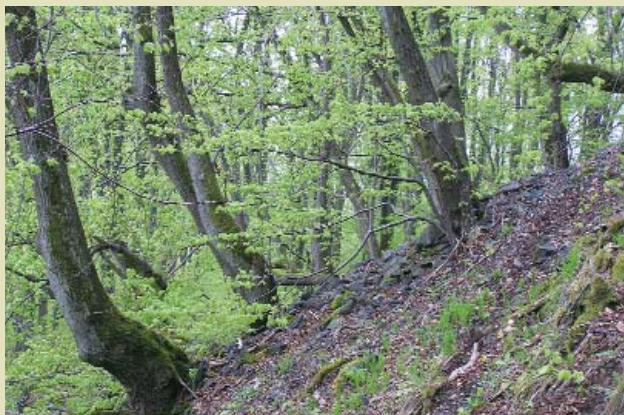
A véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A véderdő jellegű gyertyános-tölgyes (elsősorban: gyertyános-kocsánytalan tölgyes) állományokra megfogalmazható Natura 2000 javaslatok döntő részben megegyeznek a véderdő jellegű mészkéregű bükkösökknél (9110; lásd fentebb) megfogalmazott javaslatokkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- Szerkezetjavító jellegű nevelővágások (TI, TKGY, NFGY, HGY) kivitelezése során figyelembe veendő, hogy itt általában több fajú, erősen elegyes állománytípusról van szó. A beavatkozások során főként az állományok domináns fajait (KTT és GY, esetleg KST, KH, CS, MJ) érintsük, a 20%-nál alacsonyabb elegyaránnyal – szórt vagy csoportos elegyként – jelen levő őshonos elegyfajok egyedei maradjanak vissza. Ha a KTT és GY (illetve egyéb domináns fajok) mellett a többi őshonos faj együttes elegyaránya a 30%-ot nem haladja meg, akkor ezekre a fajokra lehetőleg semmilyen beavatkozás ne történjen.
- Az idős, felújulási stádiumba jutott állományok esetében az újulat mennyiségét és összetételét illetően a minimális cél a KTT hosszú távú fennmaradásának biztosítása egy erősen elegyes állományban. A „szabályos” gyertyános-tölgyes célállományokhoz kapcsolódó elvárások általában fölöslegesek, túlzottak!

A vágások üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok (gyertyános-kocsánytalan tölgyesek)

- Az egyértelműen KTT dominanciájú erdőkben a nevelővágások (TI, TKGY, NFGY, HGY) végrehajtásánál a meglévő őshonos elegyfajok megtartására hangsúlyt kell helyezni. A GY-ra – ha szórt vagy csoportos elegyben van jelen és az elegyaránya a 20%-ot nem haladja meg – csak a főfafajra tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes végezni. Ugyanez javasolható a további őshonos elegyfajokra (elsősorban: HJ, KJ, MJ, MK, KH, CSNY, CS), ha elegyarányuk együttesen a 20%-ot nem haladja meg. Az említett elegyfajok egyedei közül azok, amelyek már a KTT alá szorult helyzetben vannak, az előhasználatok során teljes egészében megkímélhetők.
- A büккеleges gyertyános-tölgyesekben a KTT és B elegyaránya a termőhelyi viszonyok függvényében

Gazdálkodási és kezelési javaslatok



A hársas törmelékletjtő-erdők a mikroélelőhelyek megtartásában fontos szerepet betöltő, sérülékeny állományok, véderdőként el kell különíteni őket (fotó: Szmorad Ferenc)



Pionír fafajokkal (rezgő nyár, nyír, kecskefűz) elegyes zempléni bükkös: az elegyfák szálanként a törzskiválasztó gyérités során visszahagyandók (fotó: Szmorad Ferenc)



Az állománykornál némileg idősebb, böhönc jellegű egyedek egy részét a cseres-tölgyesekben végzett nevelővágások során is tartjuk meg (fotó: Szmorad Ferenc)



A zárt molyhos tölgyesekben előforduló kisebb feketeenyő-csoportok egy lépésben kitermelhetők, helyüket (ha a vad engedti) az őshonos fafajok hamar elfoglalják (fotó: Szmorad Ferenc)



Gyertyános-kocsányos tölgyes középerdő-jellegű, megőrzendő állományképe, nagyon idős mageredetű kocsányos tölgyekkel és fiatal sarj gyertyánokkal (fotó: Tímár Gábor)



A nem extrém termőhelyen álló mézskerülő bükkösökben általában a szubmontán és montán bükkösöknél alkalmazott gazdálkodási megoldások javasolhatók (fotó: Szmorad Ferenc)

alakítható, de a B erőteljes visszaszorítása általában nem javasolt. Az alsó szintben található B a GY-hoz hasonlóan felkarolandó.

- Azokban a fiatal és középkorú állományokban, ahol a GY a felső szintben magas arányt ér el – valamint a gyertyános konszociációkban – a GY visszaszorítására való törekvés nem vezethet drasztikus állománynevelési megoldásokhoz. Az ilyen állományokban a reális távlati cél egy erősen elegyes gyertyános-tölgyes kialakítása, így a GY térfoglalásának fokozatos csökkentésével párhuzamosan kell a KTT, valamint a további őshonos elegyfák elegyarányának növelését biztosítani.
- A nevelővágások kivitelezése során az alsó szintre (gazdasági szempontok miatt is) csak olyan erélyű beavatkozás javasolt, amely annak záródását megtartja, illetve jelentős mértékben nem csökkenti. A cserjeszint és az erdőszegély általában kímélendő, kivéve az intenzíven terjedő fa- és cserjefajokat, melyek teljes eltávolítása javasolt.
- Tarvágásos véghasználat végzése kifejezetten kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fajösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor minden esetben mageredetű természetes felújítást kell indítani (kivévelt esetleg – gyertyános-tölgyessé alakítás esetén – az elegyfajok jellegtelen gyepszintű konszociációi jelenthetnek).
- A természetes erdőfelújítási folyamat során elsősorban GY-KTT, GY-KTT-B, GY-KTT-CS, GY-KTT-EL, illetve esetleg KTT-H, KTT-EL célállománytípusok létrehozását javasolt megcélozni, elegyetlen kocsánytalan tölgyes (KTT célállománytípus) kialakítása lehetőleg kerülendő, elegyetlen vagy elegyes gyertyános, hársas, juharos, kőrises létesítése pedig gazdasági szempontok miatt is kifogásolható.
- A véghasználat módjára vágásos üzemmód esetén leginkább a min. 10–20 éves időtartamra elnyújtott fokozatos felújítóvágás (FFV) vagy 30–60 évre elnyújtott szálalóvágás (SZV) javasolható. Utóbbi (a további fakitermelések visszafogásával, a végvágás elhalasztásával és a térbeliség újragondolásával) általában a már bontóvágással érintett erdőben is kivitelezhető.
- Felújítóvágás-bontóvágások (FVB) kivitelezésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 40–50%-ot ne haladja meg (a min. 2 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható). A rövidebb véghasználati periódus kedvezőtlen biológiai hatását a nagyobb részletek felosztásával és a bontások és végvágások érintett területeinek időbeli szét húzásával érdemes mérsékelni.
- Szálalóvágások (SZV) végzésénél egy erdőtervi peri-

ódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 30%-ot ne haladja meg (a 3–6 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható).

- Az első bontó-, illetve szálalóvágások kivitelezése során csak a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes fajok (pl. GY, MK) esetében javasolt 100%-os, vagy azt megközelítő beavatkozási erély (az érintett részterületen). Az egyéb őshonos elegyfajokra – akár az alsó, akár a felső szintben fordulnak elő – legfeljebb az erdőrészlet egészére alkalmazott beavatkozási erély kerüljön végrehajtásra.
- Az első bontó-, illetve szálalóvágások végzése során az idegenhonos fajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) az érintett részterületen belül 100%-os kitermelési erélyt alkalmazzunk. Kivévelt a magról és sarjról is kevésbé terjedni képes fajok (pl. fenyők) képezhetnek.
- A GY-t nagy arányban tartalmazó tölgyesekben és gyertyános konszociációkban – a KTT felkarolása érdekében – a természetes erdőfelújítás mesterséges kiegészítéssel való végzése is ajánlható.
- A felújítóvágás-végvágások (FVV) és az utolsó szálalóvágások (SZV) kivitelezésénél figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportok kijelölését (a Natura 2000 szempontoknak megfelelő helyszínen) célszerű már az első véghasználati beavatkozás előtt elvégezni.
- A véghasználati munkák során törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten a többé-kevésbé egykorú erdőtömbökben a vágáskorok szét húzásával, erdőrészlet szinten a bontások és végvágások érintett területeinek szétaprózásával, illetve a hagyásfa-csoportok rendszerével, míg állomány szinten a térben változó erélyű (csoportos, vonalas, kombinált) véghasználati eljárások alkalmazásával lehet elérni.

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok (gyertyános-kocsányos tölgyesek)

- A gyertyános-kocsányos tölgyes állományok kezelésére adható Natura 2000 javaslatok vágásos üzemmód esetében döntő részben megegyeznek a gyertyános-kocsánytalan tölgyeseknél leírtakkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- A gyertyános-kocsányos tölgyesek esetében az őshonos elegyfajok között a nevelővágások és véghasználatok tervezésénél, illetve kivitelezésénél elsősorban a KJ, MJ, MAK, MK, KH, EH, CSNY, MSZ jelenlétével kell számolni.

- A nevelővágások során a KST és GY elegyaránya a termőhelyi viszonyok függvényében alakítható, de általában egyes állományok kialakítására és fenntartására kell törekedni.
- Azokban a fiatal és középkorú állományokban, ahol a GY, illetve a MAK/MK a felső szintben magas arányt ér el – valamint a gyertyános, illetve kőris konszociációkban – az e fajok visszaszorítására való törekvés nem vezethet drasztikus állománynevelési megoldásokhoz. Az ilyen állományokban a reális távlati cél egy erősen elegyes gyertyános-tölgyes kialakítása, így a GY, illetve MAK/MK térfoglalásának fokozatos csökkentésével párhuzamosan kell a KST, valamint a további őshonos elegyfák elegyarányának növelését biztosítani.
- Nagy területű (fél hektárnál nagyobb) tarvágásos véghasználat végzése termőhelyi okokból is kifejezetten kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fajokösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor minden esetben mageredetű természetes felújítást kell indítani (kivételt esetleg – gyertyános-tölgyessé alakítás esetén – az elegyfajok jellegtelen gyepszintű állományai jelenthetnek).
- Változatlan termőhelyi viszonyok mellett a természetes erdőfelújítási folyamat során elsősorban GY-KST, GY-KST-EL, KST-EL (esetleg K-T, EKL jelentős KST aránnyal) célállománytípusok létrehozását javasolt megcélozni, ténylegesen elegyetlen kocsányos tölgyes kialakítása hibás célkitűzésnek minősíthető.
- A véghasználat módjaként – ha fokozatos felújítóvágás (FFV) vagy szálalóvágás (SZV) termőhelyi vagy egyéb ok miatt reálisan nem alkalmazható – végső megoldásként esetleg a kis (1 hektárt meg nem haladó, hagyasfa-csoportokkal kombinált) részterületeket érintő tarvágás is elfogadható. Ilyen esetekben alapvető célkitűzés a véghasználat minél nagyobb mértékű térbeli elaprózása és időbeli elnyújtása.
- Az első bontó-, illetve szálalóvágások kivitelezése során csak a kifejezetten sok magot termő, a felújítási területeket bevetni képes fajok (pl. GY, MAK/MK, juharok) esetében javasolt 100%-os, vagy azt megközelítő tervezési erély (az érintett részterületen).
- Gyertyánt, illetve magyar vagy magas kőrist nagy arányban tartalmazó tölgyesekben, valamint ilyen fajú konszociációkban – a KST felkarolása érdekében – alapesetben a természetes erdőfelújítás mesterséges kiegészítéssel való megtervezése ajánlható.
- A gépi munkavégzés (közelítés, kiszállítás) során az esetleges vizenyős foltok megkímélendőek.

Az átmeneti és örökerdő üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A nevelővágások (TI, TKGy, NFGY, HGY, illetve KGH) fontosabb irányelvei az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) leírtak szerint javasolhatók.
- Az egészségügyi fakitermelésekre és a holtfa visszahagyására, továbbá idősebb állományoknál a felújítási módjaira és az alkalmazandó célállománytípusokra, az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) már leírt javaslatok ismételhetők.
- Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fajokösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor a fiatal korosztályok kialakulását minden esetben mageredetű természetes felújításra kell alapozni. A felújításban a természetesen megjelenő elegyfajoknak tág teret lehet engedni, az egyes altípusoknál a KTT, illetve a KST esetében a cél a faj hosszú távú fennmaradását biztosító egyedszám fenntartása az újulatban.
- A véghasználat módjára átmeneti üzemmód esetén leginkább a 40–60 évre elnyújtott szálalóvágás (SZV) javasolható. Ez általában a már bontóvágással érintett erdőben is megoldható (a további fakitermelések időleges visszafogásával, a végvágás elhagyásával és a térbeliség újragondolásával). Örökerdő üzemmód (és vágásos erdőalak) esetén KGH felhasználatokkal 50–100 évre elosztva célszerű ütemezni az átalakítást. Az időbeli elnyújtás mellett a megfelelő térbeli mintázat alakítása ugyanolyan jelentőséggel bír mindkét üzemmód esetén.
- A vég-, illetve készletgondozó használatok fajonkénti (fafajsoronkénti) erélyét – figyelembe véve az elegyarány- és törzsátmérő-viszonyokat – kifejezetten az örökerdő-szerkezet közelítésének, illetve fenntartásának igényével kell meghatározni. Átmeneti üzemmód esetén az erélyek meghatározása az átalakítás tervezett hosszának figyelembe vételével kell, hogy történjen.
- A felhasználatok térben változatos megvalósítása miatt az első 10 éves ciklusokban általában az elegyfajokra nem javasolt a főfafajokénál jelentősen magasabb beavatkozási erély alkalmazása (még a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes fajok, pl. a GY, MK, MAK, juharok esetében sem).
- Az első szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok végzése során az idegenhonos fajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) minél nagyobb kitermelési erélyt alkalmazzunk. Kivételt a magról és sarjról is kevésbé terjedni képes fajok (pl. fenyők) képezhetnek.
- Az átalakítási folyamat, illetve az örökerdő-gazdál-

ködés során figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportokat – különösen a termőhelyi okokból vagy természeti értékek alapján meghatározott állományrészeket – célszerű már az átalakítási/gazdálkodási folyamat elején kijelölni. Ugyanakkor további (szórványos) hagyásfák meghagyásával is érdemes számolni, elaprózott fahasználatok esetén technológiai okok miatt is.

- Összességében törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten az egyes erdőrészekben tervezett átalakítások kezdetének és végének széthúzásával; erdőrészlet szinten a fahasználatok érintett területeinek szétaprózásával, hagyásfa-csoportok rendszerével; míg állomány szinten a térben változó erélyű (lékes, csoportos, vonalas, kombinált) szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok alkalmazásával lehet elérni.

7.3.8. Pannon molyhos tölgyesek (91H0)

A véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A kifejezetten sűrű állományokban is legfeljebb csak csekély (5–15%-os) erélyű nevelővágások (TI, TKGY) kivitelezése javasolható. A beavatkozás ez esetben az állomány domináns fafajait (várhatóan: MOT, KTT, CS, MJ, MK, VK) érintse, a 20%-nál alacsonyabb elegyaránytal – szórt vagy csoportos elegyként – jelen levő őshonos elegyfajok egyedei maradjanak vissza. Ha a tölgyek mellett a többi őshonos faj együttes elegyaránya a 30%-ot nem haladja meg, akkor ezekre a fafajokra lehetőleg semmilyen beavatkozás ne történjen.
- Az idős állományokban a természetes felújulás biztosítása érdekében – amennyiben az valamilyen (pl. vadhatásra visszavezethető) ok miatt nem működik megfelelően – esetenként aktív beavatkozások (pl. részterületeken könnyen telepíthető kerítések kihelyezése, makkvetés, végső esetben csemeteültetés) lehetnek szükségesek. Különösen átgondolandó ez pusztuló, felnyíló koronaszint esetén. Az újulat mennyiségét és összetételét illetően a minimális cél a MOT, KTT, illetve CS hosszú távú fennmaradásának biztosítása egy erősen elegyes állományban. Az elegyetlen tölgy, illetve cser célállományokhoz kapcsolódó elvárások általában fölöslegesek, túlzottak!

A nem véderdő jellegű állományokban végezhető gazdálkodásra vonatkozó javaslatok

- A nem véderdő jellegű molyhos tölgyes állományokra megfogalmazható Natura 2000 javaslatok döntő részben megegyeznek a nem véderdő jellegű cseres-kocsánytalan tölgyeseknél (91M0; lásd később) összegzett javaslatokkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- A molyhos tölgyesekben végezhető gazdálkodás mikéntjét a gyengébb termőhely és az állományok gyérebb záródása mellett meghatározza, hogy az állományok nagy részében (a MOT dominanciája miatt) a CS és a KTT szerepe erősen mérséklődik, az árnyaló elegyfák (pl. GY, KH) hiányoznak, viszont a zárt cseres-tölgyesekhez képest rendszerint több szárazságtűrő-melegkedvelő elegyfaj (pl. MJ, TJ, MK, VK, BABE, SM, NH, EH) fordul elő.
- A fiatal és középkorú molyhos tölgyesekben a MOT, a KTT és CS elegyaránya a termőhelyi viszonyok függvényében alakítható, de általában elegyes állományok kialakítására és fenntartására kell törekedni. A KTT és a CS megtartására a MOT dominanciájú erdőkben külön hangsúlyt kell helyezni.
- A nevelővágások kivitelezése során az alsó szintre – a kifejezetten nagy alsósintű törzsszámmal rendelkező (pl. virágos kőrises) állományokat leszámítva – semmilyen beavatkozás nem javasolt.
- A természetes erdőfelújítási folyamat során elsősorban elegyes célállománytípusok (pl. MOT-VK, MOT-KTT, MOT-CS) létrehozását javasolt megcélozni, az elegyetlen állományok kialakítása lehetőleg kerülendő.
- Ha az állományban a tölgyek (MOT, KTT, CS) elegyaránya mérsékelt és inkább az elegyfák dominálnak, a felújítóvágásokat, illetve szálalóvágásokat a tölgyek szerepének növelése érdekében mesterseges kiegészítéssel javasolt elvégezni.
- Amennyiben a nem véderdő jellegű állomány gazdálkodásra alkalmas zonális erdőkbe (cseres-tölgyesek és gyertyános-tölgyesek) ékelődik, úgy magának a molyhos tölgyes foltnak a hagyásfa-csoportként való kijelölése javasolható.

7.3.9. Kontinentális erdőssztyepp-erdők (9110)

A véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A véderdő jellegű, rendszerint felnyíló lomboserdő erdőssztyepp erdőkre (jellemzően: nyílt lösz-, homoki és sziki tölgyesek) megfogalmazható Natura 2000 javaslatok döntő részben megegyeznek a véderdő jellegű borókás-nyárasoknál (91N0; lásd később) megfogalmazott javaslatokkal.

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok (zárt, üdébb homoki tölgyesek)

- Az egyértelműen KST dominanciájú erdőkben a nevelővágások (TI, TKG, NFGY, HGY) tervezésénél a meglévő őshonos elegyfajok megtartására hangsúlyt kell helyezni. Ezekre az elegyfajokra (elsősorban: FRNY, SZNY, RNY, MAK, MK, MSZ, VSZ, EH, KT, MJ, TJ, NYI) – ha szórt vagy csoportos elegyben vannak jelen és az elegyarányuk együttesen a 30%-ot nem haladja meg – csak a főfajra tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes megcélozni. Az említett elegyfajok egyedei közül azok, amelyek már a KST alá szorult helyzetben vannak, az előhasználatok során teljes egészében megkímélhetők.
- Azokban a fiatal és középkorú állományokban, ahol az elegyfajok a felső szintben magas arányt érnek el, vagy (főleg nyáras, kőrises) konszociációt alkotnak, az e fajok visszaszorítására való törekvés nem vezet drasztikus állománynevelési megoldásokhoz. Az ilyen állományokban a reális távlati cél egy erősen elegyes tölgyes kialakítása, így az uralkodó elegyfajok térfoglalásának fokozatos csökkentésével párhuzamosan kell a KST, valamint az alacsony arányú őshonos elegyfák elegyarányának növelését biztosítani.
- A nevelővágások kivitelezése során az alászorult fákra (gazdasági szempontok miatt is) csak olyan erélyű beavatkozás javasolt, amely azok záródását megtartja, illetve jelentős mértékben nem csökkenti. A cserjeszintbeli fák mind megtartandók, kivágásuk állománynevelési szempontból fölösleges, biológiailag káros. A cserjeszint és az erdőszegély általában megkímélendő, kivéve az intenzíven terjedő fa- és cserjefajokat. Ezek esetében a teljes kiirtás javasolt, de minimális cél a magtermő egyedek folyamatos eltávolítása.
- Az egyenletes erélyű, sematikus gyéritések kerülendők, helyettük a térbeli mozaikosság kialakítását lehetővé tevő csoportos beavatkozások javasoltak

(ezek növelhetik a magtermés mennyiségét és az újulat megjelenését is lehetővé tehetik).

- Az álló és fekvő holtfa eltávolítására irányuló egészségügyi fakitermelések (EÜ) kivitelezése alapesetben kerülendő. Abiotikus és/vagy biotikus károsítások (széldöntés, hó-, jég-, széltörés, rovargradáció) miatt keletkezett nagyobb mennyiségű holtfa esetében az egészségügyi fakitermeléseket úgy javasolt végrehajtani, hogy foltokban, csoportokban jelentős mennyiségű, átlagosan legalább 5 m³/ha-nyi holtfa visszamaradjon. A holtfának (különösen a méretes faanyagának) a természetességi állapot szempontjából kiemelt jelentősége van!
- Nagy területű (1 hektárnál nagyobb) tarvágások végzése kifejezetten kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fafajösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor minden esetben mageredetű természetes felújítást kell indítani.
- Változatlan termőhelyi viszonyok mellett a felújítás alapesetben KST-EL, KST-HNY, esetleg HNY-KST célállománnyal tervezendő. Elegyetlen kocsányos tölgyes létrehozása hibás célkitűzésnek minősíthető.
- A véghasználat módjára vágásos üzemmód esetén leginkább a 10–20 éves időtartamra elnyújtott fokozatos felújítógátás (FFV) vagy 30–60 évre elnyújtott szálalógátás (SZV), esetleg a kis (1 hektárt meg nem haladó, hagyásfa-csoportokkal kombinált) részterületeket érintő tarvágás javasolható, illetve fogadható el. Az alapvető célkitűzés a véghasználat minél nagyobb mértékű térbeli elaprózása és időbeli elnyújtása.
- Felújítógátás-bontógátások (FVB) kivitelezésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 40–50%-ot ne haladja meg (a min. 2 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható).
- Szálalógátások (SZV) végzésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 30%-ot ne haladja meg (a 3–6 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható).
- Az első bontó-, illetve szálalógátások kivitelezése során csak a kifejezetten sok magot termő, a felújítási területeket bevetni képes fajok (pl. MAK/MK, szilek, EH, NYI) esetében lehet indokolt 100%-os, vagy azt megközelítő tervezési erély (az érintett részterületen). Az egyéb őshonos elegyfajokra – akár az alsó, akár a felső szintben található – legfeljebb az erdőrészlet egészére alkalmazott beavatkozási erély kerüljön végrehajtásra. A ritka fajok ilyenkor kímélendők.
- Az első bontó-, illetve szálalógátások végzése során az idegenhonos fafajokra (különösen az intenzíven

terjedő fajokra) az érintett részterületen belül 100%-os kitermelési erélyt alkalmazzunk. Kivételt a magról és sarjrol is kevésbé terjedni képes fajok (pl. fenyők) képezhetnek.

- A felújítás során a természetes mageredetű újulat megőrzése alapvető cél. Mesterséges felújítás ennek hiányában, vagy ennek kiegészítésére végzendő. Mesterséges felújítás esetén a teljes talajelőkészítés (és a teljes területet érintő területelőkészítés) kifejezetten kerülendő, helyette részleges (pl. pásztás) talajelőkészítést lehet alkalmazni.
- Elegyfajokat nagy arányban tartalmazó tölgyesekben, valamint konzociációkban – a kocsányos tölgy felkarolása érdekében – alapesetben a természetes erdőfelújítás mesterséges kiegészítéssel való kivitelezése ajánlható.
- A természetes tölgy újulat megőrzése érdekében a felújítással érintett területen laza előállomány meghagyása javasolt (pl. fiatal hazai nyárakból, szilekből), továbbá a lékek, részterületek szélén a természetesen kialakuló szegély megkímélendő. A tölgy természetes felújítás alapesetben tízéves időtávlatban tervezendő. A természetesen, helyben hullott makkból kelt tölgyegyedek lehetőleg még mesterséges tölgy felújítás (illetve kiegészítés) esetén is megőrzendők.
- A felújítás során az őshonos fajok természetesen megjelenő sarjai (különösen hazai nyárak, szilek esetében) a célállománynak megfelelő arányban elfogadhatók. Szórványosan tölgy sarjak is megőrzendők.
- Az intenzíven terjedő fajok visszaszorítása érdekében az óvatos vegyszerhasználat (elsősorban injektálás, kéreg- vagy tuskókenés) rendszerint indokolt, illetve elfogadható.
- A felújítóvágás-végvágások (FVV) és az utolsó szála-
lővágások (SZV) kivitelezésénél figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportok kijelölését (a Natura 2000 szempontoknak megfelelő helyszínen) célszerű már az első véghasználati beavatkozás előtt elvégezni.
- A véghasználati munkák során törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten a többé-kevésbé egykorú erdőtömbökben a vágáskorok széthúzásával, erdőrészlet szinten a bontások és végvágások érintett területeinek szétaprózásával, illetve a hagyásfa-csoportok rendszerével, míg állomány szinten a térben változó erélyű (csoportos, vonalas, kombinált) véghasználati eljárások alkalmazásával lehet elérni. A kis területen (legfeljebb néhány tized hektáron) elkezdett csoportos bontások mellett a tized hek-

tárnál kisebb lékek is javasolhatók, a lehetőségeknek megfelelő ütemben bővítve.

- Gépi közelítés, faanyagmozgatás során a hagyásfa-csoportok területe kímélendő.

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok (egyéb zárt erdőssztyepp-erdők)

- Az egyéb erdőssztyepp erdők kezelésére adható Natura 2000 javaslatok vágásos üzemmód esetében jelentős részben megegyeznek a zárt, üdébb homoki tölgyeseknél leírtakkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- Sűrűbb, zárt állományban is legfeljebb csekély (5–15%-os) erélyű nevelővágás (TI, TKGY, NFGY, HGY) végezhető. Az egyértelműen tölgy dominanciájú erdőkben a nevelővágások kivitelezésénél a meglévő őshonos elegyfajok (lényegében minden tájhoz fajok) megtartására hangsúlyt kell helyezni. Ezekre – ha szórt vagy csoportos elegyben vannak jelen és az elegyarányuk együttesen a 30%-ot nem haladja meg – csak a főfafajra tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes tervezni. Ha az elegyfajok már a tölgyek alá szorult helyzetben vannak, akkor az előhasználatok során teljes egészében megkímélhetők.
- A szerkezeti változatosság és az élőhely védelme érdekében a beékelődő nyíltabb, illetve fátlan foltok fenntartandók, illetve az idegenhonos fajok kitermelésével ki is alakíthatók.
- A sarj eredetű fák (különösen a tölgy egyedek) a helyi származású populáció megőrzése és a méretbeli változatosság növelése érdekében is legalább részben megkímélendő.
- A faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba át nem sorolt, de nyílt, erdőssztyepp jellegű állományokban mindennemű véghasználati jellegű beavatkozás mellőzendő. Kisebbségi fakitermelések legfeljebb idegenhonos/intenzíven terjedő fajok eltávolítása érdekében, illetve egyéb különleges okok (pl. közút, épületek és egyéb létesítmények védelme) miatt, egyéb termelésként (ET) tervezhetők. Az állományokat felnyíló erdőként is meg kell jelölni.
- A faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba át nem sorolt, erdőrészletek részterületén elhelyezkedő, véderdő jellegű állományokban általánosságban ugyancsak a beavatkozás-mentes fenntartás a javasolt megoldás.
- A további, gazdálkodással érintett állományokban leginkább a 10–20 éves időtartamra elnyújtott fokozatos felújítóvágás (FFV) vagy 30–60 évre elnyújtott szála-
lővágás (SZV), esetleg a kis (1 hektárt meg nem haladó, hagyásfa-csoportokkal kombinált) részterületeket érintő tarvágás javasolható, illetve

Követendő, javasolt gyakorlat 1.



Gyérítés után visszahagyott elegyfák (madárcseresznye, mezei juhar) gyertyános-kocsánytalan tölgyesben: az elegyesség mértékét szinte mindenhol növelni kellene (fotó: Szmorad Ferenc)



Az alsó szint kéméletével végrehajtott növedékfokozó gyérítés a Pilisben: a kisméretű tűzifa-rakatok keréken történő, kéméletes kiszállítást ígérnek (fotó: Szmorad Ferenc)



Az erdőtakaró képe folyamatos erdőborításra törekvő, léknyitásra alapozott szálalóvágással és hagyományos, területtagolással és hagyásfákkal kombinált ernyős felújítógáccsal a Cserhátban (forrás: www.google.hu/maps)



Hagyásfa-csoportokkal széttagolt véghasználati területek idős bükkös állományokban a Nyugat-Mátrában (fotó: Szmorad Ferenc)



Kulisszás szálalóvágással kezelt, lejtőirányú pásztákkal megnyitott idős bükkös a Mátra északi részén (fotó: Szmorad Ferenc)



Természetes dőlést követően csoportos jellegű szálalóvágással kezelt, újulatfoltokkal tagolt bükkös a Börzsönyben (fotó: Tímár Gábor)

fogadható el. Az alapvető célkitűzés a véghasználat minél nagyobb mértékű térbeli elaprózása és időbeli elnyújtása.

- Változatlan termőhelyi viszonyok mellett a felújítás alapesetben KST-EL, KST-HNY, esetleg MOT-E, illetve HNY-KST célállománnyal tervezendő, az utóbbi jelentős tölgy aránnyal. Elegyetlen tölgyes létrehozása hibás célkitűzésnek minősíthető.
- A felújítás során a természetes mageredetű, illetve (nyárák, szilek esetén) gyökérsarj-eredetű újulat megőrzése alapvető cél. Mesterséges felújítás ennek hiányában, vagy ennek kiegészítésére tervezendő.
- Elegyfajokat nagy arányban tartalmazó tölgyesekben, valamint konzociációkban – a kocsányos tölgy felkarolása érdekében – alapesetben a természetes erdőfelújítás mesterséges kiegészítéssel való megtervezése ajánlható.
- Az esetleges fátlan foltok kihagyandók a felújítás területéből. Felnyíló erdők esetében szükség szerint élni kell a jogszabályban foglalt könnyítésekkel (felújítási kötelezettség csak 30%-os záródás alatt, erdősítésben előírt darabszámokra 30%-os könnyítés, sarjak elfogadása, egyenletes záródás vizsgálatának mellőzése).
- A felújítóvágás-végvágások (FVV) és az utolsó szálalóvágások (SZV) tervezésénél figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos.

Az átmeneti és örökerdő üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A nevelővágások (TI, TKGy, NFGy, HGY, illetve KGH) fontosabb irányelvei az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) leírtak szerint javasolhatók.
- Középkorú és idős állományok esetében a nyíltabb foltok fenntartására, az egészségügyi fakitermelésekre és a holtfa visszahagyására, továbbá idős állományoknál (ha gazdálkodás alatt állnak) a felújítás módjaira, az alkalmazandó célállománytípusokra, a talajelőkészítés lehetséges módjára, a vegyszerhasználat lehetőségeire és a faanyagmozgatás főbb irányelveire az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) már leírt javaslatok ismételtetők.
- Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fafajösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor a fiatal korosztályok kialakulását minden esetben mageredetű természetes felújításra kell alapozni. Mesterséges felújítás ennek tartós hiányában, vagy ennek kiegészítésére tervezendő. A felújításban a természetesen megjelenő elegyfajoknak tág teret lehet engedni.
- A véghasználat módjára átmeneti üzemmód esetén leginkább a 40–60 évre elnyújtott szálalóvágás (SZV) javasolható. Ez gyakran a már mérsékelt véghasználatot érintett erdőkben is megoldható (a további fakitermelések időleges visszafogásával, a vég- és tarvágások elhagyásával és a térbeliség újra-gondolásával). Örökerdő üzemmód (és vágásos erdőalak) esetén 50–100 évre elosztva tervezendő az átalakítás (KGH fahasználatokkal). Az időbeli elnyújtás mellett a megfelelő térbeli mintázat alakítása ugyanolyan jelentőséggel bír mindkét üzemmód esetén.
- A vég-, illetve készletgondozó használatok fafajonkénti (fafajsonkénti) erélyét – figyelembe véve az elegyarány- és törzsátmérő-viszonyokat – kifejezetten az örökerdő-szerkezet közelítésének, illetve fenntartásának igényével kell meghatározni. Átmeneti üzemmód esetén az erélyek meghatározása az átalakítás tervezett hosszának figyelembe vételével kell, hogy történjen.
- A fahasználatok térben változatos megvalósítása miatt az első 10 éves ciklusokban általában az elegyfajokra nem javasolt a főfafajokénál jelentősen magasabb beavatkozási erély alkalmazása (még a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes fafajok, pl. a kőrisek, juharok, szilek, EH, NYI esetében sem). A ritka fajok ilyenkor kímélendők.
- Az első szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok végzése során az idegenhonos fafajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) minél nagyobb kitermelési erélyt alkalmazzunk. Kivételt a magról és sarjról is kevésbé terjedni képes fafajok (pl. fenyők) képezhetnek.
- Az átalakítási folyamat, illetve az örökerdő-gazdálkodás során figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportokat – különösen a termőhelyi okokból vagy természeti értékek alapján meghatározott állományrészeket – célszerű már az átalakítási/gazdálkodási folyamat elején kijelölni. Ugyanakkor további (szórványos) hagyásfák meghagyásával is érdemes számolni, elaprózott fahasználatok esetén technológiai okok miatt is. Az egyes térbeli egységek között megfelelő távolság és/vagy hagyásfa-sáv, hagyásfa-folt legyen kitűzve!
- Összességében törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten az egyes erdőrészekben tervezett átalakítások kezdetének és végének széthúzásával; erdőrészt szinten a fahasználatok érintett területeinek szét-

aprózásával, hagyásfa-csoportok rendszerével; míg állomány szinten a térben változó erélyű (lékes, csoportos, vonalas, kombinált) szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok alkalmazásával lehet elérni. A kis területen (legfeljebb néhány tized hektáron) elkezdett csoportos bontások mellett a tized hektárnál kisebb lékek is javasolhatók, a lehetőségeknek megfelelő ütemben bővítve.

7.3.10. Illír bükkösök (91K0)

Az állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- Az illír bükkösök állományainak hasznosítása/fenntartása során alapvetően a szubmontán és montán bükkösökre (9130) megfogalmazott gazdálkodási, illetve kezelési irányelveket javasolt követni, ugyanakkor néhány táji (dél-dunántúli) sajátosságból adódó további szempontot is érdemes figyelembe venni.
- Illír bükkösök esetében az őshonos elegyfajok között a nevelővágások és véghasználatok tervezésénél, illetve kivitelezésénél számolni kell az EH, illetve kisebb arányban és kisebb jelentőséggel a CS és VK jelenlétére is. E fajokot az elegyes állományok kialakítása és fenntartása során ugyanúgy szükséges alkalmazni, illetve kímélni, mint a szubmontán bükkösök egyéb, általánosabb elegyfáit.
- Az egyértelműen B dominanciájú fiatal és középkorú erdőekben a nevelővágások (TI, TKG, NFGY, HGY) végrehajtásánál az EH – ha szórt vagy csoportos elegyben van jelen és az elegyaránya a KTT-vel és GY-nal együtt a 20%-ot nem haladja meg – teljes mértékben megkímélhető, visszahagyható, illetve rá legfeljebb csak a főfajra tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes megcélozni. Ugyanez javasolható a további őshonos elegyfajokra (HJ, KJ, HSZ, MK, KH, NYI), ha elegyarányuk együttesen a 20%-ot nem haladja meg.
- Azokban a fiatal és középkorú bükkös állományokban, ahol a GY mellett (vagy ahelyett) az EH jelentősebb elegyarányt ér el, vagy kifejezetten domináns (azaz konszociációt alkot), az EH visszaszorítására való törekvés nem vezethet drasztikus állománynevelési megoldásokhoz. Az ilyen állományokban a reális távlati cél egy erősen elegyes bükkös kialakítása, így a nevelővágások során (a GY mellett) az EH térfoglalásának fokozatos csökkentésével párhuzamosan kell a B, KTT, valamint a fentebb már említett őshonos elegyfák elegyarányának növelését biztosítani.
- A vágásos üzemmódban kezelt idős bükkös állományoknál az első bontó-, illetve szálalóvágások kivitelezése során a kifejezetten sok magot termő, a felújítási területeket bevetni képes, problémás fajok közé tartozhat az EH is, így e faj esetében javasolt 100%-os, vagy azt megközelítő beavatkozási erély (az érintett részterületen). Nagyobb arányban EH-at tartalmazó hagyásfa-csoport kijelölésére csak korlátozott mértékben kerüljön sor.
- Vágásos üzemmód esetében az erősen EH-elegyes idős bükkösökben, illetve EH-as konszociációkban – az utódállomány fajokösszetételének B dominancia felé való eltolása érdekében – az első bontó-, illetve szálalóvágások során az az EH-ra fokozott mértékű beavatkozási erély alkalmazása lehet indokolt, s emellett a természetes erdőfelújítás mesterséges kiegészítéssel (B) való végigvitele is erősen javasolható.
- Átmeneti és örökzöld üzemmódba sorolt idős bükkös állományoknál a fahasználatok térben változatos megvalósítása érdekében az első 10 éves ciklusokban még a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes elegyfajok számító EH esetében sem javasolt a főfajokénál jelentősen magasabb beavatkozási erély alkalmazása.

7.3.11. Illír gyertyános-tölgyesek (91L0)

Az állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- Az illír gyertyános-tölgyesek állományainak hasznosítása/fenntartása során – legyen szó gyertyános-kocsánytalan tölgyesekről vagy gyertyános-kocsányos tölgyesekről – alapvetően a pannon gyertyános-tölgyesekre (91G0) megfogalmazott gazdálkodási, illetve kezelési irányelveket javasolt követni, ugyanakkor néhány táji (dél-dunántúli) sajátosságból adódó további szempontot is érdemes figyelembe venni.
- Illír gyertyános-tölgyesek esetében az őshonos elegyfajok között a nevelővágások és véghasználatok tervezésénél, illetve kivitelezésénél számolni kell az EH, illetve (illír gyertyános-kocsánytalan tölgyesek esetében) a CS és VK jelenlétére is. E fajokot az elegyes állományok kialakítása és fenntartása során ugyanúgy szükséges alkalmazni, illetve kímélni, mint a gyertyános-tölgyesek egyéb, általánosabb elegyfáit.
- Azokban a fiatal és középkorú gyertyános-kocsánytalan tölgyes állományokban, ahol a GY mellett (vagy ahelyett) az EH a felső szintben jelentősebb elegyarányt ér el, vagy kifejezetten domináns (azaz konszociációt alkot), az EH visszaszorítására való törekvés nem vezethet drasztikus állománynevelési

megoldásokhoz. Az ilyen állományokban a reális távlati cél egy erősen elegyes gyertyános-tölgyes kialakítása, így a nevelővágások (TI, TKGY, NFGY, HGY) során (a GY mellett) az EH térfoglalásának fokozatos csökkentésével párhuzamosan kell a KTT, valamint a további őshonos elegyfák (B, HJ, KJ, MK, KH, CSNY) elegyarányának növelését biztosítani.

- A vágásos üzemmódban kezelt idős gyertyános-kocsánytalan tölgyes állományoknál az első bontó-, illetve szálalóvágások kivitelezése során a kifejezetten sok magot termő, a felújítási területeket bevetni képes, problémás fajok közé tartozhat az EH is, így e faj esetében javasolt 100%-os, vagy azt megközelítő beavatkozási erély (az érintett részterületen). Nagyobb arányban EH-at tartalmazó hagyásfacsoport kijelölésére csak korlátozott mértékben kerüljön sor.
- Átmeneti és örökdedő üzemmódba sorolt idős gyertyános-kocsánytalan tölgyes állományoknál a felhasználatok térben változatos megvalósítása érdekében az első 10 éves ciklusokban még a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes elegyfajnak számító EH esetében sem javasolt a főfafajokénál jelentősen magasabb beavatkozási erély alkalmazása.

7.3.12. Pannon cseres-tölgyesek (91M0)

A véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A véderdő jellegű cseres-tölgyes (elsősorban: cseres-kocsánytalan tölgyes) állományokra megfogalmazható Natura 2000 javaslatok döntő részben meggyeznek a véderdő jellegű molyhos tölgyeseknél (91H0; lásd fentebb) megfogalmazott javaslatokkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- Az idős, felújulási stádiumba jutott állományok esetében az újulat mennyiségét és összetételét illetően a minimális cél a MOT, KTT, illetve CS hosszú távú fennmaradásának biztosítása egy erősen elegyes állományban. Az elegyetlen tölgy, illetve cser célállományokhoz kapcsolódó elvárások általában fölöslegesesek, túlzottak!

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok (cseres-kocsánytalan tölgyesek)

- Az egyértelműen CS, illetve KTT dominanciájú erdőkben a nevelővágások (TI, TKGY, NFGY, HGY) végrehajtásánál a meglévő őshonos elegyfafa-

jok megtartására hangsúlyt kell helyezni. Ezekre az elegyfajokra (elsősorban KTT, illetve CS, továbbá MOT, MJ, MK, VK, KH, EH, BABE, CSNY) – ha szórt vagy csoportos elegyben vannak jelen és az elegyarányuk a 20%-ot nem haladja meg – csak a főfafajra tervezettnél nem nagyobb erélyű beavatkozást érdemes megcélozni. Az említett elegyfajok egyedei közül azok, amelyek már a CS, illetve a KTT alá szorult helyzetben vannak, az előhasználatok során teljes egészében megkímélhetők.

- A fiatal és középkorú cseres-tölgyesekben (illetve tölgyes-cseresekben) a KTT és CS elegyaránya a termőhelyi viszonyok függvényében alakítható, de általában elegyes állományok kialakítására és fenntartására kell törekedni. Erősen savanyú talajú erdők kivételével a CS megtartására is hangsúlyt kell helyezni a tölgyesekben. A CS dominanciája csak karbonátos, sekély talaj, szárazabb termőhely esetén fogadható el.
- Jobb termőhelyű (gyertyános-tölgyes, illetve átmeneti klímájú, mély talajú) cseresekben általában a cél erősen elegyes, alsó szintet is tartalmazó tölgyesek kialakítása. Ezekben a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek fajai is létjogosultak lehetnek. A CS visszaszorítására való törekvés nem vezethet drasztikus állománynevelési megoldásokhoz, a CS térfoglalásának fokozatos csökkentésével párhuzamosan kell a KTT, valamint a további őshonos elegyfák elegyarányának növelését biztosítani.
- A MOT általában értékes elegyfajnak tekintendő. Nagyobb arányú jelenléte rendszerint a pannon molyhos-tölgyesek (91H0) felé átmenetet mutató állományt jelöl, visszaszorítására nem érdemes törekedni.
- A nevelővágások kivitelezése során az alsó szintre (gazdasági szempontok miatt is) csak olyan erélyű beavatkozás javasolt, amely annak záródását megtartja, illetve jelentős mértékben nem csökkenti. A cserjeszint és az erdőszegély általában kímélendő, kivéve az intenzíven terjedő fa- és cserjefajokat, melyek teljes eltávolítása javasolt.
- Tarvágásos véghasználat végzése kifejezetten kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fafajösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor minden esetben mageredetű természetes felújítást kell indítani (kivételt esetleg – cseres-tölgyessé alakítás esetén – az elegyfajok jellegtelen gyepszintű állományai jelenthetnek).
- A természetes erdőfelújítási folyamat során elsősorban KTT-CS, KTT-EL, CS-KTT, CS-MOT, CS-EL célállománytípusok létrehozását javasolt megcélozni, elegyetlen kocsánytalan tölgyes vagy

cseres (KTT, illetve CS célállománytípus) kialakítása lehetőleg kerülendő.

- A véghasználat módjára vágásos üzemmód esetén leginkább a min. 10–20 éves időtartamra elnyújtott fokozatos felújítógátás (FFV) vagy 30–60 évre elnyújtott szálalógátás (SZV) javasolható. Utóbbi (a további fakitermelések visszafogásával, a végvágás elhalasztásával és a térbeliség újragondolásával) általában a már bontógátással érintett erdőkben is kivitelezhető.
- Felújítógátás-bontógátások (FVB) kivitelezésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 40–50%-ot ne haladja meg (a min. 2 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható). A rövidebb véghasználati periódus kedvezőtlen biológiai hatását a nagyobb részletek felosztásával és a bontások és végvágások érintett területeinek időbeli széthúzásával érdemes mérsékelni.
- Szálalógátások (SZV) végzésénél egy erdőtervi periódusra nézve a beavatkozás erélye összességében a 30%-ot ne haladja meg (a 3–6 évtizedre elnyújtott felújítási folyamat csak így biztosítható).
- Az első bontó-, illetve szálalógátások kivitelezése során csak a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes fajok (pl. MJ, VK, MK, EH) esetében javasolt 100%-os, vagy azt megközelítő beavatkozási erély (az érintett részterületen). Az egyéb őshonos elegyfajokra – akár az alsó, akár a felső szintben fordulnak elő – legfeljebb az erdőrészlet egészére alkalmazott beavatkozási erély kerüljön végrehajtásra.
- Az első bontó-, illetve szálalógátások végzése során az idegenhonos fajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) az érintett részterületen belül 100%-os kitermelési erélyt alkalmazzunk. Kivételt a magról és sarjrol is kevésbé terjedni képes fajok (pl. fenyők) képezhetnek.
- A KTT számára is alkalmas termőhelyen álló elcseresedett állományokban a KTT felkarolása érdekében, az elegyfajok konzociációiban a KTT, illetve a CS arányának növelése érdekében a természetes erdőfelújítás mesterséges kiegészítéssel való végzése is ajánlható.
- A felújítógátás-végvágások (FVV) és az utolsó szálalógátások (SZV) kivitelezésénél figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportok kijelölését (a Natura 2000 szempontoknak megfelelő helyszínen) célszerű már az első véghasználati beavatkozás előtt elvégezni.
- A véghasználati munkák során törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kiala-

kítására. Ezt táji szinten a többé-kevésbé egykorú erdőtümbökben a vágáskorok széthúzásával, erdőrészlet szinten a bontások és végvágások érintett területeinek szétaprózásával, illetve a hagyásfa-csoportok rendszerével, míg állomány szinten a térben változó erélyű (csoportos, vonalas, kombinált) véghasználati eljárások alkalmazásával lehet elérni.

A vágásos üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok (cseres-kocsányos tölgyesek)

- A cseres-kocsányos tölgyes állományok kezelésére adható Natura 2000 javaslatok vágásos üzemmód esetében döntő részben megegyeznek a cseres-kocsánytalan tölgyeseknél leírtakkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- A cseres-kocsányos tölgyesek esetében az őshonos elegyfajok között a nevelógátások és véghasználatok tervezésénél, illetve kivitelezésénél elsősorban a KST, továbbá KTT, NYI, RNY, GY, MÉ jelenlétével kell számolni.
- A cseres-tölgyesekben (illetve tölgyes-cseresekben) a nevelógátások során a KST és CS elegyaránya a termőhelyi viszonyok függvényében alakítható, de általában elegyes állományok kialakítására és fenntartására kell törekedni. A KST igen alacsony aránya csak szárazabb termőhely esetén fogadható el.
- Nagy területű (fél hektárnál nagyobb) tarvágások véghasználat végzése termőhelyi okokból is kifejezetten kerülendő (bizonyos esetekben jogszabályi előírások alapján tilos). Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fajokösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor minden esetben mageredetű természetes felújítást kell indítani (kivételt esetleg – cseres-tölgyessé alakítás esetén – az elegyfajok jellegtelen gyepszintű állományai jelenthetnek).
- Változatlan termőhelyi viszonyok mellett a természetes erdőfelújítási folyamat során elsősorban KST-CS, KST-EL, CS-KST, CS-EL célállománytípusok létrehozását javasolt megcélozni, elegyetlen kocsányos tölgyes vagy cseres (KST, illetve CS célállománytípus) kialakítása lehetőleg kerülendő.
- A véghasználat módjaként – ha fokozatos felújítógátás (FFV) vagy szálalógátás (SZV) termőhelyi vagy egyéb ok miatt reálisan nem alkalmazható – végső megoldásként esetleg a kis (1 hektárt meg nem haladó, hagyásfa-csoportokkal kombinált) részterületeket érintő tarvágás is elfogadható. Ilyen esetekben alapvető célkitűzés a véghasználat minél nagyobb mértékű térbeli elaprózása és időbeli elnyújtása.
- Az első bontó-, illetve szálalógátások kivitelezése során csak a kifejezetten sok magot termő, a felújítási területeket bevetni képes fajok (pl. RNY, NYI)

esetében javasolt 100%-os, vagy azt megközelítő tervezési erély (az érintett részterületen).

- A KST számára is alkalmas termőhelyen álló elcseszedett állományokban a KST felkarolása érdekében, erősen fenyőelegyes, jellegtelen állományokban a KST, illetve a CS arányának növelése érdekében a természetes erdőfelújítás mesterséges kiegészítéssel való megtervezése is ajánlható.
- A gépi munkavégzés (közelítés, kiszállítás) során a vizenyős foltok megkímélendők.

Az átmeneti és örökerdő üzemmódba sorolt állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- A nevelővágások (TI, TKGY, NFGY, HGY, illetve KGH) fontosabb irányelvei az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) leírtak szerint javasolhatók.
- Az egészségügyi fakitermelésekre és a holtfa visszahagyására, továbbá idősebb állományoknál a felújítás módjaira és az alkalmazandó célállománytípusokra az általános részben és a fentebb (a vágásos üzemmódnál) már leírt javaslatok ismételhetők.
- Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fafajösszetétele, záródottsága lehetővé teszi, akkor a fiatal korosztályok kialakulását minden esetben mag eredetű természetes felújításra kell alapozni. Mesterséges felújítás ennek tartós hiányában, vagy ennek kiegészítésére tervezendő. A felújításban a természetesen megjelenő elegyfajoknak tág teret lehet engedni, élőhely-altípustól függően KTT és CS, illetve KST és CS esetében a cél e fafajok hosszú távú fennmaradását biztosító egyedszám fenntartása az újulatban.
- A véghasználat módjára átmeneti üzemmód esetén leginkább a 40–60 évre elnyújtott szálalóvágás (SZV) javasolható. Ez általában a már bontóvágással érintett erdőkből is megoldható (a további fakitermelések időleges visszafogásával, a végvágás elhagyásával és a térbeliség újragondolásával). Örökerdő üzemmód (és vágásos erdőalak) esetén KGH fahasználatokkal 50–100 évre elosztva célszerű ütemezni az átalakítást. Az időbeli elnyújtás mellett a megfelelő térbeli mintázat alakítása ugyanolyan jelentőséggel bír mindkét üzemmód esetén.
- A vég-, illetve készletgondozó használatok fafajonkénti (fafajsoronkénti) erélyét – figyelembe véve az elegyarány- és törzsátmérő-viszonyokat – kifejezetten az örökerdő-szerkezet közelítésének, illetve fenntartásának igényével kell meghatározni. Átmeneti üzemmód esetén az erélyek meghatározása az átalakítás tervezett hosszának figyelembe vételével kell, hogy történjen.

- A fahasználatok térben változatos megvalósítása miatt az első 10 éves ciklusokban általában az elegyfajokra nem javasolt a főfafajokénál jelentősen magasabb beavatkozási erély alkalmazása (még a kifejezetten sok magot termő és a felújítási területeket bevetni képes fafajok, pl. a cseres-kocsánytalan tölgyeseknél a MJ, VK, MK, EH, a cseres-kocsányos tölgyeseknél a RNY, NYI esetében sem).
- Az első szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok végzése során az idegenhonos fafajokra (különösen az intenzíven terjedő fajokra) minél nagyobb kitermelési erélyt alkalmazzunk. Kivételt a magról és sarjrol is kevésbé terjedni képes fafajok (pl. fenyők) képezhetnek.
- Az átalakítási folyamat, illetve az örökerdő-gazdálkodás során figyelembe veendő, hogy az érintett terület egészéhez viszonyított legalább 5%-os részterületen hagyásfák, illetve hagyásfa-csoportok visszahagyása kívánatos. A hagyásfa-csoportokat – különösen a termőhelyi okokból vagy természeti értékek alapján meghatározott állományrészeket – célszerű már az átalakítási/gazdálkodási folyamat elején kijelölni. Ugyanakkor további (szórványos) hagyásfák meghagyásával is érdemes számolni, elaprózott fahasználatok esetén technológiai okok miatt is.
- Összességében törekedni kell a lehető legnagyobb mértékű térbeli változatosság kialakítására. Ezt táji szinten az egyes erdőrészekben tervezett átalakítások kezdetének és végének széthúzásával; erdőrészlet szinten a fahasználatok érintett területeinek szétaprózásával, hagyásfa-csoportok rendszerével; míg állomány szinten a térben változó erélyű (lékes, csoportos, vonalas, kombinált) szálalóvágások, illetve készletgondozó használatok alkalmazásával lehet elérni.

7.3.13. Pannon borókás-nyárasok (91N0)

A véderdő jellegű állományok kezelésére vonatkozó javaslatok

- Sűrűbb, zárt (jellemzően nyár dominanciájú) állományban is legfeljebb csak csekély (5–15%-os) erélyű nevelővágás (TI, TKGY) kivitelezése javasolható. A beavatkozás ez esetben az állomány domináns fafajait (várhatóan: FRNY, SZNY) érintse, a 30%-nál alacsonyabb elegyaránnyal – szórt vagy csoportos elegyként – jelen levő őshonos elegyfajok egyedei

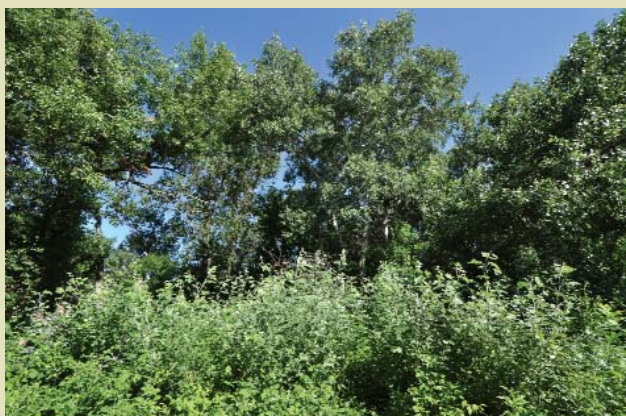
Követendő, javasolt gyakorlat 2.



Kis lékek nyitása gyertyános-kocsánytalan tölgyesben az újulat és a cserjeszint megóvásáival, hagyásfával, álló és fekvő holtfa otthagásával (fotó: Tímár Gábor)



Léknyitás után felverődött, közel 15 éves kocsánytalan tölgy újulatfolt egy üde, zempléni-hegységi tölgyesben (fotó: Frank Tamás)



Gyökérsarjakkal betöltődött lék fehér nyár főfafajú puhafás ligeterdőben, a Körösök mentén (a Körös–Maros Nemzeti Park Igazgatóság kísérlete) (fotó: Korda Márton)



Nagy területű lékek nyitása kerítéssel és mesterséges felújítással keményfás ligeterdőben a Dráva mentén – ez a megoldás természetvédelmi szempontból sokkal kedvezőbb, mint a nagy területű tarvágás (fotó: Tímár Gábor)



Keményfás ligeterdő fokozatos felújítógázós véghasználata természetes felújítással Horvátországban a Száva-mentén (fotó: Tímár Gábor)



Lékvágás után, tölgyes-kőrises újulattal betöltődött állományrész a Kerecsendi-erdő lösztölgyesében (fotó: Frank Tamás)

maradjanak vissza. A boróka még állományalkotóként, teljesen zárt foltokban sem gyérítendő.

- A nevelővágások során a nyár és boróka dominanciájú állományokban sem szükséges az elegyarányviszonyok drasztikus megváltoztatását erőltetni, a beavatkozások során azonban törekedni kell a viszonylagos elegyesség biztosítására, fenntartására.
- A nevelővágások során a szerkezeti változatosság érdekében a beékelődő nyíltabb, illetve fátlan foltok fenntartandók, illetve az idegenhonos fafajok kitermelésével ki is alakíthatók. A cserjeszint és az erdőszegély általában megkímélendő, kivéve az intenzíven terjedő fa- és cserjefajokat. Ezek esetében a teljes kiirtás javasolt, de minimális cél a magtermő egyedek folyamatos eltávolítása.
- Az idős állományokban a természetes felújulás biztosítása érdekében – amennyiben az valamilyen (pl. vadhatásra visszavezethető) ok miatt nem működik megfelelően – esetenként aktív beavatkozások (pl. részterületeken könnyen telepíthető kerítések kihelyezése, csemeteültetés) lehetnek szükségesek. Különösen átgondolandó ez pusztuló, felnyíló koronaszint esetén.

A nem véderdő jellegű állományokban végezhető gazdálkodásra vonatkozó javaslatok

- A nem véderdő jellegű, zárt borókás-nyárasokra megfogalmazható Natura 2000 javaslatok döntő részben megegyeznek a nem véderdő jellegű erdősztyepp erdőknél (9110; lásd fentebb), azon belül is az egyéb zárt erdősztyepp erdőknél összegzett javaslatokkal (a fontosabb különbségeket a következőkben részletezzük).
- Csak a sűrűbb, zártabb (jellemzően nyár dominanciájú) állományban merülhet fel – s ott is csak csekély (5–15%-os) eréllyel – nevelővágás (TI, TKG, NFGY, HGY) végzése. E munka során csak a nyáras érinthetők, a boróka még állományalkotóként, teljesen zárt foltokban sem gyérítendő.
- A nyár és boróka dominanciájú állományokban sem szükséges az elegyarányviszonyok jelentősebb megváltoztatását erőltetni, a nevelővágások során azonban törekedni kell a viszonylagos elegyesség biztosítására, fenntartására.
- A faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódba át nem sorolt, nyílt, erdősztyepp jellegű állományokban mindennemű véghasználati jellegű beavatkozás mellőzendő. Kisebbségi volumenű fakitermelések legfeljebb idegenhonos/intenzíven terjedő fafajok eltávolítása érdekében, illetve egyéb különleges okok (pl. közút, épületek és egyéb létesítmények védelme) miatt, egyéb termelésként (ET) tervezhetők. Az állományokat felnyíló erdőként is meg kell jelölni.
- A további, gazdálkodással érintett (jellemzően nyár dominanciájú) állományokban a véghasználat módjaként leginkább a kis kiterjedésű (0,5–1 hektárt meg nem haladó), szinte lékvágás jellegű, részterületeket érintő, hagyasfa-csoportokkal kombinált tarvágás, vagy még inkább a 20–30 évre elnyújtott szálalóvágás (SZV) javasolható.
- Ha a termőhelyi viszonyok és az állományok egészségi állapota, fafajösszetétele lehetővé teszi, akkor a felújítási fázisba kerülő erdőben mag- vagy sarjeredetű természetes felújítást kell tervezni.
- Az első szálalóvágásokat csak nyárasokra (FRNY, SZNY) célszerű tervezni, borókára és egyéb őshonos elegyfajokra nem.
- Változatlan termőhelyi viszonyok mellett a felújítás alapesetben HNY-EL vagy HNY-BO célállománnyal tervezendő. Az egy fafajú hazai nyáras létrehozása hibás célkitűzésnek minősíthető.
- Amennyiben a nem véderdő jellegű állomány gazdálkodással érintett erdősztyepp erdőbe (pl. zárt homoki tölgyesek) ékelődik, úgy magának a borókás-nyáras foltnak a hagyasfa-csoportként való kijelölése javasolható.
- A fahasználatok során a ritkább elegyfajok (különösen KST) minden egyede megkímélendő.
- A felújítás során az őshonos fafajok (FRNY, SZNY) természetesen megjelenő tuskósarjai a célállománynak megfelelő arányban elfogadhatók. Szórványosan (ha vannak) a KST sarjak is megőrzendők.

7.4. A fahasználatok jelölésének természetvédelmi szempontjai

Frank Tamás

Az erdőgazdálkodási tevékenység Natura 2000 erdők természetvédelmi helyzetére gyakorolt hatása a mesterséges erdőfelújítást alkalmazó vágásos erdőgazdálkodástól a természetes felújításokon át a folyamatos erdőborítás fenntartása mellett folytatott erdőgazdálkodásig széles skálán mozog. Mindezt jelentősen leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy – a fafajcserétől és a mesterséges erdőfelújítástól eltekintve – az erdőgazdálkodás erdei élőhelyekre, rövid időtávtatban kifejtett hatása alapvetően két vonatkozásban érvényesül. Egyrészt a fakitermelések mértékében és mintázatában, másrészt abban, hogy melyik fa kerül ki az erdőből és melyik marad bent.

Ez utóbbinak a megvalósulása elsősorban a fahasználatok jelölésén múlik. A jelölési munkák természetvédelmi szempontjai az egyes zonális erdőtársulásokat és intrazonális erdőket (a gazdálkodás szempontjából jellemzően ligeterdőket) magukba foglaló közösségi jelentőségű (Natura 2000) erdei élőhelytípusok tekintetében nem egyszerűen különíthetők el egymástól. Éppen ezért ezeket a természetvédelmi szempontokat az erdészeti gyakorlat fahasználatai szerint rendszerezve – a FRANK (2016) által szerkesztett kiadvány nyomán – ismertetjük, külön kiemelve a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodás módszereit.

7.4.1. Természetvédelmi szempontok tisztítás jelölésekor

Az erdészeti gyakorlatban a tisztítást általában nem jelölik ki, a vállalkozó rutinjára bízzák a végrehajtását. Jelölés estén gyakoribb a mintaterületes (1000–2500 m²-es), és ritkább a teljes erdőrésztet érintő jelölés. Nem csak természetvédelmi, de erdőgazdálkodási kívánalom is lenne a tisztítások teljes területű jelölése, hiszen a fiatal faállomány fejlődését, szerkezetének és fafajösszetételének alakulását leginkább ez a beavatkozás alapozza meg.

A tisztítási korú faállományok gyakran homogen szerkezetűek, egyenletesen zártak, a viszonylag nagy tőszám miatt kis koronájú, hasonló átmérőjű faegyedekből állnak.

Jelölésük ajánlott szempontjai

- Általános szabályként megfogalmazható az őshonos fafajú faállományok nevelővágásai során – így már az utolsó tisztítások alkalmával is – hogy az alsó lombkoronaszintet kíméljük és szinte kizárólag a felső koronaszintben jelölünk és dolgozunk.
- Szintén általános alapelvnek tekinthetjük az őshonos fafajú faállományokban az idegenhonos, inváziós faegyedek, facsoportok visszaszorítását, amelyre a jelölés során különös figyelmet kell fordítani.
- Az őshonos fafajú erdőkben fontos cél a meglévő elegység fenntartása vagy növelése a felső koronaszintben. Ez a főfafajok fejlődésének biztosítása mellett, az erdőrészletben ritkábban jelen lévő (5–10% elegyarány alatti, vagy e körül előforduló) őshonos elegyfajok célirányos megsegítésével történhet, mind a felső, mind az alsó lombkoronaszintben. A felső koronaszintben lévő, mellészorult koronájú, az erdőrészletben ritka elegyfa koronájának kibontása érdekében a körülötte lévő főfafaj és más gyakoribb elegyfa egyedeit kell megjelölnünk kivágásra (180. ábra).
- Az átlagosnál nagyobb törzsméretű főfafajok egyedeit hagyjuk vissza. Szükség szerint a koronájuk fejlődését zavaró egyedeiket jelöljük ki.



180. ábra A madárcseresznye koronájának kibontása tisztítás során gyakori feladat. A képen látható CSNY (1) körül legalább négy (2–5) olyan faegyed (kocsánytalan tölgyek és gyertyánok) eltávolítása szükséges a felső koronaszintből, amelyek kitermelését követően a CSNY koronája a felsőszintben tovább fejlődhet (fotó: Frank Tamás)

- Az olyan őshonos faegyedek, amelyek az átlagostól nagyobb méretűek, vagy böhöncök – különösen a vadgyümölcsök (madárcseresznye, vadvadkörte, vadalma, berkenyék) egyedei – is megsegítendőek a föléjük, vagy a koronájukba belenőtt, körülöttük álló fák kijelölésével, majd kitermelésével. Az ilyen jellegű faegyedből általában csak néhány törzs fordul elő hektáronként, tehát meghagyásukkal semmiképp nem rontjuk a faállomány minőségét, azonban a szerkezeti változatosságot jelentősen növelhetjük (181. ábra). Ki is választhatunk néhány (kb. 5–10 fa/ ha), az átlagosnál természetesebb, terebélyesebb ágrendszerű faegyedet, amely körül kivágjuk a fejlődését zavaró fákat. Ezzel elősegítjük még nagyobb koronájú, úgynevezett „biotópfák” kialakítását, amelyek „örök életűek” lesznek. Ezek élőhelyet nyújtanak majd sok ritka élőlény (pl. mohák, rovarok, odúlakó madarak) számára, sok esetben a véghasználatok után is. Mindenesetre az ilyen faegyedek szerepe pótolhatatlan mindaddig, amíg a fiatal faállomány idősebb nem lesz, és már más faegyed is képes méretéből, korából és valamilyen sérüléséből adódóan hasonló élőhelyet nyújtani.
- Az eltérő erélyű jelöléssel a felső koronaszint változatosabb záródási viszonyainak kialakulását segíthetjük elő. A tisztítási korban jellemző rendkívül plasztikus, gyorsan visszazáródó koronafejlődés miatt a különböző erélyű belenyúlásokkal a felső koronaszintben leginkább az eltérő koronaméretűek kialakulását indíthatjuk el. A sűrűbb állásban hagyott, illetve a nagyobb eréllyel jelölt, 200–500 m²-es állományfoltok váltakozhatnak egymással, amely a változatos koronafejlődés következtében az átmérőeloszlás változatosságára is hatással lesz.
- A természetes erdőszegéllyel rendelkező erdőrészek esetében az erdőszegély kb. egy fahossznyi sávjá-



181. ábra Meghagyandó madárcseresznye „biotópfák” tisztítás korú gyertyános-kocsánytalan tölgyes állományban (Natura 2000 élőhelytípus: 91G0) (fotó: Frank Tamás)

ban lévő faállomány jelölésekor az erdőszegélyre jellemző elegyfajokat (pl. vadgyümölcsök, kecskefűz, rezgő nyár, nyír) ne jelöljük, hagyjuk vissza. Elsősorban az idegenhonos fafajok egyedeit jelöljük kitermelésre, továbbá a főfafaj egyedeiből, illetve a nagyobb (20% feletti) elegyarányban jelenlévő elegyfák közül (pl. gyertyán, mezei juhar) válogassunk. Hasonlóan a tisztítási korú faállományok erdőszegélyében, illetve az állományon belül a kiritkult, záródásihiányos foltokban is sokat tehetünk a fiatal Natura 2000 erdők természetvédelmi helyzetének a javításáért, főként a kecskefűz, a rezgő nyár és a nyír elszórtan jelenlévő egyedeinek, vagy kisebb csoportjainak a meghagyásával. Tisztítás jelölésekor ezeket az elegyfákat hagyjuk vissza. Egyes egyedeknek, vagy kisebb csoportnak a jelenléte nem ront a faállomány minőségén, de a fajösszetétel változatosságát jelentősen növeli (182–183. ábra).



182. ábra Általánosan elterjedt erdőgazdálkodási gyakorlat a kecskefűz (1), a rezgő nyár (2) és a nyír egyedek eltávolítása a tisztítások során, nem csak az állománybelsőből, hanem a szegélyekben is (Natura 2000 élőhelytípus: 9130). Ez leginkább a faállomány fejlődése érdekében valóban szükséges, szakmailag megalapozott tennivalókat fel nem ismerő végrehajtásra utal (fotó: Frank Tamás)



183. ábra A lágylombos fafajok – kecskefűz (1), rezgő nyár (2), nyír (3) – megtartása főként a szegélyekben, de a faállomány kiritkult foltjaiban is – az igazán jó törzsmínőségű, műszakilag értékes faegyedek fejlődését nem zavaró módon – energiabefektetést egyáltalán nem igényel. Ezzel nagyvonalúan biztosítható a ritka herbivor rovarfajok élőhelyének megőrzése (fotó: Frank Tamás)

- A méretesebb álló holtfákat hagyjuk vissza.
- A speciális erdei élőhelyeket és közvetlen környezetüket hagyjuk ki a jelöléskor és a végrehajtáskor (pl. hangyaboly, vizes élőhely, szikla, barlang).

7.4.2. Természetvédelmi szempontok törzskiválasztó gyérités jelölésekor

Legtöbb esetben teljes erdőrészlet-területtel jelölésre kerülő nevelővágás.

A gazdálkodás alatt álló állományokra általában homogén faállomány-szerkezet jellemző. A törzskiválasztó gyéritéssel érintett fiatal erdők sokszor elegyetlenek, egykorúak, többé-kevésbé egyszintesek és egyenletesen zártak, az átmérőeloszlást az átlagoshoz közeli átmérők jellemzik. A nagyobb tőszám és a kis, beszorult koronák miatt az öngyérülés következtében megjelenik az álló holtfa.

Jelölésük ajánlott szempontjai

- Általános szabályként megfogalmazható őshonos faállományok esetén, hogy a jelölés fő célját erősítve, a jelöléssel a többszintes állományszerkezet kialakulását segítjük elő. Ennek érdekében az alsó lombkoronaszintet kíméljük és szinte kizárólag a felső koronaszintben jelölünk és dolgozunk. A megjelent alsószintű faegyedeket meghagyjuk és amennyiben szükséges, megsegítjük őket. Annak érdekében, hogy az alsószintű fák egyes egyedei nagyobb koronát fejleszthessenek, megerősödjenek (például vadgyümölcsök), a koronájukra ránövő, felettük álló, kevésbé jó törzsalakú felsőszintű fákból kijelölhetünk egyet-egyed.
- Az alsó lombkoronaszint hiányában a felsőszintben lévő, de a koronaszint alatt is lombos, a törzsön fatyúhajtásos, vagy lecsúszott koronájú ún. „szőrös” fák egy részét meghagyjuk, mert részben átvehetik a hiányzó alsó lombkoronaszint szerepét, ezáltal növelhetik a vertikális szerkezeti változatosságot (lásd a növedéfköszítő gyérités jelölési szempontjait is; 191. ábra).
- Jelöléskor az elegyben jelenlévő idegenhonos fafajok egyedeinek visszaszorítására törekedjünk (184. ábra).
- Őshonos elegyfajajok megfelelő elegyaránya (20–40%) esetén a jelölésnél figyelniük kell az elegyarányuk fenntartására. Alacsony elegyarány esetén az elegyfákat lehetőleg ne jelöljük. Szükség szerint a felső koronaszintben a közbeszorult koronájú, vagy az alsószintben lévő alászorult egyedeiket segítjük meg a fejlődésüket zavaró, mellettük álló és koronájuk-



184. ábra A képen látható cseres-kocsánytalan tölgyesből (Natura 2000 élőhelytípus: 91M0) az idegenhonos feketefenyő a gyérités során kerülhet eltávolításra (fotó: Frank Tamás)



185. ábra A gyorsabb növekedésű elegyfajok egyedeit, vagy kisebb csoportjait a gyérités jelölése során hagyjuk ki. A gyéritési korú faállományban hamarabb biztosítják az álló holtfát, jól odvasodnak, illetve ritka, védett herbivor rovarfajok kötődnek hozzájuk (fotó: Frank Tamás)

kal érintkező, vagy rájuk növő főfafajú faegyedek kijelölésével, majd eltávolításával (185. ábra).

- A jelölésnél törekedjünk a meglévő változatos átmérőeloszlás fenntartására, illetve növelésére úgy, hogy lehetőleg csak az átlagos átmérőjű faegyedekből jelöljünk (186. ábra).
- A helyenként előforduló néhány tuskósarj – ebből adódóan a környezetüknél nagyobb méretű, esetleg böhöncös és/vagy 2–4 törzsű – egyedet ne jelöljük ki. Hektáronként néhány (3–5 db/ha) ilyen egyed jelenléte a faállomány minőségét összességében nem rontja, de jelentős faállomány-szerkezeti változatosságot jelent. Annak érdekében, hogy mielőbb még nagyobb méretű, nagy koronájú fává fejlődhessenek, a körülöttük álló és a koronájukba érő fákból 1–2 törzset megjelölhetünk, hogy kitermelésre kerüljenek (187. ábra).



186. ábra Gyérítési korban már helyenként jelenlévő változatos átmérőeloszlást az átlagos átmérőcsoportba eső fákra koncentrááló jelöléssel biztosíthatjuk a leghatékonyabban. A vastagabb és az átlagostól vékonyabb átmérőosztályba tartozó faegyedeket lehetőleg ne jelöljük, ne termeljük ki (fotó: Frank Tamás)



187. ábra A fiatal, gyérítési korú faállományokban sok esetben hosszú évtizedekig csupán néhány sarj eredetű, nagyméretű, esetenként bekorhadt tövű faegyed képes élőhelyet nyújtani számos ritka, védett fajnak. A gyérítés jelölésekor hagyjuk meg őket, illetve annak érdekében, hogy minél tovább fennmaradhassanak, mellettük jelöljük ki 1–2, a koronájukat elnyomó faegyedet (fotó: Frank Tamás)

- A felső lombkoronaszint egyenletes, 80–100%-os záródását annak eltérő (térben változó) erélyű gyérítésével tehetjük változatosabbá (60–100%). A különböző erélyű jelölés alapján végrehajtott nevelővágás eredményeként a még plasztikus koronák eltérő intenzitású fejlődését tesszük lehetővé, s hasonlóan a törzsátmérők eltérő mértékű vastagodásához is hozzájárulhatunk.
- Átmeneti üzemmód esetén kialakított lécek közötti jelölésnél, amennyiben indokolt a lécek között jelölni, a fenti szempontok alkalmazását is tartsuk szem előtt.
- Néhány odvas faegyed is előfordulhat a törzskiválasztó gyérítés korú faállományokban. Az odvas fákat a jelölés során hagyjuk ki, illetve szükség szerint további fejlődésüket elősegítve mellőlük egy-egy fát kitermelésre, vagy lábón álló holtfának jelöljük (lábón álló holtfának az odvas fák mellől kivágandó faegyedek 50%-át javasolt kijelölni).
- A természetes erdőszegélyre és a speciális erdei élőhelyekre vonatkozó javaslatokat lásd a tisztítások jelölési szempontjainál (7.4.1. fejezet).

7.4.3. Természetvédelmi szempontok növedékfokozó gyérítés jelölésekor

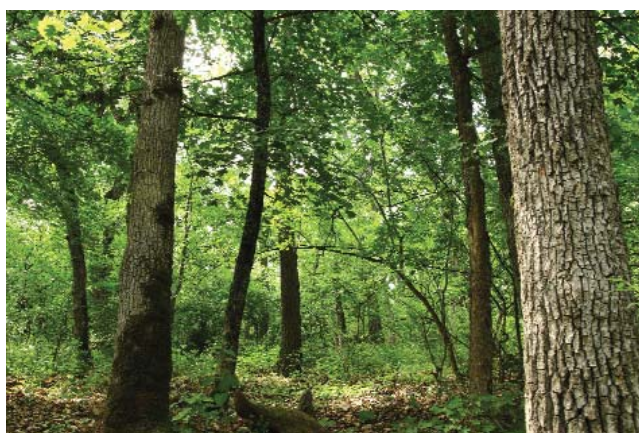
A növedékfokozó gyérítések jelölésekor egy-egy faegyed, vagy 2–3 fa együttes kijelölése a már nagyobb átlagmagassággal és terebélyesebb koronákkal rendelkező faállomány esetében komplexebb hatású, mint egy-egy jobb alakú fa fejlődésének a megsegítése. Ez körülmintőbb jelölési munkát igényel, de ezáltal – a változatosabb erdőszerkezet kialakulását segítve – többretű eredményt is érhetünk el. Különösen fontos tényező ez az átmeneti üzemmódban végzett nevelővágások esetében. Az egyenletes erélyű, részben az alsó szintet érintő jelölést követő gyérítés után, a jól érzékelhetően átláthatóvá alakított („most már jó messzire el lehet benne lőni”) uniformizált faállomány sokkal kevésbé ellenálló az egyre szélsőségesebbé váló időjárási körülményeknek (szél, ónoseső, jég, aszály stb.), így ez a megközelítés kerülendő! Az ilyen, faállomány-szerkezetet uniformizáló gyérítés eredményeként nem csak a védett fajok élőhelyét számoljuk fel, hanem a gazdálkodás is jóval kiszolgáltatottabbá válik a szélsőséges környezeti hatásoknak.

A növedékfokozó gyérítési korú erdők között találkozhatunk homogén és változatosabb szerkezetű faállományokkal is. Gyakrabban megjelenik bennük a lábón álló holtfa, a facsonk, illetve az odvas fa. Elegyes-

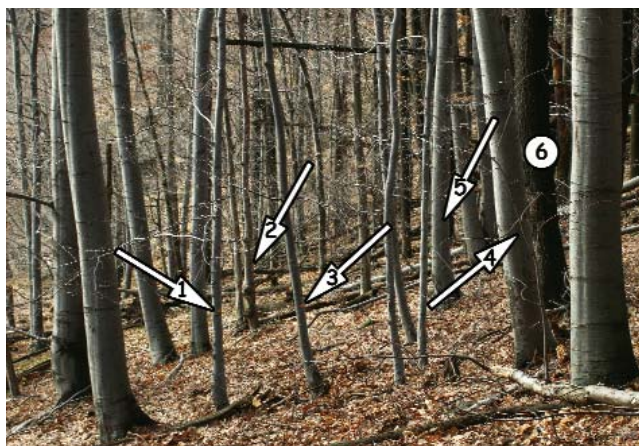
ségük változó, de jellemzőbbek a kevésbé elegyes, egy-két fafajból álló faállományok. Szinteztettségben is nagy szórást mutatnak, az egy koronaszinttel rendelkező erdőktől a cserjeszinttel és alsó koronaszinttel rendelkező faállományokig sokféle erdőkép kerülhet előnk.

Jelölésük ajánlott szempontjai

- Itt is általános szabályként fogalmazható meg az őshonos fafajú állományok esetében, hogy a többszintes faállomány-szerkezet fenntartása, vagy kialakulásának elősegítése érdekében az alsó lombkoronaszintet feltétlenül kíméljük. Ezért szinte kizárólag a felső koronaszintben jelölünk és dolgozzunk (188–189. ábra).

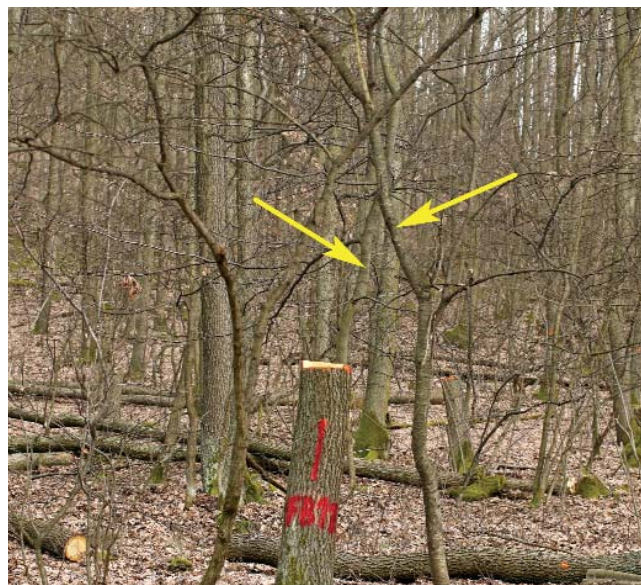


188. ábra Az elegyfa-fajok nem csak a felső koronaszintben, hanem az alsó szintben is kíméletet érdemelnek (fotó: Frank Tamás)



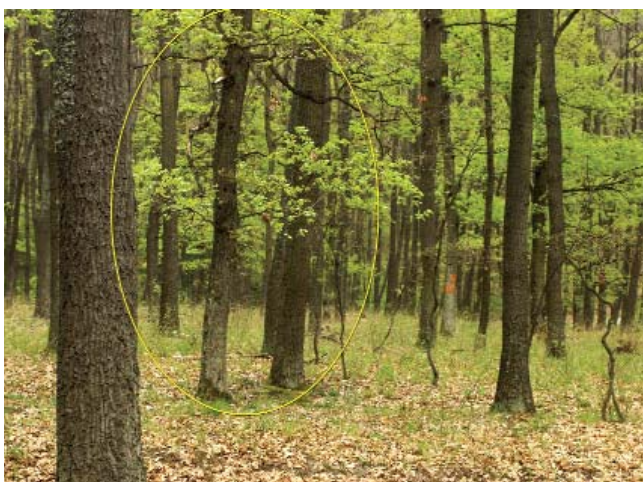
189. ábra Az alsó koronaszintben lévő bükkök (1–3) eltávolítása hiba és felesleges is. Egyrészt a felső szintben lévő jobb alakú faegyedek törzsárnyalását megszüntetjük, másrészt a szinteztettség csökkentésével homogenizáljuk a faállomány-szerkezetet, illetve bátrabban dolgozhatunk a felső koronaszintben, ha van egy zártabb alsó szint. Természetvédelmi és gazdasági szempontból is kedvezőbb, ha a felső koronaszintre koncentráljuk figyelmünket és az értékesebb, vitálisabb faegyedek koronájának fejlődését, a nagyobb asszimiláló felületű koronák kialakítását segítjük. Egy-egy megsegítendő faegyed, például egy szubmontán bükkösben elegyesen lévő kocsánytalan tölgy (6) mellől akár 2–3 rosszabb alakú bükkfát (4–5) is kitermelésre jelölhetünk (fotó: Frank Tamás)

- A faállomány további fejlődésére a kívánt hatású növedékfokozó gyérítés a felső koronaszintre koncentráló jelöléssel érhető el. Ettől eltérő eset az idegenhonos fafajok visszazorítása a gyérítés során, illetve az átmeneti üzemmódban a lékek kijelölése.
- Az egyenletes hálózatot fenntartó, vagy kialakító jelölést kerülni kell. A gyérítési hatás elérése mellett a változatosabb erdőszerkezetet fenntartó, vagy annak kialakulását elősegítő, a felső koronaszintre irányuló, térben változó erélyű gyérítés jelölés alkalmazandó.
- Az alsó szintben, vagy még csak a cserjeszintben lévő értékesebb, ritkább elegyfa-fajok egyedeit a növedékfokozó gyérítés során az árnyaló koronazáródás részleges felnyitásával segíthetjük meg. Ilyen esetekben a jelöléskor a nap járására figyelemmel sokszor nem pont a megsegítendő kis fácska melletti faegyed kell kijelölnünk. A legtöbbször a megsegítendő alsó szintben, vagy cserjeszintben lévő fácskától, vagy kis fák csoportjától kissé távolabbi, felső koronaszintben lévő fát kell keresnünk – olyan faegyedeket, amelyek koronája helyén a bejutó többletfény eljut a kis fához. Ezzel együtt figyeljük, hogy a kijelölt fának (fáknak) a majdani kitermelésével még melyik, a felső koronaszintben lévő jobb alakú faegyed, vagy faegyedeket tudjuk megsegíteni, és ezt is mérlegelve döntünk el, hogy melyik fára (fákra) teszünk jelet (190. ábra).



190. ábra A képen nyíllal jelölt, alsó szintű madárcseresznye érdekében történt a felső szintből a főfa-faj egyedeinek eltávolítása. Az alsó szintben lévő elegyfák megsegítésén túl a felső koronaszintben visszamaradó, jó törzsminőségű kocsánytalan tölgyek koronafejlődését is elősegítettük. (A holtfának visszahagyott magas csonk, egy erdőszerkezeti változásokat vizsgáló monitoring pont jelzőfája.) (fotó: Frank Tamás)

- Szintén általános szabály, hogy a meglévő állomány szerkezeti változatosságot adó faegyedeket, facsoportokat kíméljük. A jelölés során az odvas fákat (mindet), a természetes mortalitás következtében szálszerűen elpusztult lábán álló holtfát és facsonkot (mindet), a korhadt, üreges tövű fákat (legalább 5–15 db/ha), az üreges törzsű faegyedeket (mindet), nagyméretű, terebélyes böhöncöket (legalább 5–10 db/ha), és alsószint hiányában a „szőrös” faegyedeket (legalább 10–20 db/ha) hagyjuk vissza (191–192. ábra).
- Gallyfészket tartó fát, illetve közvetlen környezetében lévő fákat semmiképpen ne jelöljük ki (193. ábra).
- A természetes erdőszegélyek és egyéb speciális erdei élőhelyek kapcsán a tennivalókat lásd a tisztítás jelölési szempontjainál (7.4.1. fejezet).



191. ábra Alsó koronaszint hiányában az alsószintbe lecsúszott koronájú, „szőrös” fák a vertikális színtezettség növeléséhez jelentősen hozzájárulnak, számottevő szerepük van többek között a talaj- és a törzsárnyalásban (fotó: Frank Tamás)



192. ábra Gallyfészket tartó fát és a közvetlen környezetében lévő fákat a gyérítés jelölés során ne jelöljük, továbbá semmilyen felhasználás során ne távolítsuk el (fotó: Frank Tamás)



193. ábra Az egyébként homogén, gyérítési korú faállomány szerkezeti változatosságát növelő különleges alakú, böhönc faegyedeket – ha hektáronként az 5–10 db-ot nem haladja meg a számuk – ne jelöljük ki, hagyjuk vissza őket (fotó: Korda Márton)

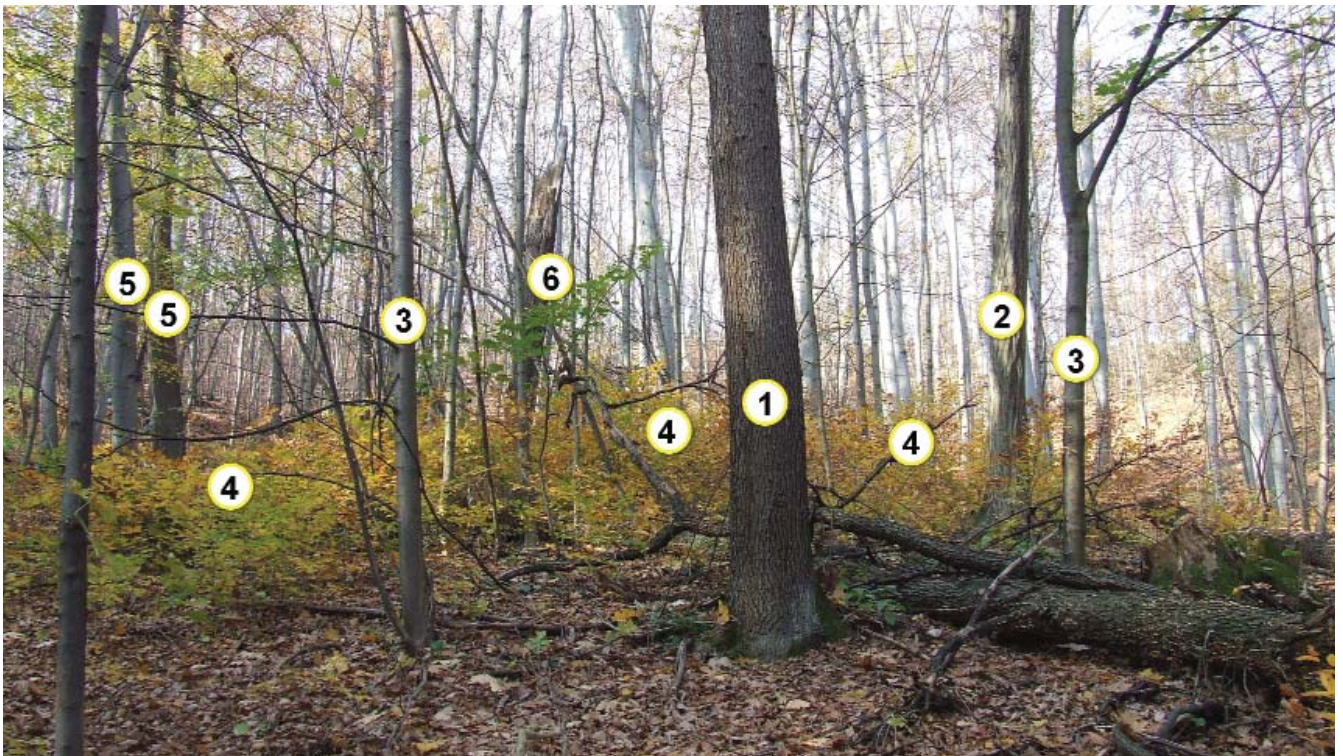
7.4.4. Természetvédelmi szempontok elnyújtott felújítógágás és szálalógágás jelölésekor

A természetvédelmi szempontok szerint végzett jelölés és azt követő fahasználat erdőszervezetre gyakorolt kedvező hatása elsősorban a több évtizedet (15–50 év) felölő felújító- és szálalógágások nyomán érvényesül.

Ezeket a véghasználati fakitermeléseket minden esetben ki kell jelölni. Az első belenyúlás jelölésekor már le kell határolni azt a hagyásfa-csoportot, vagy egyéb értékes élőhelyet magába foglaló állományrészt, amely a véghasználati fakitermelések során érintetlenül visszahagyásra kerül (javasolt hektáronként legalább 1–3 db 300–500 m²-es hagyásfa-csoport, vagy 3–5 hektáronként 1 db 3000–5000 m² hagyásfa-folt kijelölése). A jelölések során sok szempont megegyezik a nevelógágásoknál leírtakkal, sok mindent nem szükséges ismételni, így csak a legfontosabbakat hangsúlyozzuk.

Jelölésük legfontosabb szempontjai

- Kerülni kell az erdőszervezetet homogenizáló jelölést. Az állományok változatosságának megtartásához és bővítéséhez csoportos, mozaikos szerkezetet biztosító felújító- és szálalógágások vezetésére van szükség (194. ábra).
- A Natura 2000 fajok élőhelyét jelentő álló és fekvő holtfát, odvas fát, facsonkot, nagyméretű „biotóp-fákat”, gallyfészket tartó fát a jelölés során vissza kell hagyni. Ajánlott az érintetlenül visszahagyandó hagyásfa-csoportot, állományfoltot ezeknek az élőhelyi elemeknek a koncentráltabb előfordulási helyén kijelölni.
- A természetes erdőszegély legkarakteresebb (pl. kifejett cserjés, elegyfajokkal vegyes sávja) rövidebb-hosszabb szakaszait érintetlenül hagyjuk vissza.
- A speciális erdei élőhelyeket és közvetlen környezetüket – legalább kisebb hagyásfa-csoportok formájában (pl. hangyaboly, vizes élőhely, szikla, barlang stb. körül) a jelölés során hagyjuk ki.



194. ábra A képen látható faállomány egy korábbi széltöréssel és széldöntéssel érintett 110 éves szubmontán bükkös. Ennek megfelelően a faállomány szerkezete meglehetősen változatos. Az itt látható állományfoltban az elnyújtott csoportos felújítógágás, vagy szálalógágás jelölése a mozaikos szerkezet megtartására irányul:

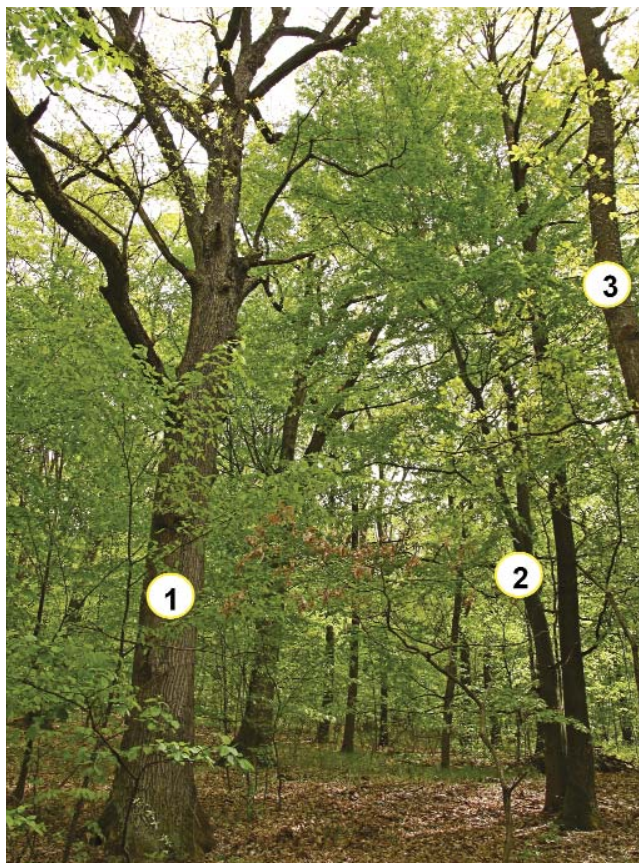
- A felsőszintben lévő kocsánytalan tölgy (1) megsegítése a koronájába benövő felsőszintű, vastagabb gyertyán (2) eltávolításával lehetséges, miközben a közvetlenül körülötte álló, alsószintben lévő faegyedeket (3) megtartjuk. Ezzel az erdő színtezettségét és egyúttal a tölgy törzsárválását is tovább biztosíthatjuk.
- A spontán kialakult újulatscsoport (4) felett az alsó és felső koronaszint záródásának csökkentését kell megcélózni. Az újulatot árnyaló legalább két felső szintű faegyed (5) még ki kell jelölni, figyelembe véve azt, hogy a tölgy mellől kitermelendő gyertyán (2) árnyalásának megszüntetése az újulatscsoportnak is jó. Továbbá az alsó koronaszintben lévő, az újulatot árnyaló (számmal külön meg nem jelölt) néhány kisebb fa kijelölésével együtt már megfelelően biztosítható az újulatscsoport fejlődése.
- A háttérben lévő holtfacsonkot (6) vissza kell hagyni (fotó: Korompai Tamás)

7.4.5. Jelölés folyamatos erdőborítást fenntartó (örökerdő-) erdőgazdálkodás esetén

A folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodás során alkalmazott jelölés szemléletével és gyakorlatával a hazai szakirodalomban ma már sok helyen találkozhatunk, illetve számos terepi rendezvényen is megismerkedhetünk vele. Leghitelesebben a Pro Silva Hungaria rendezvényein tanulmányozhatjuk a jó gyakorlatot. A Pro Silva szemléletű erdőgazdálkodás – Natura 2000 erdők kezelése szempontjából is nagy fontossággal bír – szempontjai, irányelvei számos kiadványban olvashatók (FRANK 2000, CSÓKA 2005, VARGA 2013), így e helyütt csak néhány, kiegészítő jellegű, kifejezetten természetvédelmi szemszögből hangsúlyos jelölési irányelvet és iránymutatást adunk (lásd még 7.1. fejezet). Ezek beépítése a jelölési munkába mind a folyamatos erdőborításra történő átállás során, mind az örökerdőben végzett jelölés alkalmával biztosíthatja a közösségi jelentőségű fajok és élőhelytípusok megőrzését a gazdálkodás során.

Fontosabb jelölési szempontok

- A magtermőkort elérte, illetve idősebb faállományokban már kialakulhatnak olyan, az őserdő jellegű erdőkre jellemző szerkezeti jellemzők (pl. változatosabb fafajösszetétel, több koronaszint, változatos átmérelőzlás, nagyobb méretű fák, spontán lékesezés a felső koronaszintben, odvas fák és facsonkok, vastagabb álló és fekvő holtfa, vastagabb elhalt koronaágak, „csengőágak” a koronában, újulatcsoportok stb.), amelyek megtartására figyelemmel lehetünk a jelölés során. Ezeknek az erdőszerkezeti és egyben élőhelyi elemeknek a megőrzése kiemelten fontos a folyamatos erdőborítás fenntartásával kezelt, Natura 2000 erdők kedvező természetvédelmi helyzetének a biztosításához.
- A folyamatos erdőborításra történő átállás során, egy idő után a kezelt erdőben is megjelenik a már említett őserdő jellegű erdők néhány erdőszerkezeti jellemzője, s a természetes erdődinamikai folyamatok is érvényesülhetnek. Az erdőnek ebben a korszakában ajánlott 5–10%-os területarányban lehatárolni azokat az érintetlenül hagyandó állományfoltokat, állományrészeket, amelyeket a későbbiek során már sem az átalakítás hátralévő részében, sem az örökerdő-gazdálkodás során nem érintünk gazdálkodási tevékenységgel.
- A vágásos erdőkhöz hasonlóan itt is rendkívül fontos „biotópfák” kijelölése, általában a fahasználatok jelölését megelőzően, legalább 5–10 db/ha mennyiségben (195. ábra).



195. ábra A folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodás során biotópfaként megőrzendő nagyméretű, öreg kocsánytalan tölgy (1) koronájának a fejlődését megsegítjük az abba belenőtt, illetve azt árnyaló faegyedek eltávolításával (egy gyertyán (2) és egy kocsánytalan tölgy (3) ezért került kijelölésre) (fotó: Frank Tamás)

7.4.6. A fahasználatok jelölésének gyakorlati lehetőségei

A vágásos erdőgazdálkodás mellett kialakult jelölési gyakorlat kifejezetten a fatermesztési célok megvalósulását szolgálja, s alapvetően homogén, „szabályos” állománykép kialakulását eredményezi. Az elmúlt évtizedekben a természetvédelmi szempontok fokozatos előtérbe kerülésével ugyanakkor egyre nagyobb igény és elvárás mutatkozik a tekintetben, hogy a visszamaradó állomány alakításában a törzsalak és törzsmínőség szerinti válogatás mellett a biodiverzitás-megőrzés is szerepet kapjon. Az újabb szemléletű – a Natura 2000 erdők kapcsán jelen alfejezetben részletesen is ismertetett – jelölési gyakorlat elsajátítása terepi (szakmai) konzultációkon, tanulmányutakon, jelölési gyakorlatokon egyaránt lehetséges, ugyanakkor újabb lehetőségként mindezeket túl a szakközönség figyelmébe ajánljuk az úgynevezett marteloszkópot is.

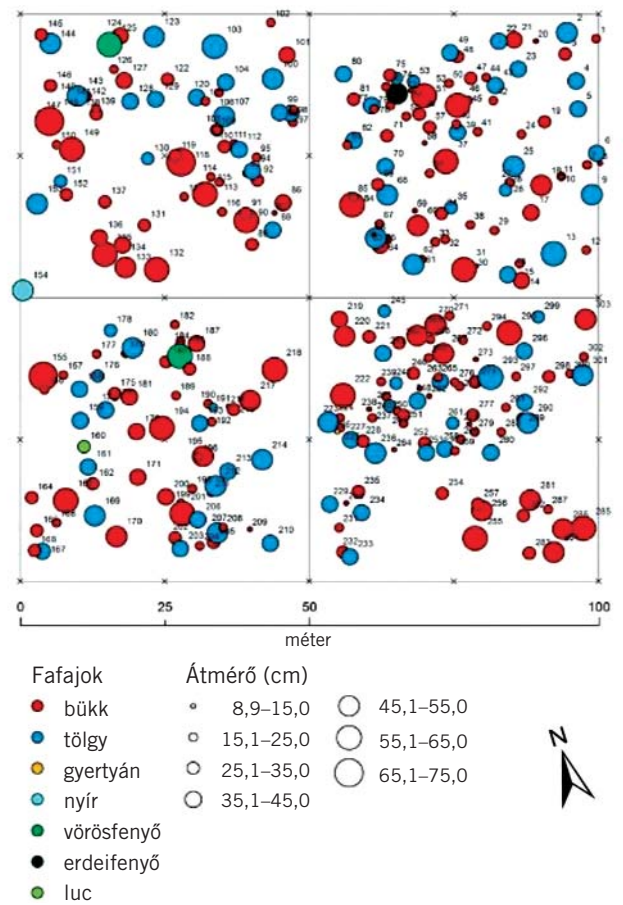
A marteloszkóp egy jelölési gyakorlatot segítő mintaterület, illetve módszer. A koncepció kidolgozása a francia Max Bruciamacchie nevéhez fűződik, maga a marteloszkóp kifejezés pedig a martelage (= jelölni) szóból ered.

A marteloszkóp egy állandósított, 100 × 100 méteres erdei mintaterület, ahol a faállomány előzetesen felmérésre kerül. A felmérés első lépése az egyes törzsek pozícióját rögzítő részletes fatérkép elkészítése, mely polárkoordináták (irányszög, távolság) felvételével történik (196. ábra). A fatérképre kerülő valamennyi (az előzetesen megállapított minimális átmérőt meghaladó) törzs egyedi sorszámot kap. A további felmérés során az egyes (sorszámozott) törzsek fajának, méretének (átmérő, magasság), valamint fatermesztési és biodiverzitás-megőrzési szempontból lényeges tulajdonságainak feljegyzése következik. A fatermesztési szempontok alapján felvett adatok közé sorolható a koronaalap magassága, illetve az adott törzsből kinyerhető elsődleges fatermekék (választékok) %-os becslése. Biodiverzitás-megőrzési szempontok alapján az egyes törzseken található mikrohabitatok (pl. harkályodú, repedés a törzsön, bekorhadt üreg a törészen, vastag száraz ágak, leváló kéregtáblák) kerülnek feljegyzésre (197. ábra). Az így gyűjtött adatokból egy háttéradatbázis készül.

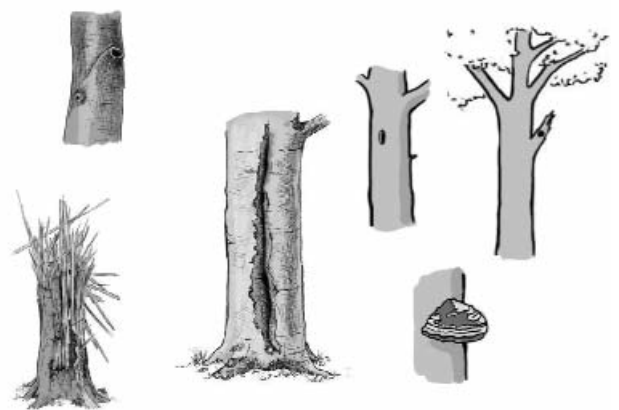
A marteloszkóp területén a jelölési gyakorlat virtuálisan, az erre a célra kifejlesztett alkalmazás segítségével, érintőképernyős készüléken (a kivágásra tervezett törzsek képernyőn történő megjelölésével) történik. Az egyes jelölési variációk esetében egyrészt lehetőség nyílik az állományjellemzők (pl. fajajösszetétel, átmérőeloszlás) változásának nyomonkövetésére, másrészt a kiinduló és a visszamaradó állomány ökonómiai és ökológiai értékelésére, vagyis a jelöléssel (virtuális keretek között) előidézett változások több szempont alapján történő, együttes elemzésére. A marteloszkóp mindezek alapján tulajdonképpen egy jelölési szemléletet kalibráló „műszer”.

A 2013–2016 között nemzetközi részvétellel lebonyolított „Integrate+” projekt (www.integrateplus.org) keretében (vezető partner: European Forest Institute – Central European Regional Office, Freiburg, Németország) olyan bemutató területek hálózatának létrehozását tűzték ki célul, amelyek az erdei biodiverzitás megőrzésének erdőgazdálkodási gyakorlatba való beépítését segítik elő. Bár a bemutató területekkel a főbb európai erdőtípusokat kívánták reprezentálni, a projekthez kapcsolódó marteloszkópos mintaterületek főleg Nyugat-Európa területét érintik. A LIFEinFORESTS projekt keretében a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság is létrehozott egy ilyen területet (Cserépfalu község határ), mely helyszín a projekt keretei között mintegy 200 erdész szakember és erdészeti szakközépiskolás diák számára biztosított gyakorlati lehetőséget. Hasonló, gyakorlati

célú mintaterületek – akár jelentősebb szoftveres háttér nélkül – máshol is kialakíthatók!



196. ábra Fatérkép egy marteloszkópos mintaterületről (forrás: www.integrateplus.org)



197. ábra Néhány jellegzetes, fán élő mikroölelőhely a letölthető katalógusból (forrás: www.integrateplus.org)

8. A Natura 2000 erdőkben végzett erdőgazdálkodás közgazdasági kérdései

Kovács Eszter, Harangozó Gábor,
Marjainé Szerényi Zsuzsanna és Csépanyi Péter

8.1. Bevezetés

A fejezet KOVÁCS és mtsai (2015) tanulmánykötetére épül, annak egyes részeit szó szerint átvéve. A tanulmánykötet megjelenése óta eltelt időszakban lényeges változások nem történtek a tárgyalt témák tekintetében, de az aktualitásokat megjelenítjük. A fejezet alapvető célja, hogy a Natura 2000 erdőkkel kapcsolatos nemzetközi és magyar közgazdasági szakirodalmat közérthetően összefoglalja, s háttéranyagot nyújtson a Natura 2000 területeken működő erdőgazdálkodóknak. A Natura 2000 erdők közgazdasági kérdéseiről rendkívül szűk a nemzetközi szakirodalom, a magyar szakirodalom és kapcsolódó kutatások pedig teljesen hiányoznak. Emiatt általánosabban közelítettünk a témához, de szem előtt tartottuk, hogy a Natura 2000 erdőkben folyó gazdálkodást a közösségi jelentőségű élőhelytípusok és fajok megőrzése mellett kell végezni. Két kulcsfogalomra építettünk: az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalmkörére, amellyel a faanyagtermelésre koncentráltó vágásos erdőgazdálkodáson kívántunk túlmutatni, felhívva a figyelmet az erdők sokrétű funkcióira, illetve a természetközeli erdőgazdálkodáson belül a fejlettebb megközelítésre, amelyet a folyamatos erdőborítást biztosító gazdálkodással (a fejezetben a továbbiakban használt kifejezéssel: folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodással) azonosítottunk.

Az első alfejezet az erdők által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások fogalmát és típusait (ellátó, kulturális, szabályozó és támogató) mutatja be példák segítségével. Az ökoszisztéma-szolgáltatások közgazdasági értékelésére az alábbi megfontolások miatt nem térünk ki. Annak ellenére, hogy a természeti értékek közgazdasági értékelése Magyarországon is több évtizedes múltra tekint vissza (lásd pl. MARJAINÉ SZERÉNYI és mtsai 2005), az ökoszisztéma-szolgáltatások tekintetében – és kiemelten erdőkre vonatkozóan – kevés hazai tapasztalattal rendelkezünk. Kifejezetten Natura

2000 erdőterületre vonatkozóan a nemzetközi kutatások száma is elenyésző, s csak egy kis részét adják az erdőkkel kapcsolatos szakirodalmi bázisnak; magyar, Natura 2000 erdőterületekre vonatkozó értékelési esetek pedig gyakorlatilag nincsenek. Emiatt fontos lenne egyrészt az erdők által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások statisztikai háttérének fejlesztése, másrészt elsődleges értékelések végrehajtása. Ezek után lehet csak olyan módszertant meghatározni, amelyet már gyakorló erdőgazdálkodók is használni tudnak.

A második alfejezet a folyamatos borítást biztosító és a vágásos erdőgazdálkodás gazdasági szempontú összehasonlítását tartalmazza. Az összevetés központi eleme a faanyag – mint az egyik legfontosabb, ellátó típusú ökoszisztéma-szolgáltatás – hozamokra vonatkozó nemzetközi és hazai megtérülési elemzések áttekintése, hiszen a Natura 2000 erdőterületen gazdálkodók számára is elsődleges, hogy a folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodásra való áttérés megtérüljön. Ezen túlmenően kísérletet teszünk arra is, hogy az egyéb ökoszisztéma-szolgáltatások alapján is összehasonlítsuk a vágásos és a folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodást.

A harmadik alfejezetben a természetközeli erdőgazdálkodást szolgáló közgazdasági ösztönzőket tekintjük át. A közgazdasági ösztönzők szintén kapcsolódnak az ökoszisztéma-szolgáltatások koncepcióhoz: jelenleg a nemzetközi szakirodalomban az ökoszisztéma-szolgáltatásokért történő kifizetéseket (payments for ecosystem services: PES) és az ökoszisztéma-szolgáltatások piacainak (market for ecosystem services: MES) ösztönzését tartják fontos szakpolitikai feladatnak. Megmutatjuk, hogy hazai viszonylatban ebben a témakörben hol tartunk, milyen az elmúlt évek tapasztalata a természetközeli erdőgazdálkodás ösztönzésére vonatkozóan.

A szakirodalmi és szakpolitikai irodalom áttekintését három saját vizsgálattal, esettanulmánnyal is kiegészítettük, melyek célja a folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodás gazdasági vonatkozásainak pontosabb feltárása; ezek legfőbb megállapításait a fejezetbe is beépítettük. 2015-ben interjút készítettünk hat olyan erdőgazdálkodóval, akik folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodásba kezdtek, hogy felmérjük tapasztalataikat ennek gazdasági megtérülésével kapcsolatban. Emellett két műhelybeszélgetést tartottunk erdővel

foglalkozó kutatókkal, amelynek fő célját a vágásos és folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodás ökoszisztéma-szolgáltatás koncepcióra alapozott összehasonlítása, illetve az erdei ökoszisztéma-szolgáltatások közötti kapcsolatok feltérképezése képezte. Ezen kívül az állami erdőgazdaságok körében kérdőíves felmérést végeztünk az erdők által nyújtott, piacosiható termékekkel és szolgáltatásokkal kapcsolatos tapasztalatokról, kiemelten kezelve a fenntarthatóságot és a minősítést.

8.2. Az ökoszisztéma-szolgáltatások koncepciója és kapcsolata az erdőkkel

Ökoszisztéma-szolgáltatások (angol elnevezéssel: ecosystem services) alatt azokat a kézzelfogható és kézzel nem fogható javakat (termékeket és szolgáltatásokat) értjük, amelyeket az ökológiai rendszer természetes vagy átalakított formájában nyújt az emberek számára, így növelve a társadalom és tagjainak jóllétét (KELEMEN 2013, KOVÁCS és mtsai 2014). A fenti definícióból is láthatjuk, hogy a fogalom összeköti a természeti és a társadalmi-gazdasági rendszert, továbbá épít mindkét rendszer jellemzőire, sajátosságaira. Bár az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalma emberközpontú, hiszen arra helyezi a hangsúlyt, miért hasznos a természet az emberek számára, de egyben rámutat arra is, hogy az ökoszisztémák egészséges működése (illetve általában: működőképessége) ennek az alapja. Előnye továbbá, hogy segítheti az egyes gazdasági ágak, például az erdőgazdaság és a természetvédelem közötti párbeszédet, új közös értelmezési keret nyújtásával. Megmutatja ugyanis, hogy a természetközeli gazdálkodási formák a társadalom számára összességében több szolgáltatást nyújtanak, és jobban hozzájárulnak a jólléthez, mint az intenzív erőforrás felhasználó formák, s így érdemes ezek arányát növelni a gazdasági rendszeren belül.

Az ökoszisztéma-szolgáltatások csoportosítására az egyik legelterjedtebb az Ezredfordulós Ökoszisztéma Felmérés (Millennium Ecosystem Assessment – MEA) kategorizálása, amely ellátó, kulturális, szabályozó és támogató szolgáltatásokat különböztet meg (MEA 2005). Az ellátó szolgáltatások a mindennapi életünkben használt javak, az erdők esetében ilyen lehet például a faanyag, erdei gombák és gyümölcsök, esetleg a vadhús. A kulturális szolgáltatások már közvettebb kategória, s arra mutat rá, hogy az erdők a rekreáció, kikapcsolódás, tanulás és számos más közösségi vagy művészeti

tevékenység számára nyújthatnak helyszínt és ihletet. A szabályozó szolgáltatások, mint ahogy az elnevezés is mutatja, az erdők sokféle szabályozó szerepére hívják fel a figyelmet, így például a légkör, a víz mennyiségi és minőségi szabályozására, az erózió- vagy defláció-csökkentő képességre, de szintén ebbe a csoportba sorolják az élőhelyek biztosítását is a különböző növény- és állatfajok számára. A támogató szolgáltatások már a természeti rendszer alapműködéséhez szorosan kapcsolódó folyamatokra utalnak, mint a talajképződés, primer produkció vagy tápanyag körforgás. Az ökoszisztéma-szolgáltatások koncepció alkalmas arra, hogy az erdőgazdálkodás társadalmi és gazdasági hasznait megmutassa. Az erdő sokféle ökoszisztéma-szolgáltatást nyújt, ami egyre inkább túlmutat a faanyag-termelésen, s a társadalom szélesebb rétegeinek jóllétét szolgálja. Az 54. táblázat az erdők által nyújtott legfontosabb ökoszisztéma-szolgáltatásokat mutatja be.

Láthatjuk tehát, hogy sokkal gazdagabb képet kapunk egy erdő hasznairól, ha az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalmi keretét alkalmazzuk, mintha csak a faanyagtermelést vesszük figyelembe. Az ökoszisztéma-szolgáltatásokat tudjuk kapcsolni az erdők hármas funkciójához, a védelmi, közjóléti és gazdasági funkcióhoz is. Az ellátó szolgáltatások, s azon belül kiemelten a faanyag kapcsolódik leginkább a gazdasági funkcióhoz, a kulturális szolgáltatások és az ellátó szolgáltatások legjobban a közjóléti funkcióhoz, míg a szabályozó, illetve a támogató szolgáltatások a védelmi funkcióhoz köthetők (198. ábra).

54. táblázat Az erdők által nyújtott legfontosabb ökoszisztéma-szolgáltatások az Ezredfordulós Ökoszisztéma Felmérés (MEA 2005) főbb kategóriái alapján csoportosítva

Ökoszisztéma-szolgáltatások
Ellátó szolgáltatások
faanyag (pl. iparifa, illetve tűzifa)
erdei gombák
erdei bogyós és egyéb termények (pl. gyógynövények, díszítő lomb)
erdei méz
vadtermékek (pl. vadhús)
szaporítóanyag
Kulturális szolgáltatások
rekreáció, kikapcsolódás, rehabilitáció
tájképi jelentőség
vadászat (rekreációs és sportvadászat)
környezeti nevelés
tudományos kutatás
művészi inspiráció
Szabályozó (és élőhely-) szolgáltatások
talajerózió elleni védelem
szélerózió elleni védelem
víz megtartás (mennyiségi szabályozás, árvízi kockázatok csökkentése)
víz tisztítás (vízminőség szabályozása)
levegőtisztítás (szennyezőanyagok megkötése)
éghajlat-szabályozás (globális és mikroklima)
zaj elleni védelem
biotikus és abiotikus természeti károk (pl. kórokozók, jégtörés) elleni védelem
pollináció
élőhely növény- és állatfajoknak
önfenntartó képesség
Támogató szolgáltatások
talajképződés
tápanyagkörforgás
primer produkció



198. ábra Az erdők funkcióinak és ökoszisztéma-szolgáltatásainak kapcsolódása

Az erdei ökoszisztéma-szolgáltatások tehát nagyon sokféle szolgáltatást foglalnak magukba, de egyes szolgáltatások a társadalom és gazdaság más-más csoportjai számára hasznosak. Az ellátó szolgáltatások közül a faanyag fontos az erdőgazdálkodó számára, de munkát adhat a feldolgozóipari cégeknek, s hasznos a végső fogyasztóknak is, akik helyi, országos vagy akár határon túli körből is kikerülhetnek. A többi ellátó szolgáltatás a begyűjtőknek, feldolgozóknak jelenthet bevételi forrást, s élvezetet nyújthat a végső fogyasztóknak. A kulturális szolgáltatások igénybe vevőinek köre is széles, a helyitől a regionális szintig terjedhet. A szabályozó szolgáltatások vegyes képet mutatnak, egyes szabályozó folyamatok helyi szinten hasznosak (pl. erózióvédelem), míg vannak olyan folyamatok, amelyek távolabbi lakosok számára bírnak kiemelt jelentőséggel (pl. árvízi kockázatok csökkentése), vagy akár globális mértékben is érzékelhető a fontosságuk (pl. klímaszabályozás). A támogató szolgáltatások hasznosságának megítélése nem egyszerű, hiszen a definíció szerint minden más szolgáltatás alapját képezik, de azért itt is vannak különbségek: a talajképződésnek inkább helyi szinten, míg a tápanyagkörforgásnak nagyobb térléptékben van jelentősebb súlya.

Azért érdemes átgondolni az egyes szolgáltatások fenntartásában érdekelt csoportokat, mert elválhat egymástól az erdőgazdálkodó és az ökoszisztéma-szolgáltatás igénybevevője, s nem is mindig van közvetlen kapcsolat a szereplők között. Azoknál a szolgáltatásoknál, amelyek nem annyira fontosak az erdőgazdálkodó számára, viszont szélesebb társadalmi csoportok számára jelentőséggel bírnak, meg kell találni annak a módját, hogy az erdőgazdálkodó is érdekelt legyen ezek fenntartásában.

8.3. A folyamatos borítást biztosító és a hagyományos (vágásos) erdőgazdálkodás közgazdasági szempontú összehasonlítása

Az erdészársadalmat régóta foglalkoztatja az a kérdés, hogyan lehet az erdőgazdálkodásban a fakitermelést és a természeti értékek megővését összeegyeztetni. Ez különösen fontos szempont Natura 2000 erdők esetében, ahol elvárt a közösségi jelentőségű élőhelytípusok és fajok megőrzése. Ebből a szempontból kiemelt figyelmet érdemel a folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodás (FEB), amelynek legfőbb jellemzője a faállományszinten rögzített vágáskor elhagyása, az erdődinamikai folyamatokra alapozott – vegyeskorúsággal és változatos méreteloszlással járó – fenntartás, illetve a többé-kevésbé állandó erdőképpel melletti haszonvétele (199–200. ábra). A folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodás alatt itt azokat az erdőket értjük, melyekben a gazdálkodás legfőbb irányelvei:

- a kitermelésre érett egyedek kivágásának időpontját nem a vágáskor, hanem az egyedi minőség és érték alakulása, valamint a faállományban betöltött szerep együtt határozza meg;
- az újulat megtelepedése nem elsődleges cél, hanem a rendszeresen ismétlődő fakitermelési beavatkozások eredményeként létrejövő, hosszútávon fenntartott, speciális fényviszonyok következtében többé-kevésbé folyamatos és gyakorlatilag mindenhol tapasztalható spontán folyamat;

- a fakitermelések volumenét a minőségi szempontok, a növedék (és az azt létrehozó, optimálisan beállított élőfakészlet) együttes figyelembevétele szabja meg.

Ennek eredménye a vegyeskorú, elegyes örök-erdő (MÖLLER 1922). Nem sorolhatók azonban ide a hagyományos felújítógáccsal, magról felújított erdők, mert itt a fentiekkel ellentétben a vágáskor a meghatározó, és a véghasználati korban megfelelő újulat megjelenése esetén az anyaállomány – az egyedenként különböző jövőbeli értéknövedékre való tekintet nélkül – kivágásra kerül (201. ábra).

Tehát a folyamatos erdőborítás (vagy örök-erdő) pontos definícióját és fogalmi lehatárolását illetően nem egy konkrét módszert (CSÉPÁNYI 2013, 2017), inkább egy átfogó koncepciót jelent. A folyamatos erdőborítás alapuló művelés lényege (REININGER 2010), hogy:

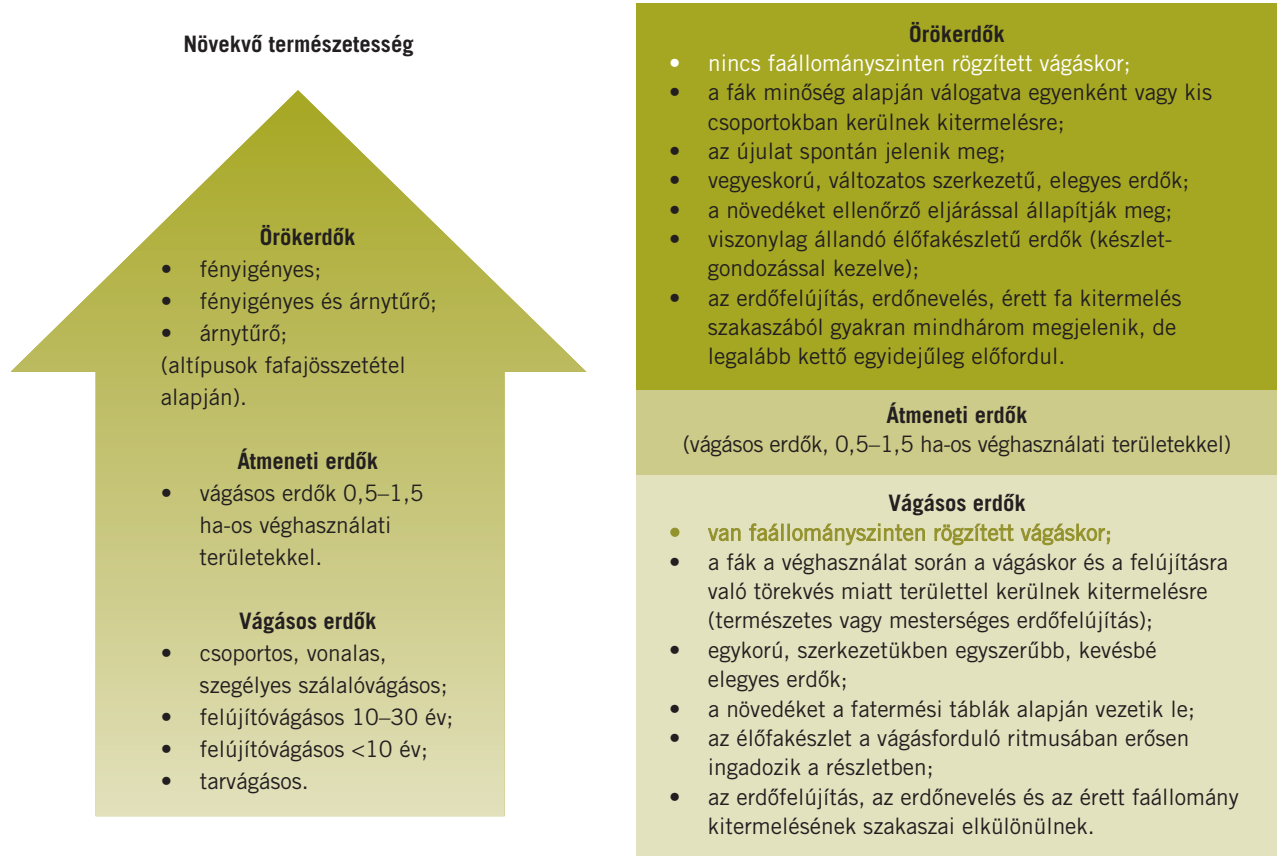
- olyan erdőt alakítsunk ki, amely képes az erdei ökoszisztémát teljességében megtartani, anélkül, hogy kizárja az emberi haszonvételek lehetőségét, illetve
- a kiválasztó használat eredményeként szerkezete megközelíti az adott területre jellemző egyensúlyt (fafajok aránya, élőfakészlet, állomány szerkezet).



199. ábra Vágásos erdőképet mutató, egykorú, homogén kocsánytalan tölgyes állomány a Pilisben (fotó: Csépanyi Péter)



200. ábra Örök-erdő üzem-módban kezelt, már két korosztállyal rendelkező cseres a Gödöllői-dombságban (fotó: Csépanyi Péter)



201. ábra A folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodással fenntartott erdők (örökerdők) és a vágásos erdők főbb ismérvei (CSÉPÁNYI 2017)

A folyamatos borítást biztosító (FEB) és a vágásos erdőgazdálkodás gazdasági szempontú összehasonlítása

A természetközeli erdőgazdálkodást folytatók számára fontos kérdés, hogy a gazdálkodás pénzügyileg megtérül-e. A folyamatos borítást biztosító (FEB) és a hagyományos, vágásos erdőgazdálkodás ilyen jellegű összevetése során a következő szempontokat érdemes figyelembe venni (REININGER 2010, VARGA 2013):

- a bevételeket (fahozam);
- a fakitermelési, erdőfelújítási és egyéb költségeket;
- az erdővagyon változását és
- az átállás kérdését.

A nemzetközi, elsősorban a német, svájci, osztrák és francia szakirodalom kiterjedten és kellően hosszú időszakokra rendelkezésre álló adatokkal alátámasztva foglalkozik a FEB és a vágásos üzemmód gazdasági szempontú összehasonlításával. Magyarországra vonatkozóan egyelőre még kevesebb gyakorlati tapasztalat áll rendelkezésre, ebből a szempontból kiemelten fontosak SCHIBERNA és mtsai (2012), valamint CSÉPÁNYI (2013, 2017) bükk állományra,

illetve CSÉPÁNYI és CSÓR (2014) cser állományra vonatkozó számításai – ez utóbbi kettő angol nyelvű feldolgozását lásd CSÉPÁNYI és CSÓR (2017) cikkében. A nemzetközi és hazai tapasztalatok alapján a következő tendenciák rajzolódhatnak ki a FEB gazdaságossági szempontjairól.

A bevételek (fahozam)

- **Vastagsági arányok:** a FEB esetében a vágásos üzemmóddhoz viszonyítva a kitermelt faanyagban magasabb a vastagabb átmérők térfogataránya, azaz egy elméleti vágásfordulónyi időszakot tekintve magasabb a vastagabb dimenziójú faanyag aránya a kitermelt összes faanyag mennyiségében. A faanyag fajlagos ára a vastagsággal növekszik.
- **Volumennövekmény:** Bizonyos esetekben a FEB némileg kevesebb faanyag kitermelését teszi lehetővé, más esetekben viszont éppen a FEB esetében származik nagyobb volumen. Az eltérés sehol sem volt jelentős, a legtöbb esetben nem érte el a 10%-ot.

- **Minőség:** A rönkméretén túl egyéb minőségi szempont, illetve különbség (pl. ágtisztaság, csomómentesség) nem szerepel az áttekintett tanulmányokban, ebből azonban nem következik, hogy nincs különbség a két erdőművelési rendszer között.
- **A bevételek folyamatossága:** A gyakorlati számítások során is látható, hogy a FEB bevételei folyamatosan jelentkeznek, szemben a vágásos gazdálkodás szakaszosságával. Mindez tehát előny a FEB esetében és különösen fontos a kisméretű magángazdaságok számára, ahol nincs lehetőség a vágásos üzemmódból származó szakaszos jövedelmek időbeli kiegyenlítésére. A FEB további előnye e tekintetben a kisbirtokok számára, hogy nincs szükség nagyobb pénzügyi tartalékok képzésére a bevételmentes időszakok áthidalására.

Fakitermelési, erdőfelújítási és egyéb költségek

- **Kitermelés, illetve a nevelővágások költségei:** A gyakorlati példák azt mutatják, hogy a FEB esetében a fajlagos kitermelési költségek kismértékben magasabbak lehetnek, ugyanakkor a különbség általában 10% alatti. Előny viszont, hogy a FEB esetében a kitermelt vastag faanyag (50 cm felett) részaránya egy vágásfordulónyi hosszú időszak alatt magasabb, ami viszont a költségek csökkenése irányában hat. A FEB során különleges esetekben, a kimagasló értékű fák kitermeléskori sérülésének elkerülése és a megmaradó állomány fokozottabb kímélete érdekében megfontolandó lehet speciális technikák (CSÉPÁNYI 2013) igénybevétele is (ez esetben viszont a kitermelt faanyag is kevésbé sérül és akár magasabb áron értékesíthető).
- **Erdőfelújítás költségei:** A vizsgált példákban egyértelműen az látszott, hogy a FEB esetében a felújítás költségei csak a töredékét teszik ki a vágásosénak, és a legtöbb esetben legalább részben csak óvatossági tartalékként szolgálnak (CSÉPÁNYI 2013, 2017) (kitermelés által okozott károk enyhítése, újulat minőségi szabályozása).
- **Egyéb költségek:** A vizsgált számításokban egyéb konkrét költségek nem kerültek számszerűsítésre. A vágásos üzemmód technológiája, gyakorlata közismert az erdésztársadalom körében, a FEB szerinti gazdálkodás ugyanakkor speciális szakértelmet igényel, amivel egyelőre csak kevesen rendelkeznek, ezért ennek átmenetileg lehet költségnövelő szerepe.

Az élőfakészlet vagyonváltozása

A fahozam mellett fontos az erdőterület élőfakészletének értéke is. Egy-egy erdőrészlet szintjén, a véghasználat során az élőfa vagyon lenullázódik, míg a

FEB esetében folyamatos kitermelés mellett is jelentős, dinamikus egyensúlyban lévő vagyon tartható fenn. A tapasztalatok alapján a favagyon értéke több esetben gyorsabban nőtt a FEB területek esetében, így az látszik, hogy a FEB hozzájárul az erdővagyon növeléséhez. Az örökerdő elvek szerinti gazdálkodás során az időszak egészében a dinamikus egyensúlyi helyzet esetén egy állandó fakészlet és egy optimum felé törekvő élőfakészlet érték várható. Ez természetesen szintén egy kisebb magánbirtok esetén lehet döntő fontosságú. A nagyobb erdőbirtok esetén, amikor a vágásos erdőtümb is szabályos állapotú (azaz 100 éves vágáskor esetén a 100 hektáros erdőtümb olyan területsorozatból áll, ahol minden egyes korhoz 1 hektár területű, egykorú faállomány tartozik) a két erdőművelési rendszer között erdővagyon szempontjából nem feltétlenül tapasztalható érdemi különbség. Azonban figyelemre méltó lehet az a cél, hogy a FEB során az egyes fákat szerepüknek megfelelően, a lehető legmagasabb faérték elérésekor próbálják kitermelni.

Az átállás kérdése

A szakirodalom részletesen áttekinti a vágásos gazdálkodásról a folyamatos borítást fenntartó (örökerdő elvek szerinti) gazdálkodásra történő átállás lépéseit, szakaszait, feladatait. Számos befolyásoló tényezőt mérlegelve (az átalakítani kívánt állomány kora, kondíciója, a terület jellege stb.) a teljes átalakítás akár 50–70 évet is igénybe vehet. A szakirodalom alapján ugyanakkor nem egyértelmű, hogy az átalakítás ideje alatt hogyan alakul az erdőgazdálkodás gazdasági eredménye. A tapasztalatok szerint az átállás idején a gazdálkodás teljesítménye többféle kimenetelt eredményezhet, amelyek az átvezetés módjától és az adott erdőállomány jellemzőitől függenek. A véghasználat közeli állományok esetén általában az átállás nem mindig kedvező, mert a megfelelő erdőszerkezet eléréséhez szükséges faanyag egy részében – a vágáskorhoz képesti hosszú túltartás miatt – jelentős értékvesztés keletkezhet. Az átállás megkezdése a fiatal és középkorú erdők esetében előnyösebb, gazdasági hátrány az eddigi eredmények szerint itt nem jelentkezik.

Az árak és a költségek jövőbeli lehetséges változási irányai

A vastag, extra minőségű rönkök jövőbeli várható ár-növekedése a magasabb értékfa-arányt biztosítani képes termelés (azaz a FEB) szempontjából kedvező. A jelenleg nagy mennyiségben igénybe vett fizikai munkaerő (kitermelés, erdőfelújítás) költsége is várhatóan átlagon felül fog növekedni középtávon, ami a munkaerő szempontjából takarékosabb eljárások, így a FEB előnyéhez járul hozzá.

A folyamatos borítást biztosító (FEB) és a vágásos erdőgazdálkodás összehasonlítását célzó nemzetközi és hazai tanulmányok áttekintése alapján elmondható, hogy bár sok a bizonytalanság és nehéz jól és pontosan összehasonlítható állományokat találni, összességében azonban mégis kirajzolódik néhány tendenciaszerű megfigyelés:

- A FEB gazdálkodás bevételei (faanyag mennyiségi és minőségi jellemzői) elérik, meg is haladhatják a vágásos gazdálkodás mutatóit.
- A FEB gazdálkodás költségei közül a kitermelési költségek némileg magasabbak lehetnek, az erdőfelújítási költségek viszont a természetes folyamatok jobb kihasználásának köszönhetően jóval alacsonyabbak, mint a vágásos erdőgazdálkodás esetében.
- Összességében a FEB gazdálkodás gazdasági eredménye azonos, de inkább magasabb, mint a vágásos erdőgazdálkodás eredménye.
- A FEB gazdálkodás előnye, hogy a jövedelmek időben kiegyenlítve jelentkeznek, ez főleg a magán kisbirtokok esetében lehet fontos szempont.
- Az átállási idő alatti jövedelmezőségre kevés tapasztalat áll rendelkezésre, ugyanakkor nem látszik arra utaló tendencia, hogy lényegesen kisebb lenne az átállási időszak jövedelmezősége.
- A FEB gazdálkodás terjedésének jelenleg egyik legfőbb gátja a speciális szakismeretek és tapasztalatok hiánya, a túltartott nagyvadállomány természetes folyamatokat akadályozó hatása, emiatt kiemelten fontos a szemléletformálás, oktatás és a jó gyakorlatok megismertetése a szakmai közvéleménynek.

Mindezek alapján kijelenthető, hogy amennyiben a termőhelyi adottságok és a nagyvadállomány sűrűsége lehetővé teszik a folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodást, ennek gazdasági eredményei egyáltalán nem rosszabbak a véghasználattal járó vágásos gazdálkodáshoz képest, sőt ez utóbbiaknál kedvezőbb eredmények is elérhetők.

A meginterjúvolt, örökerdő-gazdálkodást folytató erdőgazdálkodók szerint a FEB elvek követése nem jelent gazdasági hátrányt, ugyanakkor a rendelkezésre álló pénzügyi adatok némileg hiányosak. A tapasztalatok alapján az látszik, hogy:

- a bevétel (faanyag mennyisége és minősége) nagyjából megegyezik a két esetben;
- a költségek is hasonlóak (a FEB esetében lényegesen alacsonyabb felújítási költségek, de némileg magasabb kitermelési és vadkár-elhárítási, bekerítési költségek jelentkeznek);
- a támogatási rendszer egyértelműen a FEB szerinti gazdálkodásnak kedvez;
- a gazdasági szempontokon túl az erdők hármaskörű funkciójához (gazdasági, közjóléti, védelmi) kapcsolódóan

a FEB szerinti gazdálkodás számos esetben nagyobb hasznot jelent a társadalom számára, mint a vágásos.

A megkérdezettek szerint a FEB elveinek további terjesztését a magángazdálkodók körében több módon lehetne elősegíteni. A leggyakoribb javaslatok az alábbiak voltak:

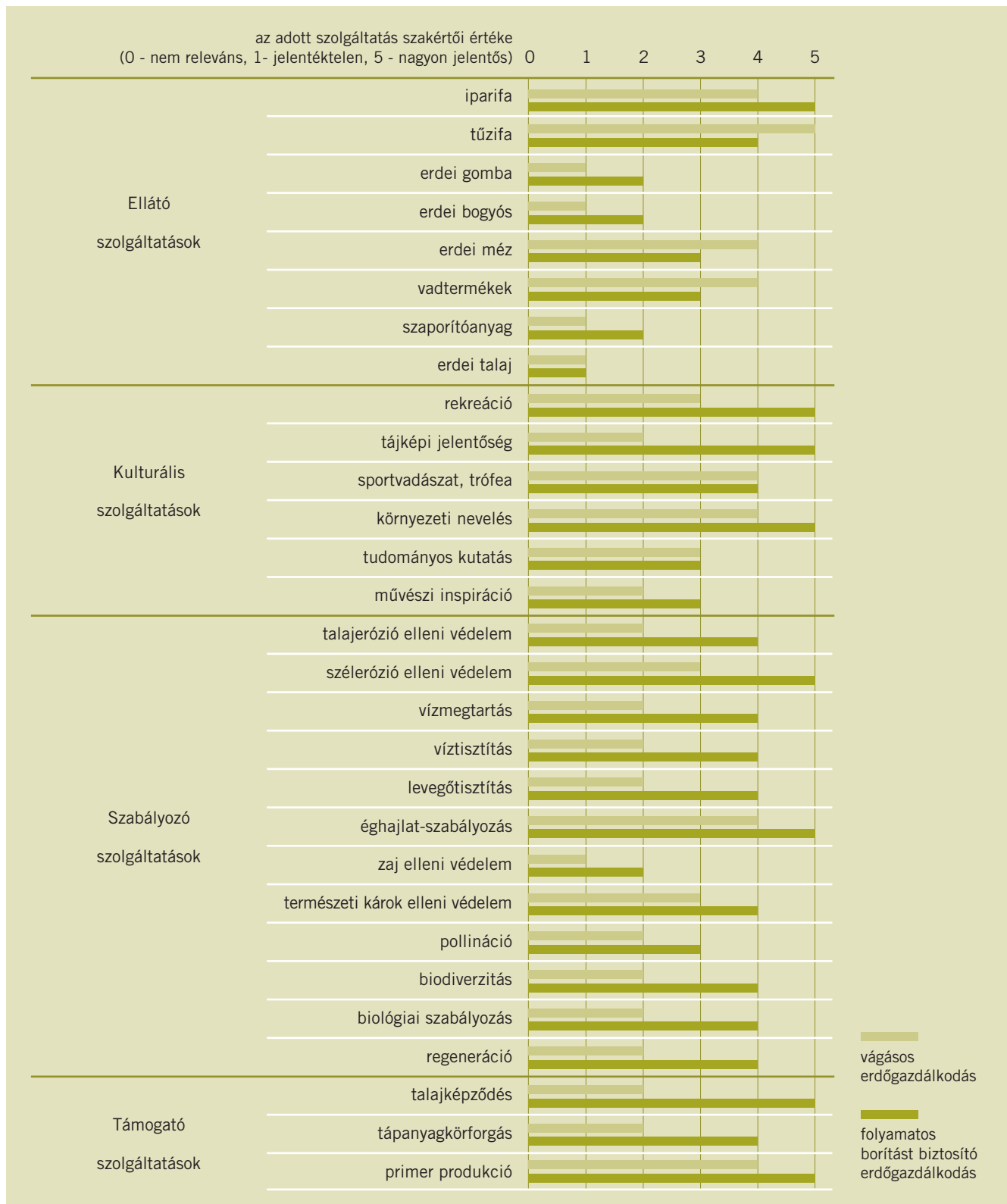
- az elért gazdasági eredményeket, illetve a FEB által nyújtott egyéb előnyöket jobban kellene kommunikálni a gazdálkodók és a társadalom felé;
- erősíteni kellene a szakmai továbbképzést (különös tekintettel a különböző tájegységeket és termőhelyi adottságú területeket átfogó terepi bemutatókra) a gazdálkodók számára;
- elengedhetetlen a megfelelő képzettséggel rendelkező szakember-utánpótlás, ezért a szemléletformálást már a közép-, illetve felsőfokú oktatás során el kellene kezdeni.

A faanyagtermelési szempontok mellett a vágásos erdőgazdálkodás és a FEB úgy is összehasonlítható, hogy azok milyen ökoszisztéma-szolgáltatások nyújtására képesek. Mivel erre vonatkozóan jelenleg még nemzetközi szinten is kevés tanulmányt találunk, a szakirodalom áttekintése után szükségesnek tartottunk olyan, különböző szakértőkkel történő műhelybeszélgetéseket, amelyek a jelenleg hiányos összefüggések feltárását, illetve a meglévők megerősítését célozták. 2015-ben két műhelybeszélgetést tartottunk erdei ökoszisztémák kutatásával foglalkozó szakemberek – ökológusok, illetve közgazdászok, erdőmérnökök, vadgazdálkodási szakemberek és erdő ökológusok – körében. A résztvevők száma az első esetben 5, a másodikban 10 fő volt. A beszélgetéseket előre rögzített forgatókönyvek szerint irányítottuk, a második esetben figyelembe véve az első műhelybeszélgetés tapasztalatait is.

Mindkét találkozó során az egyik fő feladatnak a vágásos és a folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodás összehasonlítását tekintettük annak alapján, milyen erősek az egyes ökoszisztéma-szolgáltatások a kezelési módok függvényében. A szakértők 0–5-ig terjedő skálán értékelték az egyes szolgáltatásokat. A két műhelybeszélgetés eredményei nem teljesen fedik egymást. Az első találkozás konszenzusos eredményeket adott, a másodikban a különböző szakterületek képviselői sokszor nem értettek egyet egymással, ezért ott ezeket a különbségeket is regisztráltuk. A 202. ábrán az ökológusokkal folytatott megbeszélés eredményeit láthatjuk. Ennek alapján megállapítható, hogy (az elhangzott vélemények alapján) a vágásos üzemmód a tűzifa, az erdei méz és a vadtermékek (pl. vadhús) tekintetében előnyösebb. Az erdei talaj, a vadászat/sportvadászat (beleértve a trófea megszerzésének lehetőségét), valamint a tudományos

kutatás vonatkozásában nincs különbség a nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatásokban az eltérő gazdálkodási rendszerek között, míg az összes többi szolgáltatást illetően a FEB jobb teljesítményt mutatott (a FEB elő-

nyei között egy igen jelentős gazdasági következménnyel bíró szabályozó szolgáltatás is szerepel, nevezetesen a természeti károk elleni védelem).



202. ábra Az egyes szolgáltatások erősségének megítélése a szakértők szerint

8.4. Közgazdasági ösztönzők az erdei ökoszisztéma-szolgáltatások megőrzésére

Magyarországon számos közgazdasági ösztönző állt és áll rendelkezésre az erdők ökoszisztéma-szolgáltatásainak

megőrzésére, fejlesztésére és a belőlük készült termékek piacra jutásának segítésére. Az 55. táblázat ezekre ad példát.

55. táblázat Közgazdasági ösztönzők az erdei ökoszisztéma-szolgáltatások megőrzésére, piacának megteremtésére, magyarországi példákkal

Közgazdasági ösztönzők	Magyarországi példák erdőkre vonatkozóan
Ökoszisztéma-szolgáltatásokért történő kifizetés (payments for ecosystem services: PES)	
kompenzáció kiesett jövedelemért	<ul style="list-style-type: none"> Natura 2000 kompenzációs támogatás erdős területekre (EMVA)
támogatás természetközeli gazdálkodásért	<ul style="list-style-type: none"> erdő-környezetvédelmi támogatások (EMVA)
beruházási támogatások az élőhelyek javítása érdekében	<ul style="list-style-type: none"> az erdei ökoszisztémák ellenálló képességének és környezeti értékének növelését célzó beavatkozások (EMVA: 2014–2020, egyes elemei már 2007–2013) természetvédelmi támogatások erdei élőhelyek rekonstrukciójára (LIFE, ERFA: 2007–2013)
Piacteremtés segítése (market for ecosystem services: MES)	
minősítési rendszer	<ul style="list-style-type: none"> FSC és PEFC minősítés fenntartható erdő gazdálkodásból származó fa- és faipari termékekre Nemzeti Parki Termék védjegy erdei alapanyagú termékekre erdei iskola minősítések (OEE-AM és KOKOSZ)
feldolgozás, kiszolgáló létesítmények kialakításának segítése állami támogatással	<ul style="list-style-type: none"> erdei (fa- és nem faalapú) termékek feldolgozását és a hozzáadott érték növelését szolgáló gépek beszerzésének támogatása (EMVA: 2014–2020) (nem csak természetközeli erdőgazdálkodásra) támogatás erdei iskola fejlesztésére (ERFA: 2007–2013) erdei ökoszisztémák térítésmentesen nyújtott közjóléti, turisztikai funkcióinak fejlesztése (EMVA: 2014–2020)

Rövidítések magyarázata az 55. táblázathoz

EMVA: Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap

ERFA: Európai Regionális Fejlesztési Alap, melynek forrásait a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) és a Közép-Magyarországi Operatív Program (KMOP) pályázatain keresztül lehetett igénybe venni

LIFE (L'Instrument Financier pour l'Environnement): az Európai Unió környezetvédelmi politikáját támogató pénzügyi eszköz, melynek van egy természetvédelem és biodiverzitás alprogramja

FSC (Forest Stewardship Council): Erdőgondnoksági Tanács. Egy 1993-ban alakult független nemzetközi szervezet, amelynek fő célja a környezeti, társadalmi és gazdasági szempontból is fenntartható erdőgazdálkodás ösztönzése az FSC védjeggyel. A védjegyet az előírt kritériumokat teljesítő erdőgazdálkodók és fafeldolgozók kaphatják, független akkreditáló szervezetek minősítése után, s ezzel jogosulttá válnak az FSC jelölés alkalmazására a fa- és faalapanyagú termékeiken (FSC 2014).

PEFC (The Programme for the Endorsement of Forest Certification): szintén egy nemzetközi non-profit, civil szervezet, amelynek célja – az FSC-hez hasonlóan – a fenntartható erdőgazdálkodás elősegítése független tanúsító rendszeren keresztül. Az 1999-ben indult PEFC erdőtanúsítás fő jellegzetessége, hogy az európai viszonyokhoz igazítva alakították ki. A tanúsítás az erdők mellett a tanúsított faanyagot felhasználó gazdálkodó szervezetekre is kiterjed. Lehetőség van csoportos és regionális tanúsításra is, amely kis birtokmérettel rendelkező gazdaságok számára is elérhetővé teszi a tanúsítást. A tanúsítás 2017. szeptember 1-től érhető el Magyarországon Magyar Erdőtanúsítási Rendszer (MER) néven (<http://pefc.hu>).

OEE: Országos Erdészeti Egyesület

AM: Agrárminisztérium

KOKOSZ: Környezet- és Természetvédelmi Oktatóközpontok Országos Szövetsége

Az ökoszisztéma-szolgáltatásokért történő kifizetések nagyrészt az erdei élőhelyek javítását és a természetközeli erdőgazdálkodás támogatását szolgálják jelenleg is. Egyes támogatások külön nevesítik a Natura 2000 területeket (pl. Natura 2000 kompenzációs támogatás, LIFE természetvédelmi pályázatok, ERFA pályázatok), de a többi támogatás is igénybe vehető Natura 2000 területeken.

Az állami erdőgazdálkodók számára az elmúlt uniós költségvetési ciklusban (2007–2013) egyes EMVA, ERFA és LIFE támogatások biztosítottak forrást a természetközeli erdőgazdálkodáshoz és az erdei élőhelyek védelmére, helyreállítására, míg a jelenlegi (2014–2020) ciklusban a LIFE és egyes EMVA támogatások vehetők igénybe. A magán erdőgazdálkodók számára a Natura 2000 kompenzációs támogatás és az erdő-környezetvédelmi támogatás volt kiemelt jelentőségű az elmúlt uniós költségvetési ciklusban, s a jelenlegi támogatási

időszakban szintén az maradt. A Natura 2000 kompenzációs támogatás célja, hogy ellentételezze azokat a többletköltségeket és bevételkiesést, amelyek a közösségi jelentőségű élőhelyek és fajok kedvező természetvédelmi helyzetének fenntartását, illetve helyreállítását szolgáló kötelezettségekből adódnak. Összege a 2014–2020-as költségvetési időszakban 41–237 euró/ha/év (RESZKETŐ 2015). A jelenlegi támogatási időszakban meghirdetett erdő-környezetvédelmi kifizetések főbb jellemzőit a 56. táblázat mutatja.

Az EMVA által finanszírozott korábbi erdő-környezetvédelmi kifizetésekből néhány jogcímet átemeltek az „Erdei ökoszisztémák ellenállóképességének, környezeti értékének növelése” elnevezésű egyszeri kifizetési jogcímbe a 2014–2020-as időszakban, s ezt kiegészítették egyéb új jogcímekkel, ahogy ezt a 57. táblázat mutatja.

56. táblázat Az erdő-környezetvédelmi támogatások célterületeinek főbb jellemzői (2014–2020) (RESZKETŐ 2015 alapján)

Célterület megnevezése	Támogatás időtartama (év)	Támogatási összeg
Szálló erdőgazdálkodás	10	221 euró/ha/év (+ vállalásokért: max. 1344 euró/ha)
Véghasználat elhalasztása talaj- és élőhelyvédelem céljából	7	max. 3594 euró/ha
Véghasználat után facsoportok visszahagyása	7	64 euró/m ³ , max. 960 euró/ha
Erdőállományok kézimunka-igényes ápolása	10	1. év 945 euró/ha, utána 748 euró/ha/év
Természetkímélő anyagmozgatás a fakitermelés alkalmával	1	18 euró/m ³ , max. 900 euró/ha
Új: holtfa visszahagyása	7	81 euró/m ³ , max. 1620 euró/év

57. táblázat Az EMVA erdei ökoszisztémák ellenállóképességének, környezeti értékének növelése jogcímének célterületei és támogatási összegei a 2014–2020-as időszakban (RESZKETŐ 2015 alapján)

Tevékenységek megnevezése	Támogatási összeg
A) Erdőszerkezet-átalakítás	
A1. Teljes területű erdősítéssel	1129–3076 euró/ha (+ egyéb kiemelt tevékenységre)
A2. Meglévő erdő alá történő telepítéssel	484 euró/ha
A3. Erdőfelújítások klímarezisztens fajokkal történő kiegészítésével	709–1064 euró/ha
B) Egyéb beavatkozások	
B1. Intenzíven terjedő, idegenhonos fa- és cserjefajok visszaszorítása	497 euró/ha (+ tuskókenés: 129 euró/ha)
B2. Erdei tisztások kialakítása és helyreállítása	303 euró/ha
C) Európai Innovációs Partnerség keretében megvalósuló kísérleti fejlesztések	egyéni beruházás: 645 ezer euró, kollektív beruházás 3,2 millió euró

Az erdei ökoszisztéma-szolgáltatásokhoz kapcsolódó piac kialakítását, fejlesztését minősítési rendszerek és a feldolgozáshoz, kiszolgáló létesítmények építéséhez igénybe vehető támogatások is segíthetik. A piacteremtés ösztönzésénél azonban fontos kritérium, hogy az ökoszisztéma-szolgáltatások igénybevétele fenntartható módon történjen, s ne károsítsa, ne terhelje túl az élőhelyet. A minősítési rendszerek közül az FSC, a PEFC, a Nemzeti Parki Termék védjegy és az erdei iskola szolgáltatás minősítési rendszerei is hangsúlyt fektetnek a fenntarthatósági szempontokra, s mindegyik

igénybe vehető Natura 2000 erdőterületeken is. A piacteremtést ösztönző támogatásoknál az előző ciklus erdei iskola támogatása a minősítést fontosnak tartotta, így biztosítva a fenntarthatóságot, de az erdei termékek feldolgozásához szükséges eszközök beszerzésének támogatása ugyanakkor jelenleg még nem tartalmaz fenntarthatósági kritériumokat, ami a későbbiekben kívánatos lenne. A támogatásokon kívül természetközeli erdőgazdálkodást segítő kedvezményes forgóeszköz-hitelekkel lehetne még segíteni a magán erdőgazdálkodókat.

Nemzeti Parki Termék védjegy

A Nemzeti Parki Termék védjegy a nemzeti park igazgatóságok működési területén lévő védett természeti és Natura 2000 területeken működő helyi gazdálkodók, vállalkozások támogatását, termékeik piaci értékesíthetőségének segítését szolgálja. A védjegy bevezetésével a szaktárca (jelenleg az Agrárminisztérium) célja a környezettudatosság növelése és a térségi természetvédelmi, vidékfejlesztési és gazdasági együttműködések erősítése is. A Nemzeti Parki Termék védjegyet viselő termékekkel és szolgáltatásokkal szemben általában elvárás, hogy:

- elsősorban helyi nyersanyagok felhasználásával készüljenek;
- túlnyomóan ne tartalmazzanak tájidegen, illetve termőhelyidegen növény vagy tájidegen vadon élő állat származékát;
- s jól reprezentálják a térség természeti, táji és kulturális sajátosságait.

A pályázóval szemben elvárás, hogy tevékenysége:

- a helyi hagyományokra, sajátosságokra és helyi munkaerőre épüljön;
- megfeleljen a hazai és uniós előírásoknak;
- illeszkedjen a fenntartható fejlődés elvéhez;
- és mintaértékű legyen más termelők és szolgáltatók számára is (www.nemzetiparkitermek.hu).

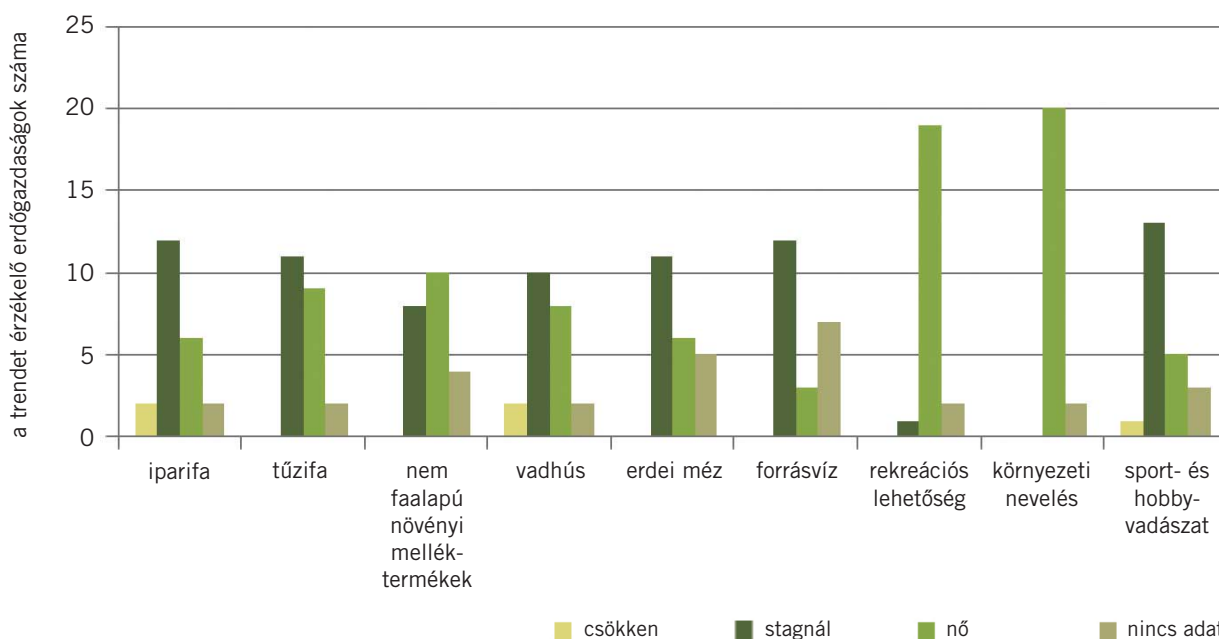
Erdei gyűjtött terményekre alapozott termékek is kaphatnak Nemzeti Parki Termék védjegyet. Az alábbi táblázatban néhány példát hozunk Nemzeti Parki Termék védjegyet elnyert erdei alapanyagú termékekre, jelezve, melyik nemzeti park igazgatóság működési területéről származnak. A védjegyet mindig egy adott termelő kapja meghatározott időre, s a megújításnak is vannak szabályai.

Nemzeti park igazgatóság (NPI), melynek működési területéről származik a termék	Példák Nemzeti Parki Termék védjegyet elnyerő erdei alapanyagú termékekre
Aggteleki NPI	pálinkák: som, vadalma, vadkörte mézes kökénylikőr lekvár: kökény
Bükki NPI	lekvárok: csipke, kökény, szeder erdei méz kolbászok, szalámik: vaddisznó, szarvas fűzfából készült, fonott madáretető
Duna–Dráva NPI	medvehagymás termékek: méz, babkrém, péksütemények, ételek, fetasajt, gomolyasajt, lekvár, pesztó, só lekvárok: galagonya, kökény
Duna–Ipoly NPI	ivólevelek: galagonya, kökény lekvár: galagonya fából készült konyhai használati eszközök, fajtékók

Az állami erdőgazdaságok körében 2015-ben kérdőíves felmérést végeztünk az erdőből származó termékekre és szolgáltatásokra (piacosítható ökoszisztéma-szolgáltatások) vonatkozóan. Mind a 22 állami erdőgazdaság kitöltötte a kérdőívet, de egy kérdőív visszaküldése áthúzódott 2016-ra. A felmérés azt mutatta, hogy a faanyag még mindig a legjelentősebb erdőgazdálkodásból származó termék, de a vadászatot és az abból származó vadhúst is fontosnak ítélték. A kulturális szolgáltatások (rekreáció és környezeti nevelés) szintén jelentősnek minősültek, s különösen fontos, hogy ez utóbbi csoport jelentősége az elmúlt időszakban növekvő tendenciát mutatott az állami erdőgazdálkodók megítélése szerint (203. ábra).

FSC tanúsítással a felmérés idején 5 erdőgazdaság rendelkezett, az erdőgazdaságok nagy része azonban nem tervezte a bevezetését. A PEFC tanúsítás csak 2017 szeptemberétől érhető el Magyarországon, így a felmérés idején még nem volt tanúsított erdőgazdálkodó. Az állami erdőgazdaságok nagy része akkor nem

tervezte a bevezetését. Többségük úgy gondolta, hogy az FSC és PEFC minősítés nem segíti elő a folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodást. A legtöbb állami erdőgazdaság a felméréskor rendelkezett erdei iskolával, s ezek több mint fele akkor minősített is volt. Mind fontosságukat, mind a sikerességüket nagyra értékelték, s fejlesztésük érdekében uniós forrásokra is pályáztak. Az erdei nem faalapú termékek közül a vadhúst és a gombát tartották a legjelentősebbnek, s csak kevesen terveztek más termékek (pl. méz vagy gyümölcsből készült termékek) előállítását. A rekreáció és turizmus szintén fontos szolgáltatása volt már akkor is az erdőgazdaságok nagy részének, amit az is mutat, hogy – jellemzően uniós forrásokból – nagyszámú ökoturisztikai beruházást valósítottak meg az elmúlt években. Az ökológiai szempontú fenntarthatóságot mind az erdei melléktermékeknel, mind a turizmus tekintetében fontosnak tartották, s számos erdőgazdaság tett intézkedéseket ennek elősegítésére.



203. ábra Az erdei termékek és szolgáltatások trendjei az elmúlt 10 évben az állami erdőgazdaságok megítélése alapján (saját kérdőíves felmérés, 2015–2016)

8.5. Összegzés

A fejezetben azt láthattuk, hogy az ökoszisztéma-szolgáltatás koncepció alkalmas lehet a Natura 2000 erdők által nyújtott hasznok széles körének áttekintésére, értékelésére és számszerűsítésére. A koncepció mentén a jövőben pontosabb képet kaphatunk különböző erdőművelési rendszerek (folyamatos erdőborítást biztosító, illetve vágásos) gazdasági és társadalmi vonatkozásairól is. További kutatásokra van azonban szükség az értékelési módszertan fejlesztéséhez.

A folyamatos borítást biztosító és a vágásos erdőgazdálkodás gazdasági szempontú összehasonlítása alapján elmondható, hogy (a költségek és bevételek figyelembevételével) mind a faanyagtermelés, mind a többi ökoszisztéma-szolgáltatást tekintő teljes értékelés szintjén a FEB gazdálkodás előnyösebbnek látszik a vágásosnál (de legalábbis semmi esetre sem hátrányosabb annál). Az erdőgazdálkodók számára az átállást – különösen a magánszektorban – az uniós támogatások nagyban segíthetik, de a sikeres FEB gazdálkodáshoz az

adott területre hatást gyakorló nagyvadállomány sűrűségének megfelelő szintre csökkentését, a szükséges speciális szakismeretek elsajátítását és a tapasztalatcserét is kiemelten fontosnak tartjuk.

A Natura 2000 erdők ökoszisztéma-szolgáltatásainak megőrzésére, fenntartására több támogatási forma is elérhető, s a kapcsolódó termékek és szolgáltatások piacra jutását is számos közgazdasági ösztönző segíti. Az erdőgazdálkodóknak érdemes ezekről a lehetőségekről folyamatosan tájékozódni.

Reméljük, hogy a fejezetben bemutatott újabb nézőpontokkal hozzájárulunk a természetközeli erdőgazdálkodással – ezen belül is kiemelten – a folyamatos erdőborítás bevezetésével kapcsolatos szakmai, társadalmi párbeszédhez. Bízunk abban, hogy az általunk tárgyalt témakörökön belül történő tapasztalatcsere hozzájárul a Natura 2000 területeken a természetes folyamatokat követő erdőgazdálkodás további térnyeréséhez és fejlődéséhez.

9. A LIFEinFORESTS projekt megvalósítása során szerzett tapasztalatok

Bódis Pál és Gálhidy László

9.1. Célkitűzés, érintett szereplők, eszközök

Az Európai Unió LIFE programjából 2014–2018 között finanszírozott LIFEinFORESTS projekt (Továbbfejlesztett kommunikáció, együttműködés és kapacitásbővítés a Natura 2000 erdők biodiverzitásának megőrzése érdekében, LIFE13 INF/HU/001163) alapvető célja a Natura 2000 hálózatba tartozó magyarországi erdők természetvédelmi funkciójának erősítése volt, mégpedig az erdők kezelésében érintett szakemberek széleskörű bevonásával. A célkitűzést a több funkciójú, fenntartható erdőgazdálkodás fejlesztésén keresztül kívántuk elérni. Ennek érdekében olyan háttérrel, illetve kommunikáción és tudásmegosztáson alapuló eszközrendszert hoztunk létre, amely munkájuk során támogatja a szakembereket az erdők természetességének növelésében, a biológiai sokféleség csökkenésének megállításában. A megvalósított szakirodalmi közlések és képzési tevékenységek során is ezen ismereteket közvetítettük a szakmai közönség felé. Kitűzött cél volt a természetvédelmi erdőkezelés fogalmának szélesebb körű bevezetése és megismertetése is.

Az erdészeti és természetvédelmi ágazatról is elmondható, hogy a szereplők megszólításához elengedhetetlen a személyes kapcsolat, illetve a helyi társadalmi-gazdasági viszonyok és szakmai kihívások ismerete. Ehhez a munkához alapvető feltétel a megfelelő projekt-konzorcium, mely biztosítja a megfelelő kapcsolati tőkét és segít a kulcsfontosságú szakmai szereplők elérésében, mozgósításában. Esetünkben a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, az Európa Média Nonprofit Kft., a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, a Magán Erdőtulajdonosok és Gazdálkodók Országos Szövetsége, az Országos Erdészeti Egyesület, a Pilisi Parkerdő Zrt., valamint a WWF Magyarország Alapítvány (mint koordináló kedvezményezett) alkotta a munkaközösséget.

A megvalósult tevékenységek között a megalapozó tanulmányok, a szakmai közönség igényeire szabott információs kézikönyvek, oktatási segédanyagok és nemzeti parki periodikus kiadványok készültek.

A LIFEinFORESTS projekt keretében született szakmai háttéranyagok:

- Natura 2000 erdők közgazdasági környezetének elemzése – Kovács Eszter, Harangozó Gábor, Marjainé Szerényi Zsuzsanna, Csépanyi Péter, 2015.
- Natura 2000 erdőterületek kezelése. Gyakorlati útmutató erdőgazdálkodók és erdészeti szak személyzet számára – Szerkesztette: Aszalós Réka, Gálhidy László, 2015.
- Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánykötet – Szerkesztette: Korda Márton, 2016.
- Natura 2000 erdőkben a fahasználatok jelölésének természetvédelmi szempontjai. Gyakorlati útmutató erdőgazdálkodók és erdészeti szak személyzet számára – Szerkesztette: Frank Tamás, 2016.
- Holtfa – az élő erdőkért. Az öreg fák és a holtfa természetvédelmi illetve erdészeti szerepe – Nigel Dudley, Daniel Vallauri, Ódor Péter, 2. kiadás, 2017.

A projektben kiemelkedően fontos szerepet játszottak a személyes találkozást lehetővé tevő alkalmak: ágazati és ágazatközi kerekasztal-beszélgetések, információ napok, tanulmányutak, tanfolyamok. Ezek az események adtak alapot, megfelelő környezetet a szakmai eszmecserekhöz, elősegítették a spontán együttműködést. A tevékenységek során elsősorban a professzionális szakmai közönségre – erdészeti szakirányítókra, igazgatási szervek munkatársaira, erdészeti és természetvédelmi tudományos műhelyek munkatársaira, valamint az erdőtulajdonosi, erdőgazdálkodói közönségre – fókuszáltunk. A projekt egyik jelentős szakmai eseménye

volt a több mint 200 gyakorlati szakember részvételével Sopronban, 2017. március 21–22-én lezajlott „Élő Erdő Konferencia”. A plenáris ülés során külföldi előadók osztották meg tudásukat, szakmai tapasztalataikat a résztvevőkkel, majd ezt követően a hazai kérdések megvitatására a szekcióülések keretében került sor. A projekt előrehaladásával ismertük fel az igényt, hogy a szakirányú oktatási intézményekben is szükség és igény van a projekt által nyújtott szakmai támogatásra, így a későbbiekben velük (középfiskolás diákokkal és egyetemi hallgatókkal) bővült a megszólítottak köre.

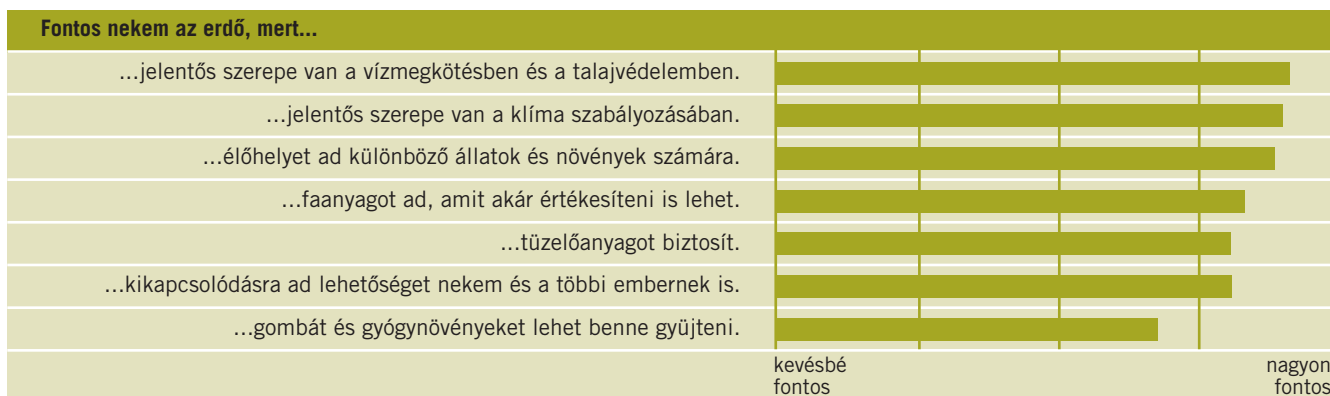
9.2. Gondolatok erdészekről – az erdők és a Natura 2000 hálózat szerepéről

A projekthez elkészült kommunikációs megalapozó tanulmány (BELA és mtsai 2016) jelentős mértékben épített az ágazati csoportok véleményének vizsgálatára. A kiindulási helyzetről (a Natura 2000 hálózat alapjairól, kijelöléséről, kereteiről) az olvasó árnyalt képet kaphatott a kézikönyv 2. fejezetéből (A Natura 2000 hálózat bemutatása).

Az ESSRG Kft. a WWF megbízásából vett részt a projektben és készítette el az elemzést. Közreműködésükkel 2015 márciusa és novembere között kvalitatív és kvantitatív vizsgálatot végeztünk az erdészeti ágazat legfontosabb érintettjeinek körében. Az így született megalapozó tanulmány megállapításai közül most kiemelnénk néhányat, mely árnyalhatja a magyarországi erdőgazdálkodásról, ezen belül a Natura 2000 helyzetről alkotott képet.

Az erdőgazdálkodással kapcsolatos tudásra és attitűdökre vonatkozó kérdésekre adott válaszokból kiderült, hogy a szakmai közönség az erdők jó állapotát leginkább befolyásoló veszélyforrásnak a klímaváltozás miatti szárazodást, illetve az aszályt, valamint a vadállomány károkozását tekinti.

Az erdők legfontosabb szolgáltatásaként a víz- és talajvédelem, valamint a klímaszabályozás fontosságát emelték ki (204. ábra). Ezt követi a fenntartó szolgáltatások köre (pl. élőhely biztosítása), megelőzve az ellátó szolgáltatásokat (pl. faanyag, tűzifa). A kulturális szolgáltatásokat (pl. kikapcsolódás, rekreáció) az előzőekhez képest kevésbé tartották fontosnak. A kérdőívekre érkezett válaszok azt is megerősítették, hogy a faanyagon, mint nyersanyagon kívüli egyéb ökoszisztéma szolgáltatások az elkövetkező 20 év alatt várhatóan még jobban felértékelődnek, egyre fontosabbá válnak a társadalom számára.



204. ábra Az erdők legfőbb hasznvételei, ökoszisztéma szolgáltatásai, fontosság szerinti sorrendben ábrázolva (BELA és mtsai 2016)

A felmérésben megkérdezetteknek csak egy része látja előnyösnek azt, ha egy erdőterület a Natura 2000 hálózatba tartozik. Ennek számos oka közül feltehetően az egyik legjelentősebb a Natura 2000-rel kapcsolatos tájékozatlanság, melyet a területek kijelölésére vonatkozó kérdésre adott válaszok, és a válaszadók önértékelése is alátámaszt. A többség alacsonyabb szintre értékelte saját tájékozottságát a Natura 2000 programmal kapcsolatosan, mint más erdőgazdálkodási kérdések tekintetében (BELA és mtsai 2016).

A Natura 2000 területek kijelölésével kapcsolatosan sokan úgy vélekednek, hogy a kijelölés nem volt átgondolt, kellően előkészített. Emellett többen felvetették, hogy a kijelöléskor nem volt megfelelő mértékű és elegendő a tájékoztatás, és az egyeztetési lehetőség az érintettekkel. A kezdeti években érdemi kompenzációt sem nyújtottak a gazdálkodási korlátozások ellentételezésére (BELA és mtsai 2016).

Volt olyan megkérdezett szakember, aki kiemelte: az erdőtervezés hosszas és nehézkes folyamat, melyben együtt kell működni az érintettekkel, és közös hangot kell találni velük az erdőterv elfogadottsága érdekében. Ám gyakran nagyobb gondot jelent az, hogy az erdőtervezőnek kell mérlegelnie és egyedi döntést hoznia az egymásnak ellentmondó jogszabályok miatt, s ez a felelősség súlyos teherként nyomja a vállukat. A Natura 2000 kompenzációt igénybe vevők száma a NÉBIH Erdészeti Igazgatóság adatai alapján kis mértékben, de folyamatosan nő a bevezetés óta, ami arra utal, hogy a program egyre népszerűbb az igénybevitelre jogosult magán erdőgazdálkodók körében. A program megítélésének javulása a bevezetési állapotokhoz képest az interjúk alapján több okra vezethető vissza:

- A támogatás összege: A Natura 2000 kompenzáció mértékével az erdőgazdálkodók teljes mértékben elégedettek, az összegre negatív észrevételt egy megkérdezett sem tett. Néhányan inkább a kompenzációs összeg túlzott mértékére tettek utalásokat. Ezt a véleményt a nemzeti park igazgatóságoknál dolgozó szakemberek is megerősítették, kiemelve, hogy a kompenzáció a legtöbb esetben számottevő korlátozások betartása nélkül is igénybe vehető, mértéke pedig elsősorban nem a gazdálkodás jellegével van kapcsolatban, hanem az erdő természetességi állapotától függ.
- Az előírások betarthatósága: A kompenzációs támogatás pozitív megítélése annak is köszönhető, hogy a Natura 2000 korlátozások az erdőtervek előírásaihoz képest jellemzően nem jelentenek többletterhet. Azokban a körzetekben, ahol az erdőterv rendelet alapján megalkotott gazdálkodási előírásokat tartalmazza az erdőterv határozatok, ott azok szigorúan rögzítik az adott erdőrészletben végezhető erdőgaz-

dálkodás módját, s ezek az előírások jórészt már összhangban vannak a Natura 2000 kívánalmakkal, mivel a terveket a Natura 2000 irányelvek figyelembevételével készítik a tervezők. Ennek következtében az erdőtervnek megfelelő gazdálkodással általában jelentős többletnehézség nélkül betartathatók a Natura 2000 előírások is.

- A kompenzáció igénylésének módja: A támogatási programok közül a Natura 2000 kompenzációs támogatás igénylése a legegyszerűbb és legátláthatóbb a megkérdezettek véleménye szerint. A támogatási és a kifizetési kérelmek leadása egy időben történik, így lényegesen kevesebb az adminisztrációval járó teher, amely mindenképpen erősíti a program kedvező megítélését.

A fenti megállapításoknak megfelelően a Natura 2000 program elfogadottságát a magán erdőgazdálkodók körében (a kezdeti feszültségeket hatékonyan csökkentve) tehát leginkább a kompenzációs támogatás bevezetése növelte. Ez az elégedettség azonban leginkább csak azok körében mutatható ki, akik igénybe veszik a támogatást. Bár a szakirányítók, erdész szakemberek nagy szerepet játszanak abban, hogy tájékoztatást adjanak az erdőgazdálkodók számára az igényelhető támogatásokról, közülük is sokan vannak, akik keveset tudnak a támogatási rendszerekről. Nagyrészt a szakirányító személyétől, érdeklődésétől, szemléletétől függ tehát, hogy milyen minőségű és mélységű tájékoztatásban részesíti az őt foglalkoztató erdőgazdálkodókat, illetve hogy azok hogyan vélekednek a Natura 2000 hálózat szerepéről.

Az állami és magán erdőgazdálkodók Natura 2000 hálózattal kapcsolatos álláspontja a tapasztalatok szerint jelentősen különbözik.

Ha az állami erdőgazdaságok természetvédelemmel és Natura 2000 programmal kapcsolatos hozzáállását szeretnénk megérteni, összetett helyzetet kell feltárnunk. Az erdőgazdaságok költségvetési szempontból teljes egészében az erdőre, mint természeti erőforrásra épülnek, bevételeik döntő többségét a faanyag értékesítése, kisebb hányadban a vadgazdálkodás adja. Az egyéb erdei melléktermékek pénzügyi szempontból elenyésző mértéket képviselnek. A Natura 2000 fajok és élőhelytípusok védelme érdekében hatósági korlátozások érvényesülnek. A Natura 2000 hálózatba tartozó erdőterületek kezelésére elérhető támogatások, de ezek kizárólag a magán erdőgazdálkodói ágazat számára férhetők hozzá. Az állami szektorban viszont a gazdálkodóknak a Natura 2000 szempontok érvényesítésére nincs pénzügyi ösztönző, ezek figyelembevételét sok szakember többletfeladatként éli meg. Mindezek ellenére igyekeznek az elvárásoknak megfelelni (BELA és

mtsai 2016). A természetvédelmi funkció megfelelő működésének biztosítása az állami erdőtulajdon esetében szintén kiemelkedő jelentőségű, így ezen szempontok gazdasági szempontokhoz hasonló súlyú érvényesítése szintén indokolt. Az állami erdőgazdaságok körében végzett kérdőíves felmérés azt mutatta, hogy ugyan a faanyag még mindig a legjelentősebb erdőgazdálkodásból származó termék, de a vadászat és az abból származó vadhús, illetve a kulturális szolgáltatások (rekreáció és környezeti nevelés) is jelentős, s ez utóbbi csoport jelentősége növekvő tendenciát mutat (KOVÁCS és mtsai 2015).

A magánerdő gazdálkodók esetében egyértelműbb helyzetet teremt az egyszerűbb szempontrendszer. Az erdővel szemben a tulajdonos legfontosabb elvárása annak jövedelemtermelő képessége, s csak ezt követik az egyéb szempontok: *„Ez a szemlélet csak akkor tartható fenn hosszú távon, ha gazdaságilag is megéri.”* A magán erdőgazdálkodók köre tehát a természetközeli gazdálkodást csak úgy tudja elképzelni, ha az közben gazdaságilag is jövedelmező. Ez jelenleg a Natura 2000 kompenzációs támogatással megvalósul, ám amennyiben a támogatás megszűnik, az általuk választott erdőgazdálkodási gyakorlatot elsődlegesen (jelentős részben) újból csak a gazdasági szempontok fogják meghatározni.

Más gazdálkodók ugyanakkor úgy értékelik a korlátozásokat, mint amelyek a saját magukkal szemben támasztott szakmai elvárásaikon felül semmilyen további terhet nem jelentenek, a fenntartható erdőgazdálkodás elveinek megfelelő munkával a Natura 2000 célkitűzések teljesíthetők.

A Natura 2000 erdők működésének alapfeltétele a megfelelő jogszabályi keretek mellett a jól működő támogatási rendszer is, melyben a kompenzáció mellett az erdő természetvédelmi funkcióját erősítő támogatásoknak is jelentős szerepe van. Az elérhető támogatási lehetőségek európai összehasonlításban is kiemelkedően jók, mind a hozzáférhető források nagysága, mind a pályázati célkitűzések tekintetében. Ugyanakkor korántsem mondható, hogy a támogatási rendszer további fejlesztésére ne lenne szükség. A projekt során szerzett tapasztalatok azt mutatják, hogy a megfelelően kidolgozott támogatási eszközrendszerrel jelentősen előremozdítható a Natura 2000 célkitűzések teljesítése. Melynek további alapfeltétele az is, hogy az erdőkben dolgozó szakembergárda megfelelő szakmai felkészültséggel rendelkezzen, illetve hozzáférjen a szükséges információkhoz. A tájékoztatásban és szemléletformálásban az állami intézményrendszernek is jelentős szerepe van, oktatási és hatósági szinten egyaránt.

Gyakori állítások, tévhitek a Natura 2000 erdőterületek kijelölése és kezelése körül

Natura 2000 hálózat létrehozása 2004-ben, Magyarország EU-csatlakozásával egy időben történt. Az azóta eltelt csaknem másfél évtized alatt sokan még mindig nem barátkoztak meg e természet- és erőforrás-védelmi koncepcióval. A véleményformálás gyakran széles körben elterjedt rossz véleményekre, tévhitekre alapoz, jórészt a konkrét tények ismerete nélkül. Úgy hisszük, hogy ha legalább a tévhitek egy részét sikerül eloszlatni, már tettünk egy lépést a megértés felé – amely végül támogatást nyújthat egy olyan ügynek, amely nem csak a társadalom egészének hoz hosszú távon hasznot, hanem a gazdálkodóknak is.

1. Gyakori állítás: *„Magyarországon több Natura 2000 területet jelöltek ki, mint Európa más országaiban. Ennyire gazdagok lennének?”*

Válasz: Való igaz, hogy Magyarország viszonylag nagy területi arányban vállalta a Natura 2000 területek kijelölését. Uniós szomszédaink többsége – Horvátország, Szlovénia, Szlovákia és Románia – ugyanakkor arányaiban Magyarországnál is többet jelölt. (Az egyetlen kivétel, Ausztria esetében ugyanakkor figyelemre

mélto, hogy a hazánkéhoz hasonló adottságokkal rendelkező Burgenland tartomány Natura 2000 területi aránya magasabb a hazainál.) A magasabb kijelölési arány régióinkban annak köszönhető, hogy Európa számos nyugati országához képest természeti értékekben gazdagabb a térségünk – ez az egész társadalom számára kedvező és fenntartandó állapot. Mivel a Natura 2000 területekre jelentős összegű támogatások igényelhetők, ezzel a magyar gazdák sokasága jut többletforráshoz, miközben csekély mértékben kell változtatnia a gazdálkodási gyakorlatán.

2. Gyakori állítás: *„A Natura 2000 hálózat kijelölése kapkodva, sok hibával történt – sok értéktelen terület is Natura 2000 címkét kapott.”*

Válasz: A kényszerű sietséget az okozta, hogy az EU akkori tagországai hosszú ideig lebegtették a csatlakozási időpontot, majd váratlanul, 2002 decemberében úgy tűzték azt ki, hogy csupán másfél év maradt az előkészületek, így többek között a Natura 2000 hálózat kijelölésének lezárására. A kijelölés végső szakaszát ezért rendkívül rövid idő alatt, nagyon szűkös

emberi és anyagi kapacitásokkal kellett megoldani – ami sikerült, de nem lehetett hibátlan. A kihirdetés után azonban másfél év állt rendelkezésre ahhoz, hogy a jelölő értékeket magukba valóban nem foglaló területek tulajdonosai, használói jelezzék panaszukat, amelyet megvizsgálva még további igazításokra volt mód abban az időszakban. Az előző pontban is ismertettek alapján a hasonlóan gazdag természeti adottságokkal rendelkező szomszédainknál alacsonyabb területi aránnyal és teljesebb lefedéssel sikerült a kijelölést elvégezni, hiszen Magyarország volt az első tagállam, amely esetében az Európai Bizottság már 2011-ben lezártnak nyilvánította a kijelölést, tehát nem tartotta (tartja) szükségesnek további területek Natura 2000 hálózatba vonását. A Natura 2000 területek jelentős része nemzeti védettség alatt is áll – tehát már korábban ismertek és védettek voltak természeti értékeik. Ahol a kevésbé kiemelkedőnek látszó természeti értékek is a Natura 2000 hálózat részévé lettek, ott általában a tömbös lehatárolás igénye áll a háttérben (pl. egy beékelődő akácolt miatt nem volt célszerű megbontani egy döntően őshonos fafajokból álló erdőtömböt). Hasonló eredményhez vezethetett az a kényszer is, hogy a kijelölésnek a meglévő földnyilvántartási határokhoz kellett igazodnia. Mivel azonban a természeti területek élő rendszerek, az egyre jobb állapot elérésének ilyen esetekben sincs akadálya, ha a kezelés a célnak megfelelően, az azt elősegítő szakmai és pénzügyi támogatás mellett történik. A Natura 2000 hálózat szempontjából értékes (közösségi jelentőségű) növény- és állatfajok emellett előfordulhatnak gyengébb természetességű állományokban is – ezek különleges kezelése így szintén indokolt lehet. Fontos kiemelni, hogy a Natura 2000 területeken a jelölő értékek szempontjait kell figyelembe venni. Ahol nem fordulnak elő ilyenek, és az élőhely sem alkalmas számukra, ott korlátozásokat sem hoz a hatóság.

3. Gyakori állítás: *„Ezt a területet (erdőt) régóta így kezelik. Ha bekerülhetett a Natura 2000 hálózatba, az bizonyára azt jelenti, hogy a kezelés jó volt – változtatni sem szükséges rajta.”*

Válasz: A korábbi időszakok területkezelése – bár esetenként sok évtizedet, vagy akár évszázadot is felölel – a vegetációtörténeti korok alatt kialakult erdei élőhelytípus szempontjából „közelmúlt”, amelynek során az élőhelyek leromlásának jelei csak részben mutatkoznak meg. Két-háromszáz év alatt nem tűnik el valamennyi érzékeny faj, illetve maradhatnak érintetlenebb élőhely-foltok. Sokszor azonban kijelen-

thető, hogy a kezelési gyakorlat nem fenntartható, sőt hatása az idő múlásával egyre hátrányosabb lehet – például a vágásos üzemmódú erdőgazdálkodás hosszú távú alkalmazása. A természeti értékek megőrzése szempontjából is fenntartható kezeléshez tehát új megközelítésre és összetettebb kezelésre van szükség. (Természetesen, ha ez gazdasági szempontból megterhelő a kezelő számára, úgy a támogatás, valamint kompenzáció indokolt.)

4. Gyakori állítás: *„A Natura 2000 hálózatot úgy harangozták be, hogy ott nem kell majd a gazdálkodás módján változtatni. Ehhez képest a Natura 2000 területeken olyan korlátozások vannak, mintha védett területekről lenne szó.”*

Válasz: A Natura 2000 hálózat létrehozásának célja a közösségi jelentőségű élőhelytípusok és fajok Európa-szintű védelme – ebben a tekintetben egyértelműen természetvédelmi jellegű kezdeményezésről van szó, ami szükségszerűen együtt járhat bizonyos korlátozásokkal. A Natura 2000 előírások következtében a gazdálkodási gyakorlatot nem kellett gyökeresen megváltoztatni, az idő- és térbeli korlátozásoknak a kitermelhető faanyag mennyiségére sincs jelentős hatása. Magántulajdonú erdők esetében az igénybe vehető támogatások megfelelően ellentételezik az élőhelytípusok és fajok esetében esetleg megállapított korlátozásokat. Az állami erdőterületek ugyanakkor jelentősebb mértékben szolgálnak közérdeknek – így elvárható, hogy az ezeket kezelő, állami tulajdonú (részvénytársasági formában működő) vállalatok az ország EU-s csatlakozásakor vállalt, Natura 2000 hálózattal összefüggő korlátozásokat külön ellentételezés nélkül, magas szakmai színvonalon végrehajtsák.

5. Gyakori állítás: *„A védett madarak sokszor fészkelnek háborgatott helyekre (pl. forgalmas utak, vasutak mellé). Miért kellene a gazdálkodás során kiemelten óvni a fészkeiket – miközben az jelentős haszon-elmaradással jár?”*

Válasz: Bár vannak kivételesen viselkedő, kényszerből (mert a jobb élőhelyekről kiszorultak) vagy adottságaiknál fogva a stresszt jobban tűrő egyedek, általában véve a madarak (és más fajok) fennmaradásához biztosítani kell a nyugalmat az utódnevelés során. Az emberekre vonatkozó szabályozásokat (pl. zajvédelmi határérték) sem az adott stressztényezőt legjobban tűrő vagy azt kénytelen-kelletlen elviselő embertársainkra alapozva határozzuk meg, hanem olyan szinten, amely élhető körülményeket biztosít a népesség többségének. A vadon élő állatok esetében ennek gya-

korlati megvalósításához a nemzetközi tapasztalatok nagy mennyiségben állnak rendelkezésre, és azokat szükség szerint az erre szakosodott civil szervezetek (pl. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület) meg is osztják a gazdálkodókkal. Jelenleg az erdőtörvény sokkal kisebb területen ír elő fakitermelési korlátozást, mint korábban – ennek hátrányos hatása a jövőben előbb-utóbb valószínűleg tetten érhető lesz.

6. Gyakori állítás: *„Jön a klímaváltozás, semmi értelme egyes területeken az élővilágot védeni – úgyszólván lecserelődik hamarosan. Inkább előre kell gondolkodni, és a megváltozó körülményekhez jobban alkalmazkodó fajokat telepíteni.”*

Válasz: Az élőhelytípusok a klímaváltozás hatására megváltozhatnak, ám hogy ez milyen mértékben, és pontosan milyen irányban fog történni, arra nincsenek biztos előrejelzések. Igen nehéz ezért megjósolni

azt is, hogy az őshonos fajok hogyan válaszolnak a körülmények megváltozására, vagy hogy a különböző idegenhonos fajok, esetleg az őshonos fajok távoli – ezért genetikailag eltérő – változatai miképpen tudnak alkalmazkodni (ráadásul üzemi léptékben!) a számukra új termőhelyeken. Nem védett és nem Natura 2000 területeken rugalmasabb lehetőségek biztosíthatók ezen új változatok, fajok alkalmazására, s ez hasznos tapasztalatokkal járhat. Védett és Natura 2000 területeken ugyanakkor alapvető a termőhelyhez adaptálódott, őshonos fajok, illetve populációk megőrzése. A természetes ökoszisztéma stabil működéséhez, az ökoszisztéma-szolgáltatások hosszú távú fenntartásához ezekre a fajokra feltétlenül szükség van a klíma változása mellett is. Máshonnan származó fajokkal való lecserélésük az élőhelytípus jellegének megszűnéséhez, az erdei életközösség drasztikus átalakulásához, a védett természeti értékek nagyarányú pusztulásához vezethet.

9.3. A kerekasztal-beszélgetések és információs napok tapasztalatai

A kommunikációs akciósomagban kaptak helyet a projekt szakmai közönséget megszólító tevékenységei. Az események alkalmával moderált, de kötetlen beszélgetésre nyílt lehetőség, melynek fő célja a szakmai és más (pl. költségvetéssel kapcsolatos) problémák, javaslatok egyeztetése, megvitatása volt.

A nemzeti park igazgatóságok nézőpontja(i)

A természetvédelmi ágazati workshopok célja volt, hogy a természetvédelmi ágazati szereplők, döntéshozók összehangolhassák a Natura 2000 erdőkkel kapcsolatos szakmai elképzeléseiket, és egy egységesebb koncepciót alakítsanak ki. A természetvédelmi szempontból adott cél elérése érdekében az egyes erdőtípusok kezelésére vonatkozóan azok elhelyezkedése, aktuális állapota és erdőgazdálkodási jellemzőinek figyelembe vételével uniformizált, általánosan alkalmazható kezelési előírások kialakítása csak részben lehetséges. A nemzeti park igazgatóságok meghívott szakemberei az erdőket három nagy témakörre (hegy- és dombvidéki erdők, síkvidéki-alföldi erdők, ártéri erdők) bontva tárgyalták. Elmondható, hogy az általános észrevételek mellett viszonylag

kevés olyan konkrét szakmai elvárás fogalmazódott meg, amelyet a jelenlegi gyakorlathoz képest erősíteni lenne szükséges. Ugyanakkor a projekt során íródott megalapozó tanulmánykötet (KORDA 2016) alapján is kijelenthető, hogy a kijelölés szempontjából fontos élőhelytípusok, illetve fajok esetében egységesebb és letisztultabb kezelési elvek alkalmazására van szükség a hazai Natura 2000 hálózat egész területén.

Az egyik workshop alkalmával felmerült egy továbbgondolásra érdemes ötlet, miszerint a Natura 2000 program pozitív hatásait az önkéntesség, illetve a gazdálkodók egyéni szerepvállalásának támogatásával lehetne erősíteni, hasonlóan a nem erdős területeken már régóta működő agrár-környezetgazdálkodási programokhoz (ÉTT, majd MTÉT). Az MTÉT programot az önkéntes vállalatok fejében folyósított támogatások, különösen azok nagyságrendje tette igazán vonzóvá a gazdálkodók számára. A párhuzamot követve a Natura 2000 erdők esetében is növelni kellene az önkéntes vállalatok arányát, s az azokért kapható támogatás nagyságát is.

Az ágazatközi kerekasztalok főbb tapasztalatai és megállapításai

A projekt keretében megvalósult ágazatközi kerekasztalok fő célja az volt, hogy az egyes csoportok képviselői – erdőgazdálkodók, erdészeti és természetvédelmi hatósági szakemberek – megismerhessék egymás szakmai álláspontját, illetve kiemelten annak háttérét. Erre építkezve pedig akár eltérő álláspontok közelítése, esetleg feloldása, továbbá a Natura 2000 hálózat működési tapasztalatainak összegyűjtése is megvalósulhatott, így a rendezvénysorozat a Natura 2000 célkitűzések hatékonyabb megvalósítását is elősegítette. A kerekasztalok az erdészeti igazgatóságok területi felosztását követve 10 helyszínen kerültek megrendezésre.

A rendezvénysorozatot összefogó Országos Erdészeti Egyesület megállapításokat, javaslatokat, következtetéseket elsősorban a természetvédelmi oltalom alá nem tartozó, Natura 2000 hálózat részét képező területekre fogalmazott meg (SZABÓ 2016).

Fontos észrevétel volt, hogy a Natura 2000 erdőket érintő adatállományok nem teljes mértékben nyilvánosak, vagy érhetőek el minden érintett számára. Esetenként gondot okozhat, hogy a helyrajzi számos nyilvántartás és a MePAR térképi adatbázisa között tapasztalható eltérések.

Az ágazatok képviselői hangsúlyozták, hogy a fenntartási tervekben található élőhelykezelési javaslatok – bár ezek minden területre még nem állnak rendelkezésre – az erdőgazdálkodó, valamint az erdészeti hatóság számára is fontos támpontot nyújthatnak, ugyanakkor jogi szempontból nem kötelező érvényűek. A fenntartási tervek készítésével kapcsolatosan fontos kiemelni, hogy a megelőző egyeztetések igen kedvező hatásúak. A fenntartási tervek előkészítése során a természetvédelmi kezelő és a területhasználók – köztük az erdőgazdálkodók – munkakapcsolatba kerülnek. Ez a természeti értékek védelmével kapcsolatos szakmai nézőpontok közelítése mellett alkalmat ad arra is, hogy a kijelölés kori koncepciót megismerhessék, esetlegesen az akkor keletkezett konfliktushelyzeteket tompítsák. A fenntartási tervek készítése jó ütemben halad, 2020-ig minden különleges természetmegőrzési területre elkészülnek.

Az elhangzott vélemények szerint kiemelkedő problémát jelentenek a Natura 2000 értékek védelmét figyelmen kívül hagyó vízügyi, vízrendezési tevékenységek, melyeknek közvetlen vagy közvetett hatására az erdei élőhelyek átalakulnak, ökológiai állapotukat tekintve leromlanak. Országszerte jelentős kihívást okoz továbbá a Natura 2000 céloknak leginkább megfelelő, természetes folyamatokra alapozó erdőgazdálkodásban a magas vadlétszám, mely nemcsak az erdő felújítását veszélyezteti, hanem sok esetben a közösségi jelentőségű

fajokra is rendkívül nagy nyomást gyakorol. Ezen felül a Natura 2000 hálózatba tartozó közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok természeti állapotának megőrzése, de különösen annak fejlesztése a rendes gazdálkodási tevékenységhez képest esetenként többletforrásokat igényelhet, mely nem minden esetben áll a gazdálkodó rendelkezésére.

Nagyon fontos kiemelni, hogy az erdészeti és természetvédelmi ágazati szereplők általában közös erővel töreksenek a konszenzusos, harmonizált erdőgazdálkodási-termesztvédelmi kezelési koncepció kidolgozására. Ebben az erdészeti hatóság – erdőtervezési és erdőfelügyeleti tevékenysége során jelentősen korlátozott erőforrásai és csökkenő jogosultsági eszköztára ellenére – kulcsszerepet tölt be.

Többször felmerült, hogy az erdők funkcióit a rendeltetések egyértelműbb elkülönítésével jobban lehetne érvényesíteni. Az adott rendeltetésnek kell alárendelni a kezelési tevékenységek megtervezését és megvalósítását. Ugyanakkor ez sok esetben nehezen lenne megoldható, mivel az erdők hasznosítását nagyon kevés esetben lehet kifejezetten egy cél szerint végezni.

Információs napok a magánerdő-tulajdonosok tájékoztatására

A Magán Erdőtulajdonosok és Gazdálkodók Országos Szövetsége (MEGOSZ) által szervezett Natura 2000 információs napok célja volt, hogy a hálózatba tartozó erdők tulajdonosait, illetve az erdőgazdálkodókat, erdészeti szakirányítókat megszólítva bővítse a Natura 2000, a természetközeli erdőgazdálkodás, illetve az elérhető EU-s támogatási források témakörében rendelkezésükre álló információikat. Ennek érdekében a MEGOSZ a szakközönséget közvetlenül, személyes módon, levélben hívta meg a rendezvényeire. Az eseménysorozat regionális alapon szervezett 15 rendezvénye ennek megfelelően sikeresen zajlott, több mint 800 résztvevő jelenléte mellett. Ezek a személyes találkozók alapozták meg azt a „bizalmi légkört”, amely előfeltétele volt az új tudás el-, illetve befogadásának, valamint a jövőbeli közös munkának. A fórumokon sikerült a lehető legtöbb információt átadni a Natura 2000 erdők kezeléséről, a biodiverzitás és az erdészeti gyakorlat kapcsolatáról, fejlesztési lehetőségeiről.

A rendezvények tapasztalatai alapján megállapítható, hogy az erdőbirtokosságokhoz tartozó tulajdonosok többsége nem helyi lakos, jellemzően nem rendelkezik semmilyen erdészeti szaktudással, és az erdőgazdálkodás iránt sem mutat különösebb érdeklődést. A tulajdonosok általában évente egyszer, a közgyűlés alkalmával kerülnek kapcsolatba az erdővel, amikor az évi osztalék kiosztása történik. A tulajdonosok a minél nagyobb osztalék elérésében érdekeltek,

s mivel személyes kötődésük nincs az erdőhöz, a fenntartható erdőhasználat alapelvei iránt jórészt közömbösséget tanúsítva, csupán gazdasági haszonforrásként tekintenek az erdőre (BÉLA és mtsai 2016).

Az információs napok során nagy fogadókészség övezte az igénybe vehető támogatásokkal kapcsolatos tájékoztatókat. Az erdő-környezetvédelmi támogatások bemutatása a résztvevők jelentős részének újdonságot jelentett.

A rendezvénysorozat adott lehetőséget a Natura 2000 hálózattal kapcsolatos alapvető információk átadására is, bemutatva magát a hálózatot, továbbá azt, hogy mit és hogyan tehet a Natura 2000 célok megvalósulásáért egy erdőgazdálkodó. Az információs napok segítették a helyi kapcsolatok kialakulását és erősödését.

A LIFEinFORESTS projekt keretében Natura 2000 oktatási anyaggal meglátogatott közép- és erdészeti oktatási intézmények:

- AM ASZK Mátra Erdészeti, Mezőgazdasági és Vadgazdálkodási Szakgimnáziuma, Szakközépiskolája és Kollégiuma – Mátrafüred
- Kaposvári SZC Dráva Völgye Gimnáziuma, Szakgimnáziuma és Kollégiuma – Barcs
- Roth Gyula Erdészeti, Faipari, Kertészeti, Környezetvédelmi Szakgimnázium, Szakközépiskola és Kollégium – Sopron
- Kiss Ferenc Erdészeti Szakgimnázium – Szeged

Sok esetben ugyanis a tulajdonosi, erdőgazdálkodói kör tagjai elszigeteltek, kevés helyről jutnak információhoz.

A projekt célcsoportjai közé ezen rendezvények kiegészítéseként került bevonásra a következő szakember-generáció. A hazai erdészeti szakgimnáziumokat az információs napok programjához hasonló ismeretanyaggal járta végig a MEGOSZ (Duska József) és a WWF (Bódis Pál), a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karának diákjai és oktatói pedig az erdészeti és természetvédelmi ágazat elismert szakembereinek előadásait hallgathatták meg egy öt alkalomból álló előadásorozat keretében. A rendezvények ráirányították a figyelmet arra, hogy mennyire fontos lenne a Natura 2000 hálózattal kapcsolatos részletes ismeretek szerepeltetése a szakoktatás tanterveiben.

A LIFEinFORESTS projekt keretében a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karán tartott előadások:

- Duska József, Laczkó Péter – A Natura 2000 magánerdő gazdálkodói szemmel
- Schmotzer András – Natura 2000 közösségi jelentőségű fajok és élőhelyek bemutatása
- Szmorad Ferenc – A Natura 2000 hálózat kialakítása és működtetése Magyarországon
- Tímár Gábor – Natura 2000 szempontok érvényesítése a hatósági munkában
- Frank Tamás – Natura 2000 célok megvalósítása erdőterületeken, természetvédelmi erdőkezelés

9.4. Külföldi és belföldi tanulmányutak

A projekt során megvalósult kül- és belföldi tanulmányutak elsődleges célja a jó példák, gyakorlati tapasztalatok megismerése volt. Emellett ezek az alkalmak nagyban elősegítették a résztvevők szakmai kapcsolatainak erősítését is, valamint lehetőséget adtak a kiterjedt szakmai eszmecsere.

A nemzetközi tanulmányutak úticéljainak kiválasztásakor a hangsúly a Magyarországon nem elérhető példák bemutatásán volt. Ennek érdekében a környező országokban kiválasztott helyszínek közt számos természetes módon működő, esetleg őserdei viszonyokkal jellemezhető állományba kaptak kalauzólást a helyi szakemberektől a résztvevők.

A LIFEinFORESTS projekt keretében szervezett külföldi tanulmányutak helyszínei

- Celje, Szlovénia
- Donau-Auen Nemzeti Park, Ausztria
- Ebrach, Bajorország, Németország
- Białowieża Nemzeti Park, Lengyelország
- Selmečbánya, Szlovák-középhegység, Szlovákia
- Maros-ártér Natúrpark, Románia
- Pol'ana Bioszféra Rezervátum, Szlovákia

A bajorországi, szlovéniai és szlovákiai példákon keresztül a résztvevők megismerkedhettek a gazdasági és természeti értékek lehető legmagasabb szintű összeegyeztetését alapul vevő, esetenként Pro Silva alapelvek szerinti gazdálkodás alapjaival. Az ausztriai, romániai és lengyel helyszíneken pedig a természetvédelmi kezelés kihívásaiba kaphattak gyakorlatias szemléletű betekintést. Minden területen volt lehetőség az inváziós fajok kezelésével, kordában tartásával kapcsolatos kérdések megvitatására. A tanulmányutak közül szakmai tartalmát tekintve sok szempontból kiemelkedett a bajorországi látogatás, ahol a résztvevők megismerkedhettek a marteloszkópos jelölés módszerével. A hazai viszonyokra is adaptálható eljárást a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság szakemberei a „Fahasználatok természetvédelmi szempontú jelölése, különös tekintettel a Natura 2000 erdőkre” című, 5 alkalommal, a Bükk-alján (Bogácson, illetve Cserépfalun), mintegy 200 fő részvételével megtartott, kétnapos tréningjükbe beépí-

tették, illetve a létrehozott marteloszkóp tanpályán a gyakorlati oktatásban is hasznosították. Sokaknak inspiráló volt látni a gyakorlati megvalósulását ennek az itthon még éppen elinduló módszernek (az eljárásról részletesebb leírás a 7. fejezetben található).

A belföldi tanulmányutak kiemelt célja elsősorban a hazai jó gyakorlatok bemutatása volt. Ezáltal kézzelfogható példákon keresztül, a tájegységi adottságokkal, gazdasági sajátosságokkal is megismerkedve gyűjthettek tapasztalatokat a Natura 2000 célkitűzéseknek megfelelő erdőgazdálkodás lehetőségeiről, például a Zempléni-hegységben, magán erdőgazdálkodóknál (Laczkó Péter, Szentesi Zoltán) és önkormányzati tulajdonú erdőkből, vagy a mecseki tanulmányút során a Mecsekerdő Zrt. kísérleti szálaló erdőállományaiban. A természetvédelmi erdőkezelés szempontrendszerével ismerkedhettek az Őrségi és a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság által kezelt területekre ellátogató tanulmányutak résztvevői.

9.5. Szakmapolitikai tapasztalatok

A projekt alapvető célkitűzése volt a Natura 2000 erdők kezelését biztosító jogszabályi környezet előremutató elemekkel történő fejlesztése. Sajnos a projekt futamidejével párhuzamosan olyan gazdasági-társadalmi-politikai folyamatok érvényesültek, amelyek nem tették lehetővé e téren az előrelépést. A 2009. évi XXXVII. törvény (erdőtörvény) 2017. évi módosítása a Natura 2000 területen álló erdők kezelésére vonatkozó korlátozásokat általánosan és speciálisan is nagymértékben csökkentette, s ez az Európai Unió természetvédelmi irányelvei alapján megfogalmazott célkitűzések megvalósítása elé jelentős akadályokat állít. Ilyen változtatásként említendő az alacsonyabb természetességű (származék) Natura 2000 erdők korlátozások alóli kivonása. A megmaradt korlátozható területen pedig jelentősen csökkentek a mértékek – elsősorban a holtfavisszahagyás, a hagyásfa-csoportok előírható területe, valamint a ragadozómadár fészkek körüli védőzónák

méretének vonatkozásában. A madárvédelmi irányelv alapján kijelölt Natura 2000 területekről a módosított erdőtörvény lényegében nem vesz tudomást. Jelentős Natura 2000 területeket érint, ahol a jogszabály-módosítások következtében a honvédelmi, illetve árvízvédelmi rendeltetés automatikusan elsőbbséget élvez a természetvédelmi, illetve Natura 2000 rendeltetésekkel szemben. A változtatások ellen a WWF Magyarország, úgyszintén mint a projekt szakmapolitikáért felelős partnere, több fórumon (Országos Erdő Tanács, Nemzeti Fenntartható Fejlesztés Tanács) is felszólalt, illetve egyeztetéseket folytatott az erdészeti érdekképviseleti szervezetekkel (Országos Erdészeti Egyesület, Magán Erdőtulajdonosok és Gazdálkodók Országos Szövetsége, Pro Silva Hungaria, állami erdőgazdaságok), az Agrárminisztérium tisztségviselőivel, közreműködött a kormány és a földművelésügyi miniszter tanácsadó testületeinek munkájában is – sajnos kevés eredménnyel.

9.6. Összegzés

A projekt megvalósítása során alapvető tapasztalat volt, hogy a megvalósított tevékenységekre nagymértékű és széleskörű igény volt. A projekt-aktivitások közül elsősorban az olyan személyes bevonással járó tevékenységeink voltak sikeresek, mint a tanulmányutak, tréningek és kerekasztal-beszélgetések. Kiemelhető, hogy a magyarországi Natura 2000 előírások végrehajtásával kapcsolatos szakmai háttér létrehozásában, teljesebbé tételében a projekt jelentős lépéseket tett. A háttéranyagok előkészítésébe a magyarországi szakértői közösség szinte teljes köre bevonásra került. Az elkészített anyagok felhasználása a gyakorlatorientált programokon megtörtént, illetve azok a későbbiekben is elérhetőek és alkalmazhatók.

A partnerek mindegyike pozitív véleménnyel volt a projekt résztvevői és az ágazatok közötti együttműködés megvalósításáról. Az ágazatközi kapcsolatok erősítése mellett a projekt kiemelkedő eredményének tekintető a magánerdő-tulajdonosi, illetve magánerdő-gazdálkodói csoport aktivizálása. A projekt által megszólított emberek visszajelzése alapján a kapcsolati hálójuk jelentősen fejlődött, számos új információhoz jutottak, és nagyobb mértékben bekerültek a helyi szakmai vérkeringésbe.

Az egyeztetések során a természetvédők és erdészek közötti fontosabb nézeteltérések és konfliktusok a felszínre kerültek, de ezek feloldása sok esetben még

nem történt meg (RÉVAI és mtsai 2018). A konfliktusok feloldásában sok esetben az új szemléletű oktatásban részesült fiatal szakember-generációk munkába állása lehet az egyik kulcs. Ennek elősegítésében a jövő szakembereinek további, részletesebb Natura 2000 témájú képzése, tájékoztatása kiemelkedően fontos szerepet játszik. Az oktatás szereplőitől kapott egyöntetű visszajelzés volt továbbá, hogy a projekt során a képzési intézményekben bemutatott tudásanyagra egyértelmű igény és szükség van. Ezt jól mutatja az is, hogy a projektrendezvények mind magas részvétel mellett zajlottak.

A Natura 2000 erdőterületekhez kapcsolódó szabályozás kapcsán a korlátozó, támogató keretrendszer részletes átgondolása különösen fontos lehet, mivel a szabályozás rossz vagy bonyolult megvalósulása elretentheti az újfajta gazdálkodási módokra amúgy nyitott erdőgazdálkodókat. A jövőben sok esetben inkább a támogató, tanácsadó, iránymutató jellegű tevékenységgel működő hatóság lenne az ideális (RÉVAI és mtsai 2018).

A szakmai eszmecserék során jellemző állásfoglalás volt, hogy az erdő sokak számára leginkább pénzkereseti/megélhetési forrás. Ennek ellenére egyre többen ismerik fel azt, hogy a természeti értékek megőrzése ugyan feladatokkal jár, de pénzbeli és egyéb elismerést hoz a gazdálkodónak, s ez sok erdőgazdálkodót motivál arra, hogy ilyen irányba haladjon tovább.

10. Summary

Ferenc Szmorad, Tamás Frank and Márton Korda

With the accession to the European Union, Hungary has designated 21.4% of its territory as part of the Natura 2000 Network (covering a total of 1.99 million hectares). A significant proportion of the designated special protected areas (SPA; altogether 56 sites) and sites of Community importance (SAC; altogether 479 sites) is covered by forests. These Natura 2000 sites overlap with national protected areas also (such as national parks or protected landscape areas). The total coverage of Natura 2000 forests is approx. 834.000 hectares, which is 40% of the Hungarian forest area. It is also noteworthy that 50% of the Natura 2000 forests is not part of the national protection network.

The objective of the LIFEinFORESTS project is to improve the conservation status of the Natura 2000 forest sites in Hungary, by a broad involvement of professionals as key stakeholders managing the Natura 2000 forests.

About the LIFEinFORESTS project:

Full title: Improved communication, cooperation and capacity building for preserving biodiversity in Natura 2000 forests (LIFEinFORESTS)

Project duration: 2014–2018

Project ID: LIFE13 INF/HU/001163

Based largely on recently gathered knowledge and experience, the LIFEinFORESTS project, is also focused on compiling a handbook that summarizes key information related to maintaining Natura 2000 forests for foresters. The main points of the handbook are the following:

- Chapter 2 first summarizes the antecedents of the designation of the Natura 2000 network, highlighting the importance of EU nature conservation directives (Birds Directive, Habitats Directive) on the designation process and gives a delineation of the Pannonian biogeographical region. Subsequently, in a depth that is necessary for forest managers, it also outlines the steps of the designation process in

Hungary, the main elements of the related legal instruments, an interpretation of the favourable conservation status (FCS), and the monitoring tasks.

- The handbook contains a detailed description of the habitat types of Community importance in Hungary (Chapter 3). A total of 13 different habitat types are described in a uniform structure.
- Chapter 4 covers the most important forest-dwelling plant and animal species of Community importance. After an overview of species, a description of the members of the six main species groups are given (altogether 38 species are presented). These species groups (butterflies, xylophagus / sapro-xylophagus beetles, birds of prey, woodpeckers, secondary cavity-nesters and bats) are considered very important from the point of view of conservation and indication.
- Chapter 5 introduces the most important forest stand parameters which influence the conservation status of the presented habitats and species. A detailed discussion of subtopics, such as tree species composition, forest stand structure, the importance of standing and lying deadwood, and microhabitats types are presented here.
- A detailed summary of the species protection issues is made available to the target audience in a clear, tabular format (Chapter 6). The authors of this chapter have compiled a separate table for the major taxonomic units of woodland plant and animal species of Community importance. The tables include species-preferred forest habitat types (presenting the national habitat type categories as well as Natura 2000 categories), and a list of measures and stand structure components that are strictly necessary for the long-term conservation of the species. For bird species of Community importance, the chapter provides further details, covering the spatial and temporal aspects of conservation measures proposed for forest-dwelling birds of prey (e.g. spatial restrictions around the nests in the

forest stand and temporal limitation of forestry activities).

- The chapter on the principles of biodiversity conservation and / or acceptable management of Natura 2000 forests includes the following (Chapter 7):
 - guidelines of forest management in even-aged silviculture and continuous cover forestry, with special attention to conservation forest management;
 - a tabular overview of silvicultural systems recommended for each forest habitat type;
 - a detailed description of the proposed management / management practices in the 13 forest habitat types (and subtypes);
 - conservation aspects of pre-harvest marking works.
- Chapter 8 presents the economic aspects of forest management, with special attention to forest management with the purpose of conservation in Natura 2000 forests as follows:
 - the definition and types of ecosystem services provided by forests (provision, cultural, regulatory and maintenance);
 - comparison of economic coverage of management under a cutting system and continuous cover forestry;
 - economic incentives for close-to-nature forest management, including forest-environmental payments supporting Natura 2000 forest areas in the European funding cycle between 2014–2020.
- The last chapter of the handbook summarizes the experiences of the LIFEinFORESTS project (Chapter 9). Although forest policy experiences gathered during the project implementation may

not be favourable due to adverse legislative changes, the summary states that dialogue among the stakeholders has been strengthened, which is a promising step in relation to overcoming future challenges. This chapter includes:

- the main outcomes of the communication study prepared for the project;
- the summary of the forums organised for the national park directorates and state and private forest managers; experiences of round-table discussions, domestic and foreign study tours, publications, training programmes, conferences and series of presentations;
- misbeliefs concerning to the designation and management of Natura 2000 forest sites.

The editors of this handbook believe that nature conservation and efficient sustainable forestry can be implemented in a harmonised approach with acceptable compromises.

The overall conservation status of Natura 2000 forest sites can be significantly improved, if we manage our natural and semi-natural forests with the respect of biological-ecological aspects (e.g. admixed tree species, structural components, deadwood, microhabitats, non-intervention forests) beside primary forest production.

It is also important to monitor and review the elements of current forestry practices. The use of forests as a renewable natural resource and the maintenance of biodiversity at the same time can only be ensured in this way. Foresters have an enormous responsibility in this process, as their knowledge and activities in the planning, organizing and managing of tasks are a crucial and necessary condition for achieving our goals.

Irodalomjegyzék

- ÁBRAHÁM, L. és SUM, SZ. (2014): Díszes tarkalepke *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár, 327–332 pp.
- AMBRUS, A. (2016): Pionír fajok alkotta erdőtársulások szerepe domb- és hegyvidéki erdei életközösségek lombfogyasztó rovar fajegyütteseinek szemszögéből. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény*. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 193–202.
- AMBRUS, A. és SÁFIÁN, SZ. (2014): Sárga gyapjasszövő *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Vértes, 333–335 pp.
- ANDRÉSI, D., KOVÁCS, T. és CSÓKA, GY. (2014): Gerinctelen ragadozók és parazitoidok. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis 5*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 97–108.
- ASZALÓS, R. és GÁLHIDY, L. (szerk.) (2015): *Natura 2000 erdőterületek kezelése. Gyakorlati útmutató erdőgazdálkodók és erdészeti szakszemélyzet számára. (Bábalács Füzetek 20.)* – Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 56 pp.
- BABOS, I. (1955): A nyárfások homokbuckán előforduló megjelenési formái. – *Erdészeti Kutatások* 44: 34–86.
- BABOS, I. (1962): A homoki nyárasok termőhely- és erdőtípusai. – In: KERESZTESI, B. (szerk.): *A magyar nyárfatermesztés*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, pp. 168–189.
- BAGYURA, J. és HARASZTHY, L. (2014a): Darázsölyv *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 538–540.
- BAGYURA, J. és HARASZTHY, L. (2014b): Barna kánya *Milvus migrans* (Boddaert, 1783). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 541–543.
- BARTHA, D. (1989): Fitocönológiai vizsgálatok a nyírségi fekete dió (*Juglans nigra* L.) állományokban. – *Calandrella* 3(2): 6–12.
- BARTHA, D. (2000): Az őshonosság. – In: FRANK, T. (szerk.): *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME, Pro Silva Hungaria, Eger, pp. 38–41.
- BARTHA, D. (szerk.) (2001): *A természetszerű erdők kezelése, a kultúr- és a származékerdők megújítása. Átmenet a természeti folyamatokra épülő erdőkezelés felé*. – TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, 286 pp. + VIII.
- BARTHA, D. (2013): *Természetvédelmi élőhelyismeret*. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 213 pp.
- BARTHA, D. és BORDÁCS, S. (1998): Állományalkotó és elegyfajok genetikai jellemzői és génmegőrzési feladatai. – In: BACH, I., BORDÁCS, S. és MÁTYÁS, Cs. (szerk.): *Az erdei fás növények génmegőrzési alapelveinek kidolgozása*. NGT Erdészeti Munkabizottsága, Budapest, pp. 30–77.
- BARTHA, D. és GÁLHIDY, L. (szerk.) (2007): *A magyarországi erdők természetessége. WWF füzetek 27.* – WWF Magyarország, Budapest, 44 pp.
- BARTHA, D. és KORDA, M. (2017): *Közösségi és kiemelt közösségi jelentőségű, erdőben (is) élő fajok, illetve erdei élőhelyek. Kiegészítő képzés az erdészeti hatóság munkatársai részére*. – Kézirat, Sopron, 101 pp.
- BARTHA, D. és OROSZI, S. (1995): Magyar erdők. – In: JÁRAINÉ KOMLÓDI, M. (szerk.): *Magyarország növényvilága*. Dunakanyar 2000 Kiadó, Budapest, 221–231.
- BEAMAN, M. és MADGE, S. (1998): *The Handbook of Bird Identification for Europe and the Western Palearctic*. – Christopher Helm, A & C Black, London, 868 pp.
- BELA, Gy., KALÓCZKAI, Á., KISS, G., KELEMEN, E. és PATAKI, Gy. (2016): *Megalapozó tanulmány a célcsoport meghatározására és a kommunikációs tervhez*. – Háttér tanulmány, ESSRG Kft., Budapest, 89 pp.

- BERECZKI, K., ÓDOR, P., CSÓKA, GY., MAG, ZS. és BÁLDI, A. (2014): Effects of forest heterogeneity on the efficiency of caterpillar control service provided by birds in temperate oak forests. – *Forest Ecology and Management* 327: 96–105.
- BÉRES, I. (2014): Kígyászölyv *Circaetus gallicus* (Gmelin, 1788). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 548–551.
- BÉRES, I. és FIRMÁNSZKY, G. (2014): Szirti sas *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 566–568.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2018): *IUCN Red List for birds*. Downloaded from www.birdlife.org
- BIRÓ, M. és MOLNÁR, ZS. (1998): A Duna–Tisza köze homokbuckásainak tájtypusai, azok kiterjedése, növényzete és tájtörténete a 18. századtól. – *Történeti Földrajzi Füzetek* 5: 1–34.
- BOBIEC, A., GUTOWSKI, J.M., LAUDENSLAYER, W.F., PAWLACZYK, P. és ZUB, K. (2005): *The afterlife of a tree*. – WWF Poland, 252 pp.
- BODDY, L. (2001): Fungal community ecology and wood decomposition processes in angiosperms: from standing tree to complete decay of course woody debris. – *Ecological Bulletins* 49: 43–56.
- BOLDOGH, S., FARKAS, R., SZMORAD, F. és SZANISZLÓ, M. I. (2005): Territóriumtartó törpekuvák (*Glauucidium passerinum*)-pár megfigyelése az Aggteleki Nemzeti Parkban. – *Aquila* 112: 65–68.
- BORHIDI, A. (1984): A Zselic erdei. – *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* 4: 1–145
- BORHIDI, A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- BORHIDI, A. és SÁNTA, A. (szerk.) (1999): *Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól. I–II*. – Természet-BÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 362 + 404 pp.
- BÖLÖNI, J. (2004): *Többszemponitú erdőtípológiai vizsgálatok a Tési-fennsík déli részén*. – Doktori (Ph.D.) értekezés. Nyugat-magyarországi Egyetem, Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola, Sopron.
- BÖLÖNI, J. (szerk.) (2015): *Tanulmányok a félszáraz tölgyesek ökológiai viszonyairól*. – MTA Ökológiai Kutatóközpont, Tihany, 59 pp.
- BÖLÖNI, J. és ÓDOR, P. (2014): A holtfa mennyisége a mérsékelt övi erdőkben. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis* 5. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 203–217.
- BÖLÖNI, J., MOLNÁR, ZS. és KUN, A. (szerk.) (2011): *Magyarország Élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011*. – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácraátót, 441 pp.
- BÖLÖNI, J., ÓDOR, P., ÁDÁM, R., KEETON, W.S. és ASZALÓS, R. (2017): Quantity and dynamics of dead wood in managed and unmanaged dry-mesic oak forests in the Hungarian Carpathians. – *Forest Ecology and Management* 399: 120–131.
- CERNEL, I. (1904): Madarak, Harmadik kötet – In.: BREHM, A.: *Az állatok világa, Hatodik kötet. Légrády testvérek*, Budapest, 873 pp.
- CSAPODY, I. (1968): Eichen-Hainbuchenwälder Ungarns. – *Feddes Repertorium* 77(3): 245–269.
- CSÉPÁNYI, P. (2007): A természetközeli erdőgazdálkodás és a szálalóerdő. – *Erdészeti Lapok* 142(9): 281–284.
- CSÉPÁNYI, P. (2008): A tölgy és a folyamatos erdőborítás. – *Erdészeti Lapok* 143(10): 294–297.
- CSÉPÁNYI, P. (2013): Az örökerdő elvek szerinti és a hagyományos bükkgazdálkodás ökonómiai elemzése és összehasonlítása. – *Erdészettudományi Közlemények* 3(1): 111–124.
- CSÉPÁNYI, P. (2017): *Örökerdő-gazdálkodás ökonómiai sajátosságai bükkösökben és cseresekben a Pilisi Parkerdő Zrt-nél*. – Doktori értekezés, Soproni Egyetem, Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola, Sopron 129 pp.
- CSÉPÁNYI, P. és CSÓR, A. (2014): Vágásos és folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodás ökonómiai elemzése cseresekben. – *Erdészeti Lapok* 149(11): 358–363.
- CSÉPÁNYI, P. és CSÓR, A. (2017): Economic Assessment of European Beech and Turkey Oak Stands with Close-to-Nature Forest Management. – *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica* 13(1): 9–24.
- CSÉPÁNYI, P., FRANK, N. és SZMORAD, F. (2000): Mit tehetünk az elegyesség kialakítása és megőrzése érdekében? – In: FRANK, T. (szerk.): *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME, Pro Silva Hungaria, Eger, pp. 60–62.
- CSISZÁR, Á. (2007): Növényi kölcsönhatások – az allelopátia. – *Erdészeti Lapok* 142(4): 140–141.
- CSISZÁR, Á. (2009): Allelopathic effects of invasive woody plant species in Hungary. – *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica* 5: 9–17.
- CSISZÁR, Á. (szerk.) (2012): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 364 pp.
- CSISZÁR, Á. és KORDA, M. (szerk.) (2017): *Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai. (Rosalia kézikönyvek 3.)* 2. kiadás. – Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 247 pp.
- CSISZÁR, Á., KORDA, M., SCHMIDT, D., ŠPORČIĆ, D., TELEKI, B., TIBORCZ, V., ZAGYVAI, G. és BARTHA,

- D. (2012): Néhány inváziós és potenciálisan inváziós neofiton allelopátiás hatásának vizsgálata. – *Botanikai Közlemények* 99(1–2): 159–171.
- CSÓKA, Gy. (1995): *Lepkehernyók*. – Agroinform Kiadó, Budapest, 151 pp.
- CSÓKA, Gy. (1997): Herbivor rovarok fajgazdagsága erdei fákon. – In: MÁTYÁS, Cs. (szerk.): *Erdészeti ökológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 184–186.
- CSÓKA, Gy. (2000): Az elpusztult, korhadó fa szerepe az erdei biodiverzitás fenntartásában. – In: FRANK, T. (szerk.): *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME, Pro Silva Hungaria, Eger, pp. 85–98.
- CSÓKA, Gy. (szerk.) (2005): *Pro Silva Enciklopédia*. – Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger, CD.
- CSÓKA, Gy. (2013): A természetesség hatása az erdők egészségi állapotára. – In: VARGA, B. (szerk.): *A folyamatos erdőborítás fenntartása melletti erdőgazdálkodás alapjai. Silva naturalis 1*. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 43–57.
- CSÓKA, Gy. (2014): Szaproxilofág lepkék, hártvászárnyúak, kétszárnyúak, egyéb gerinctelenek. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis 5*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 86–96.
- CSÓKA, Gy. és AMBRUS, A. (2016): Erdei fa- és cserjefajok szerepe a herbivor rovarok fajgazdagságának fenntartásában. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény*. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 155–192.
- CSÓKA, Gy. és CSÓSZ, S. (2014): Hangyák és a holtfa. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis 5*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 109–114.
- CSÓKA, Gy. és KOVÁCS, T. (1999): *Xilofág rovarok*. – Erdészeti Tudományos Intézet, Agroinform Kiadó, Budapest, 189 pp.
- CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.) (2014): *A holtfa. Silva naturalis Vol 5*. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 261 pp.
- CSÓKA, Gy., DOBROSI, D., FRANK, T., KOVÁCS, T. és TRÄSER, Gy. (2000): Az elpusztult, korhadó fa szerepe az erdei biodiverzitás fenntartásában. – In: FRANK, T. (szerk.): *Természet-Erdő-Gazdálkodás*. MME, Pro Silva Hungaria, Eger, pp. 85–98.
- CSONTOS, P. (1996): *Az aljnövényzet változásai cserestölgyes erdők regenerációs szukcessziójában. (Synbiologia Hungarica 2(2))*. – Scientia Kiadó, Budapest, 121 pp.
- DAJOZ, R. (2000): *Insects and forests: the role and diversity of insects in the forest environment*. – Intercept, Paris, 688 pp.
- DEME, T. (2016): Attempts to increase a scarce peripheral population of the Red-breasted Flycatcher (*Ficedula parva*) using a new type of nestbox – *Ornis Hungarica* 24(2): 84–90.
- DEMETER, A. (2002) (szerk.): *Natura 2000 – Európai hálózat a természeti értékek megőrzésére*. – Öko Rt., Budapest, 159 pp.
- DIETZ, C. és KIEFER, A. (2014): *Die Fledermäuse Europas – kennen, bestimmen, schützen*. – Kosmos Naturführer, Stuttgart, 394 pp.
- DOBROSI, D. (2016): Erdőlakó denevérek a Kis-Sárreuten és a Körösmenti-síkon. – *Crisicum* 9: 223–243.
- DOBROSI, D. (2017): A holtfa és egyéb erdőökológiai tényezők jelentősége a denevérek számára. – *Erdészettudományi Közlemények* 7(2): 135–154.
- DRAG, L. és CIZEK, L. J. (2018): Radio-Tracking Suggests High Dispersal Ability of the Great Capricorn Beetle (*Cerambyx cerdo*). – *Journal of Insect Behavior* 31(2): 138–143.
<https://doi.org/10.1007/s10905-018-9669-x>
- DUDLEY, N., VALLAURI, D. és ÓDOR, P. (2017): *Holtfa az élő erdőkért. Az öreg fák és a holtfa természetvédelmi illetve erdészeti szerepe*. – WWF Magyarország, 2. kiadás, Budapest, 32 pp.
- ESSEEN, R.A., EHNSTRÖM, B., ERICSON, L. és SJÖBERG, K. (1992): Boreal forests: the focal habitats of Fennoscandia. – In: HANSON, L. (ed.): *Ecological principles of nature conservation*. Elsevier, London, pp. 252–323.
- ESTÓK, P. és GÖRFÖL, T. (2016): Denevérek az erdei életközösségekben. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény*. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 311–322.
- EU (2007): *Interpretation Manual of European Union Habitats*. – European Commission, DG Environment, Brussels, 144 pp.
- FEKETE, G. (1963): Die Schluchtwälder des Bakony-Gebirges. Die Phytozönosen des Bakony-Gebirges II. – *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici* 55: 215–231.
- FEKETE, G. (1964): A Bakony növénytakarója. (A Bakony cönológiai-növényföldrajzi képe). – In: PAPP, J. (szerk.): *A Bakony természettudományi kutatásának eredményei 1*. Veszprém Megyei Múzeumi Igazgatósága, Veszprém, pp. 9–92.
- FEKETE, G. (1992): The holistic view of succession reconsidered. – *Coenosis* 7: 21–29.
- FEKETE, G., MOLNÁR, Zs. és HORVÁTH, F. (szerk.) (1997): *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhelyosztályozási Rendszer*. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.
- FOLCZ, Á. és PAPP, V. (2014): Az erdei holtfa gombavilága. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A*

- holtfa. Silva naturalis 5.* Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 49–74.
- FOREST EUROPE (2015): *State of Europe's Forests 2015.* – Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Madrid, 314 pp., www.forestseurope.org
- FRANK, T. (szerk.) (2000): *Természet–Erdő–Gazdálkodás.* – MME, Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger, 214 pp.
- FRANK, T. (2014): Szaproxilofágok. – In: FRANK, T. és SZMORAD, F. (szerk.): *Védett erdők természetességi állapotának fenntartása és fejlesztése. Rosalia Kézikönyvek 2.* – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 38–40.
- FRANK, T. (szerk.) (2016): *Natura 2000 erdőkben a fahasználatok jelölésének természetvédelmi szempontjai. Gyakorlati útmutató erdőgazdálkodók és erdészeti szakszemélyzet számára.* – Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 36 pp.
- FRANK, T. és SZEGEDI, Zs. (2002): Fekete gólya a zempléni erdőkben. – MME Zempléni HCs., Boldogkőújfalu, 32 pp.
- FRANK, T. és SZMORAD, F. (2014): *Védett erdők természetességi állapotának fenntartása és fejlesztése.* – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 160 pp.
- FSC (2014): *FSC International Standard, FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship.* – Forest Stewardship Council, Bonn, 32 pp.
- GÁLHIDY, L. (2008): *Az aljnövényzet fajösszetételének és tömegességének változásai középhegységi bükkösök mesterséges és széldöntés nyomán létrejövő lékjeiben.* – Doktori (Ph.D.) értekezés. Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Budapest.
- GÁLHIDY, L. (2016): Lékek szerepe az erdőgazdálkodásban. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére Tanulmánygyűjtemény.* Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 421–458.
- GENCSI, L. és VANCSTURA, R. (1992): *Dendrológia.* – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 728 pp.
- GERGÁCS, J. (1999): A fekete nyár (*Populus nigra* L.) génmegőrzése. – In: MÁTYÁS, Cs. (szerk.): *Genetikailag veszélyeztetett, ritka fafajok génmegőrzésének gyakorlati teendői.* OMMI, Budapest, pp. 59–61.
- GOZMÁNY, L. (1968): *Nappali lepkék.* – *Diurna.* – *Magyarország Állatvilága, XVI (15.)* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 204 pp.
- HALÁSZ, A. (2006): *Magyarország erdészeti tájai.* – Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest, 154 pp. + 1 térkép
- HALME, P., ÓDOR, P., CHRISTENSEN, M., PILTAVER, A., VEERKAMP, M., WALLEYN, R., SILLER, I. és HEILMANN-CLAUSEN, J. (2013): The effects of habitat degradation on metacommunity structure of wood-inhabiting fungi in European beech forests. – *Biological Conservation* 168: 24–30.
- HALPERN, B. és HARMOS, K. (2016): Az erdőgazdálkodási gyakorlat hatása közösségi jelentőségű kételtű- és hullófajokra. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény.* Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 243–258.
- HARASZTHY, L. (szerk.) (2014): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon.* – Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár, 955 pp.
- HARASZTHY, L. és BAGYURA, J. (2014): Békászó sas. *Aquila pomarina* C. L. Brehm, 1831– In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon.* – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 559–561.
- HARMON, M.E., FRANKLIN, J.F., SWANSON, F.J., SOLLINS, P., GREGORY, S.V., LATTIN, J.D., ANDERSON, N.H., CLINE, S.P., AUMEN, N.G., SEDELL, J.R., LIENKAEMPER, G.W., CROMACK, K. és CUMMINS, K.W. (1986): Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. – *Advances in Ecological Research* 15: 133–276.
- HEILMANN-CLAUSEN, J. (2001): A gradient analysis of communities of macrofungi and slime moulds on decaying beech logs. – *Mycological Research* 105: 575–596.
- HEILMANN-CLAUSEN, J., AUDE, E., VAN DORT, K.W., CHRISTENSEN, M., PILTAVER, A., VEERKAMP, M.T., WALLEYN, R., SILLER, I., STANDOVÁR, T. és ÓDOR, P. (2014): Communities of wood-inhabiting bryophytes and fungi on dead beech logs in Europe - reflecting substrate quality or shaped by climate and forest conditions? – *Journal of Biogeography* 41: 2269–2282.
- HORÁNSZKY, A. (1964): *Die Wälder des Szentendre-Visegráder Gebirges.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 288 pp.
- HORÁNSZKY, A. (1998): Alföldi tölgyeseink problémája a gyakorlati erdészet és természetvédelem, valamint az elmélet szemszögéből. – *Erdészeti Kutatások* 88: 67–80.
- HORVÁT, A. O. (1978): Potentillo-Quercetum (sensu latissimo) Wälder I. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 22: 23–44.
- HORVÁT, A. O. (1980): Potentillo-Quercetum (sensu latissimo) Wälder II. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 24: 11–32.
- HORVÁT, A. O. (1981): Potentillo-Quercetum (sensu latissimo) Wälder III. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 25: 31–70.

- HORVÁTH, F., KOVÁCS-LÁNG, E., BÁLDI, A., GERGELY, E. és DEMETER, A. (2003) (szerk.): *Európai jelentőségű természeti területeink felmérése és értékelése*. – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót, 160 pp.
- HORVÁTH, J. (2016): Szálalóerdő jelölés során alkalmazott természetvédelmi szempontok az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság vagyongazdálkodásában lévő erdőkben. – In: FRANK, T. (szerk.): *Natura 2000 erdőkben a fahasználatok jelölésének természetvédelmi szempontjai*. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, pp. 31–35.
- HORVÁTH, M. (2014): Parlagi sas *Aquila heliaca* Savigny, 1809. – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 562–565.
- HORVÁTH, Z. (2014): Rétisas *Heliaetus albicilla* (Linnaeus, 1758). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 544–547.
- ILLÉS, P., HEINCZ, M. és HARSÁNYI, K. (in prep.): A törpekuvika (*Glaucidium passerinum*) előfordulása és első bizonyított költése a Kőszegi-hegységben – *Aquila*, in prep.
- ILONCZAI, Z., KOVÁCS, T. és SZMORAD, F. (2000): Elegyfajainkhoz kötődő rovarvilág. – In: FRANK, T. (szerk.): *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME, Pro Silva Hungaria, Eger, pp. 56–60.
- ISÉPY, I. (1970): Phytozoologische Untersuchungen und Vegetationskartierung im östlichen Vértes-Gebirge. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 16(1–2): 59–110.
- JAKUCS, P. (1961): *Die phytozoologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 314.
- JAKUCS, P. (1967): Phyllitidi-Aceretum subcarpaticum im nordöstlichen Teil des Ungarischen Mittergebirge. Kalkstein-Schluchtwälder des Bükk-Gebirges und des Tornaer Karstgebietes. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 13(1–2): 61–80.
- JAKUCS, P. (1972): *Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 228.
- JONSSON, B.G. és KRUYNS, N. (2001): Ecology of woody debris in boreal forests. – *Ecological Bulletins* 49: 279–281 pp.
- KALOCSA, B. és TAMÁS, E. (2014): Fekete gólya *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 525–528.
- KALOTÁS, Zs. (2014): Hamvas küllő *Picus canus* Gmelin, 1788. – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 637–640.
- KÁRPÁTI, I. (1982): Die Vegetation der Auen-Ökosysteme in Ungarn. – *Veröffentlichung der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Clusius-Forschung* (Güssing) 4: 1–24.
- KÁRPÁTI, I. és KÁRPÁTI, V. (1958): A hazai Duna-ártér erdőtípusai. – *Az Erdő* 7: 307–318.
- KÁRPÁTI, I. és TÓTH, I. (1962): Die Auenwaldtypen Ungarns. – *Acta Agronomica Hungarica* 11: 421–452.
- KÁRPÁTI, V., KÁRPÁTI, I. és JURKO, A. (1963): Bachbegleitende Erlenauen im eukapatischen und pannonischen Mittelgebirge. – *Biológia* (Bratislava) 18: 97–120.
- KELEMEN, E. (2013): *Az ökoszisztéma szolgáltatások közösségi részvételén alapuló, ökológiai közgazdaságtani értékelése*. – Doktori értekezés, Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, Gödöllő, 190 pp.
- KENDERES, K. (2008): *Kelet-közép-európai bükkösök természetes faállomány-dinamikája*. – Doktori (Ph.D.) értekezés. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Budapest.
- KERR, G. és HAUFE, J. (2011): *Thinning practice. A silvicultural guide*. – Forestry Commission, Edinburgh, 54 pp.
- KEVEY, B. (1993a): A Keleti-Mecsek szurdokerdei (Scutellario-Aceretum). – *Folia Comloensis* 5: 29–54.
- KEVEY, B. (1993b): *A Szigetköz ligeterdeinek összehasonlító-ökológiai vizsgálata*. – Kandidátusi értekezés, Janus Pannonius Tudományegyetem, Növénytan Tanszék, Pécs.
- KEVEY, B. (1998): A Szigetköz erdeinek szukcessziós viszonyai. – *Kitaibelia* 3: 47–63
- KEVEY, B. (2006a): A Somogyi-Dráva-ártér gyertyános-tölgyesei (Circaeo-Carpinetum Borhidi 2000 em. Kevey hoc loco). – *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17: 83–102.
- KEVEY, B. (2006b): A Somogyi-Dráva-ártér tölgy-kőriszil ligeterdei (Fraxino pannonicarum-Ulmetum Soó in Aszód 1935 corr. Soó 1963). – *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17: 103–122.
- KEVEY, B. (2007): A baranyai Dráva-sík tölgy-kőriszil ligeterdei (Fraxino pannonicarum-Ulmetum Soó in Aszód 1935 corr. Soó 1963). – *Natura Somogyensis* 10: 11–39.
- KEVEY, B. (2008): Magyarország erdőtársulásai. – *Tilia* 14: 1–488. + CD
- KEVEY, B. és BORHIDI, A. (1992): A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet bükkösei. – *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* 7: 59–74.
- KEVEY, B. és TÓTH, I. (1992): A béda-karapancsai Duna-ártér gyertyános-tölgyesei (Quercus roboris-Carpinetum). – *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* 6: 27–40.

- KEVEY, B. és TÓTH, I. (2000): A hazai Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyesei (*Carpesio abrotanoides-Carpinetum*). – *Tilia* 9: 128–162.
- KIRÁLY, G. és SZMORAD, F. (2014a): 91F0 Nagy folyókat kísérő keményfás ligeterdők *Quercus robur*, *Ulmus laevis* és *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* vagy *Fraxinus angustifolia* fajokkal (*Ulmion minoris*). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 888–893.
- KIRÁLY, G. és SZMORAD, F. (2014b): 91K0 Illír bükkösök (*Aremonio-Fagion*). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 910–911.
- KIRÁLY, G. és SZMORAD, F. (2014c): 91L0 Illír gyertyános-tölgyesek (*Erythronio-Carpinion*). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 912–914.
- KOLOZS, L. és SOLT, Gy. (2014): A magyarországi erdők holtfamennyisége az Egyesített Erdészeti Monitoring adatai alapján. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis 5*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 218–224.
- KORDA, M. (szerk.) (2016): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. – Tanulmánygyűjtemény. – Duna-Ípoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 679 pp.*
- KOROMPAI, T. (2014): *Magyar tavaszi-fésűsbagoly Dioszeghyana schmidtii (Dioszeghy, 1935)*. – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár, 348–350 pp.
- KOROMPAI, T. és KOZMA, P. (2014): *Anker-araszoló Erannis ankeraria (Staudinger, 1861)*. – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár, 297–299 pp.
- KOVÁCS, A., DEMETER, I., HORVÁTH, M., FÜLÖP, Gy., FRANK, T. és SZILVÁCSKU, Zs. (2005): *Parlagi sasvédelmi kezelési javaslatok*. – MME, Budapest, 154 pp.
- KOVÁCS, E., HARANGOZÓ, G., MARJAINÉ SZERÉNYI, Zs. és CSÉPÁNYI, P. (2015): *Natura 2000 erdők közigazdasági környezetének elemzése – Duna-Ípoly Nemzeti Park Igazgatóság, Esztergom, 216 pp.*
- KOVÁCS, E., KELEMEN, E. és CZÚCZ, B. (2014): A természetől a jóllétig: az ökoszisztéma szolgáltatások természet- és társadalomtudományi meghatározottsága. – In: KELEMEN, E. és PATAKI, Gy. (szerk.): *Ökoszisztéma szolgáltatások: A természet- és társadalomtudományok metszéspontjában*. Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Environmental Social Science Research Group (ESSRG), Gödöllő–Budapest, pp. 15–34.
- KOVÁCS, T. (2014): Szaproxilofág bogarak. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis 5*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 79–86.
- KRAUS, D., BÜTLER, R., KRUMM, F., LACHAT, T., LARRIEU, L., MERGNER, U., PAILLET, Y., RYDKVIST, T., SCHUCK, A. és WINTER, S. (2016): *Catalogue of tree microhabitats – Reference field list*. Integrate+ Technical Paper. 16 pp.
- KREMER, F., VAN DER STEGEN, J., GOMEZ-ZAMALLOA, M.G., SZEDLAK, T., OLMEDA, C., IBERO, C., GARCÍA, D., és SUNDSETH, K. (2015): *Natura 2000 and Forests. Part I-II*. – Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 108 pp.
- KVVM (2010): Szakmai háttéranyag a hazai Natura 2000 területek kijelölésének alapjául szolgáló erdei élőhelytípusok kezelési irányelveinek meghatározásához. – KvVM Természetvédelmi Szakállamtitkárság, Budapest, 78 pp.
- LÁJER, K. (1998): Bevezetés a magyarországi lápok vegetáció-ökológiájába. – *Tilia* 6: 84–238.
- LAKATOS, F. és CSÓKA, Gy. (2014): A holtfa és az erdő egészsége. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis 5*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 197–202.
- LOVÁSZI, P. (2002) (szerk.): *Javasolt különleges madárvédelmi területek Magyarországon* – Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 140 pp.
- MADAS, L., KOLOSZÁR, J. és CSÉPÁNYI, P. (2005): Vágásos erdőből a szálalóerdőbe. Szálalás és szálalóvágás fogalmak értelmezése, szálalóerdő kialakításának menete, újabb fogalmak. – *Erdészeti Lapok* 140(9): 265–267.
- MÁRIALIGETI, S., NÉMETH, B., TINYA, F. és ÓDOR, P. (2009): The effects of stand structure on ground-floor bryophyte assemblages in temperate mixed forests. – *Biodiversity and Conservation* 18: 2223–2241.
- MARJAINÉ SZERÉNYI, Zs., CSUTORA, M., HARANGOZÓ, G., KRAJNYIK, Zs., KONTÁR, R. és NAGYPÁL, N. (2005): *A természetvédelemben alkalmazható közigazdasági értékelési módszerek*. – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest, 155 pp.
- MÁTÉ, A. (2014): 91N0 Pannon homoki borókás-nyárasok (*Junipero-Populetum albae*). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 921–926.

- MÁTYÁS, Cs. (1993): *Élettani és társulásökológia II. Növényi közösségek ökológiája*. – Egyetemi jegyzet, EFE Erdőmérnöki Kar, Sopron, 116 pp.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005): *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. – World Resource Institute, Washington D.C., 137 pp.
- MERKL, O. (2010): Bogármenedékeink. – *Természet Világa* 141(7): 307–310.
- MERKL, O. (2016): A szaproxilofág bogarak (Coleoptera) szerepe a holtfa lebontásában. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény*. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 129–154.
- MERKL, O. és VIG, K. (2009): *Bogarak a Pannon régióban*. – Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága, BKL Kiadó, Magyar Természettudományi Múzeum, Szombathely, 494 pp.
- MIHÓK, B., GÁLHIDY, L., KENDERES, K. és STANDOVÁR, T. (2007): Gap regeneration patterns in a semi-natural beech forest stand in Hungary. – *Acta Sylvatica & Lignaria Hungarica* 3: 31–45.
- MIKKOLA, H. (1983): *Owls of Europe*. – T&D Poyser, London, 397 pp.
- MIKÓ, Á. és CSÓKA, Gy. (2016): A hangyák szerepe a magyarországi erdei ökoszisztémákban. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény*. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 109–128.
- MME (Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület) (2018): Magyarország madarai. – www.mme.hu/magyarorszagmadarai/madaradatbazis.
- MOLNÁR, Zs. (2014): 9110 Kontinentális erdőssztyepp tölgyesek. – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 904–909.
- MOLNÁR, Zs. és KUN, A. (szerk.) (2000): *Alföldi erdőssztyepp-maradványok Magyarországon*. (WWF füzetek 15.). – WWF Magyarország, Budapest, 56 pp.
- MÖLLER, A. (1922): *Der Dauerwaldgedanke. Sein Sinn und Seine Bedeutung*. – Julius Springer Verlag, Berlin, 84 pp.
- MÜLLER, J., REED, N., BUSSLER, H. és BRANDL, R. (2010): Learning from a „benign neglect strategy” in a national park: Response of saproxylic beetles to dead wood accumulation. – *Biological Conservation* 143: 2559–2569.
- NATURA 2000 BAROMETER (2018): www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/natura-2000-barometer
- NAGY, G. (2007): Új adatok a Mecsek madárfaunájának ismeretéhez (Aves). – *Acta Naturalia Pannonica* 2: 187–188.
- NAGY, J. (1999): A Börzsöny-hegység szurdokerdei. – *Kitaibelia* 4(2): 301–310.
- ÓDOR, P. (2014): A korhadó faanyag szerepe az erdei növények biodiverzításában. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis 5*. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 155–170.
- ÓDOR, P. (szerk.). (2015): *A biodiverzitást meghatározó környezeti változók vizsgálata az őrségi erdőkben*. – MTA Ökológiai Kutatóközpont Tanulmányai 2. MTA Ökológiai Kutatóközpont, Tihany, 67 pp., www.okologia.mta.hu/MTA_OK_Tanulmanyai2
- ÓDOR, P. (2016): *Az Északi-középhegység (Aggteleki Karszt, Börzsöny, Bükk, Mátra, Zemplén hegységek) holtfa viszonyainak és a holtfához kötődő moha- és gombaközösség leíró értékelése*. – Kutatási zárójelentés. MTA ÖK ÖBI, Vácrátót, 37 pp. www.holtfa.okologia.mta.hu/sites/holtfa.okologia.mta.hu/files/holtfa_jelentes_odor_final.pdf
- ÓDOR, P. (2016): Erdőgazdálkodás hatása az erdei moha- és zuzmóközösség biodiverzítására. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény*. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 57–70.
- ÓDOR, P. és VAN HEES, A.F.M. (2004): Preferences of dead wood inhabiting bryophytes for decay stage, log size and habitat types in Hungarian beech forests. – *Journal of Bryology* 26: 79–95.
- ÓDOR, P., HEILMANN-CLAUSEN, J., CHRISTENSEN, M., AUDE, E., VAN DORT, K.W., PILTAVER, A., SILLER, I., VEERKAMP, M.T., WALLEYN, R., STANDOVÁR, T., VAN HEES, A.F.M., KOSEC, J., MATOCEC, N., KRAIGHER, H. és GREBENC, T. (2006): Diversity of dead wood inhabiting fungi and bryophytes in semi-natural beech forests in Europe. – *Biological Conservation* 131: 58–71.
- ÓNODI, G. és WINKLER, D. (2014): A holtfa szerepe az odúlakó madárközösségek kialakulásában. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis Vol. 5*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 125–144.
- PETERKEN, G.F. (1996): *Natural woodland. Ecology and conservation in northern temperate regions*. – Cambridge University Press, Cambridge, 529 pp.
- PÓCS, T. (1960): Die zonalen Waldgesellschaften Südwestungarns. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 6(1–2): 75–105.
- PONGRÁCZ, Á. és HORVÁTH, M. (2016): Javaslatok a fokozottan védett nagytestű madárfajok erdei fészkelőhelyeinek védelmére. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény*. – Duna–Ipoly

- Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 259–280.
- PŘIVĚTIVÝ, T., DUŠAN, A. és VRŠKA, T. (2018): Decay dynamics of *Abies alba* and *Picea abies* deadwood in relation to environmental conditions. – *Forest Ecology and Management* 427: 250–259.
- PŘIVĚTIVÝ, T., JANÍK, D., UNAR, P., ADAMA, D., KRÁL, K. és VRŠKA, T. (2016): How do environmental conditions affect the deadwood decomposition of European beech (*Fagus sylvatica* L.)? – *Forest Ecology and Management* 381: 177–187.
- RAKONCZAY, Z. (2001): *Természetvédelem*. – Szaktudás Kiadóház Zrt., Budapest, 270 pp.
- RAYNER, A.D.M. és BODDY, L. (1988): *Fungal decomposition of wood: Its biology and ecology*. – Chichester, UK, John Wiley and Sons, 587 pp.
- REININGER, H. (2010): *A szálalás elvei avagy a korosztályos erdők átalakítása*. – HM Budapesti Erdőgazdaság Zrt., Budapest, 256 pp.
- RENVALL, P. (1995): Community structure and dynamics of wood-rotting basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. – *Karstenia* 35: 1–51.
- RESZKETŐ, T. (szerk.) (2015): *Vidékfejlesztési Program, Kézikönyv*. – Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest, 90 pp.
- RÉVAI, M., KELEMEN, E. és BELA, Gy. (2017): *LIFE inFORESTS projekt hatásvizsgálata*. – Háttér tanulmány, ESSRG Kft., Budapest, 19 pp.
- ROCK, J., BADECK, F.W. és HARMON, M.E. (2008): Estimating decomposition rate constants for European tree species from literature sources. – *European Journal of Forest Research* 127: 301–313.
- SÁFIÁN, SZ., SCHERER, Z., STRAUSS, M., HORVÁTH, B. és KOROMPAI, T. (2016): Lepkék – Lepidoptera. In: HARASZTHY, L. és SÁFIÁN, SZ. (szerk.): *Védett állatfajok elterjedési atlasza Vas, Zala és Somogy megye Natura 2000 területein*. – Somogy Természetvédelmi Szervezet, Kaposvár, pp. 63–94.
- SÁRKÁNY, S. és HARASZTY, Á. (1991): *Növényismeret. Egységes Jegyzet*. – Tankönyvkiadó, Budapest, 616 pp.
- SCHIBERNA, E., LETT, B. és JUHÁSZ, I. (2012): A folyamatos erdőborítás ökonómiai értékelésének elvi kérdései. – *Erdészettudományi Közlemények* 2(1): 7–19.
- SCHMIDT, A. és PACENOVSKY, S. (2011): A törpekuvikk (*Glaucidium passerinum*) költése a Gömör-Tornai-karszthegységben. – *Aquila* 118: 87–96.
- SCHUCK, A., HELD, A., KRAUS, D., KRUMM, F., QUADT, V. és SCHMITT, H. (2016): *Integrate+ training, excursions and exchanges – summary sheets. Integrate+ Technical Paper No.19*. – European Forest Institute, 121 pp.
- SILLER, I., TURCSÁNYI, G., MAGLÓCZKY, ZS. és CZÁJLIK, P. (2002): Lignicolous macrofungi of the Kékes North Forest Reserve in the Mátra mountains, Hungary. – *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica* 49(2–3): 193–205.
- SIMON, T. (1977): *Vegetationsuntersuchungen im Zempléner Gebirge*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 351 pp.
- SNÄLL, T., RIBERIRO, P.J. és RYDIN, H. (2003): Spatial occurrence and colonisations in patch-tracking metapopulations: local conditions versus dispersal. – *Oikos* 103: 566–578.
- SOÓ, R. (1960): Az Alföld erdői. – In: MAGYAR P. (szerk.): *Alföldfásítás. I. Általános rész*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 419–478.
- SOÓ, R. (1964): Die regionalen Fagion-Verbände und Gesellschaften Südosteuropas. – *Studia Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 1: 1–104.
- SOPP, L. és KOLOZS, L. (2000): *Fatömegszámítási táblázatok*. – Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest, 251 pp.
- STANDOVÁR, T. (1996): Az erdőgazdálkodás hatása az erdők természetes sokféleségére. – *Természet Világa* 127(II. különszám): 34–38.
- STANDOVÁR, T. (2000): A természetes és a kezelt erdők főbb különbségei. – In: FRANK, T. (szerk.): *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME, Pro Silva Hungaria, Eger, pp. 26–37.
- STANDOVÁR, T. és KENDERES, K. (2003): A review on natural stand dynamics in beechwoods of East Central Europe. – *Applied Ecology and Environmental Research* 1(1–2): 19–46.
- STANDOVÁR, T., KELEMEN, K., KOVÁCS, B. és SZMORAD, F. (2017a): Az erdőállapot-felmérés módszertana. – In: STANDOVÁR, T., BÁN, M. és KÉZDY, P. (szerk.): *Erdőállapot-értékelés középhegységi erdeinkben. Rosalia 9*. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 109–184.
- STANDOVÁR, T., SZMORAD, F., KELEMEN, K. és KENDERES, K. (2017b): Az erdőállapot-felmérés eredményei. – In: STANDOVÁR, T., BÁN, M. és KÉZDY, P. (szerk.): *Erdőállapot-értékelés középhegységi erdeinkben. Rosalia 9*. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 189–440.
- STOKLAND, J.N. és MEYKE, E. (2008): The saproxylic database: an emerging overview of the biological diversity in dead wood. – *Revue d'Ecologie (Terre Vie)* 63: 29–40.
- STOKLAND, J.N., SIITONEN, J. és JONSSON, B.G. (2012): *Biodiversity in dead wood*. – Cambridge University Press, Cambridge, 520 pp.
- SUNDSETH, K. (2009): *Natura 2000 in the Pannonian Region*. – European Commission Environment Directorate General, Luxembourg, 11 pp.

- SZABÓ, S. (2016): Összegzés a „Továbbfejlesztett kommunikáció, együttműködés és kapacitásbővítés a Natura 2000 erdők biodiverzitásának megőrzése érdekében” című pályázat, C.3 Akció keretében tartott kerekasztal-megbeszélésen elhangzottakról. – Országos Erdészeti Egyesület, Budapest, 2 pp.
- SZEKERES, P. (2014): Fehérhátú fakopáncs *Dendrocopos leucotos* (Bechstein, 1802). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 641–644.
- SZMORAD, F. (1994): A Kőszegi-hegység erdőtársulásai. – In: BARTHA, D. (szerk.): *A Kőszegi-hegység vegetációja*. EFE Növénytan Tanszék, Kőszeg–Sopron, pp. 106–32. + XI tabella + 2 térkép
- SZMORAD, F. (2000): Tájidegen fafajok alkalmazásának kérdésköre. – In: FRANK, T. (szerk.): *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME, Pro Silva Hungaria, Eger, pp. 42–48.
- SZMORAD, F. (2011): A Soproni-hegység erdeinek történeti, növényföldrajzi és cönológiai vizsgálata. – *Tilia* 16: 1–205.
- SZMORAD, F. és KIRÁLY, G. (2014): 9110 Mészkerülő bükkösök (Luzulo-Fagetum). – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 866–868.
- SZMORAD, F., BODOR, L., FRANK, T. és KOVÁCS T. (2000a): A cserjeszint szerepe erdeinkben. – In: FRANK, T. (szerk.): *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME, Pro Silva Hungaria, Eger, pp. 77–84.
- SZMORAD, F., CSÉPÁNYI, P., CSÓKA, GY., FRANK, N., ILONCZAI, Z. és KOVÁCS, T. (2000b): A fafajok és az elegyesség szerepe erdeinkben. – In: FRANK, T. (szerk.): *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME, Pro Silva Hungaria, Eger, pp. 49–62.
- SZODFRIDT, I. (1969): Borókás-nyárasok Bugac környékén. – *Botanikai Közlemények* 56: 159–166.
- TAKÁCS, A. A. és ÉRDINÉ SZEKERES, R. (2010): *Térinformatikai alkalmazások 12. „A Natura 2000 projekt”*. – Nyugat-magyarországi Egyetem, Digitális Tankönyvtár. – www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_TAL12/adatok.html
- TAMÁS, E. (2012): *Breeding and migration of the Black Stork (Ciconia nigra), with special regard to a Central European population and the impact hydro-meteorological factors and wetland status. (Doctoral (Phd) thesis)*. – University of Debrecen, Doctoral Council of Natural Sciences, Juhász-Nagy Pál Doctoral School, Debrecen, 134 pp.
- THE OWL PAGES (2018): www.owlpages.com/owl
- THOMAS, P.A. és PACKHAM, J.R. (2007): *Ecology of woodlands and forests*. – Cambridge University Press, Cambridge, 243 pp.
- TÍMÁR, G. (2016): Erdi mikroélelőhelyek és védelmük lehetőségei az erdőgazdálkodás során. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény*. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 533–548.
- TÓTH, V. (2010): Korhadó fatörzsek szerepe az erdők természetes felújulásában. – *Természetvédelmi Közlemények* 16: 51–63.
- TÓTH, V. (2014): A holtfán történő felújulás jelentősége az erdőkben. – In: CSÓKA, Gy. és LAKATOS, F. (szerk.): *A holtfa. Silva naturalis 5*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 171–176.
- TÖRÖK, J. (1990): Resource partitioning among three woodpecker species *Dendrocopos* spp. during the breeding season. – *Holarctic Ecology* 13: 257–264.
- TÖRÖK, J. (1998): Széncinege. – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Magyarország madarai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 336–337.
- TÖRÖK, J. (2000): Közép fakopáncs. – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Magyarország madarai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 242–243.
- TÖRÖK, J. (2002): Fehér foltok a madarak szexuális szelekciójában. – *Állattani Közlemények* 87: 191–199.
- VARGA, B. (szerk.) (2013): *A folyamatos erdőborítás fenntartása melletti erdőgazdálkodás alapjai. Silva naturalis 1*. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 245 pp.
- VARGA, F. (2000): Fekete harkály. – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Magyarország madarai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 239–240.
- VARGA, Z. (1989): Lepkék rendje. – In: RAKONCZAY, Z. (szerk.): *Vörös Könyv. A Magyarországon veszélyeztetett növény- és állatfajok*. – Akadémia Kiadó, Budapest, pp. 188–244.
- VARGA, Z. (szerk.) (2014): *A Pannon régió élő öröksége. A Natura 2000 hálózat*. – Szerif Kiadói Kft., Budapest, 339 pp.
- VÍTKOVÁ, L., BAČE, R., KJUČUKOV, P. és SVOBODA, M. (2018): Deadwood management in Central European forests: Key considerations for practical implementation. – *Forest Ecology and Management* 429(1): 394–405.
- VOJNITS, A. (1980): *Araszolólepkék I. – Geometridae I. – Magyarország Állatvilága, XVI (8.)*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 157 pp.
- VOJNITS, A., UHERKOVICH, Á., RONKAY, L. és PEREGOVITS, L. (1991): *Medvelepkék, szenderek és szövőlepkék. – Arctiidae, Sphingidae et Bombyces.* –

- Magyarország Állatvilága, XVI. (10.)*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 244 pp.
- VOJTKÓ, A. (2002): A hegység növénytakarója. – In: BARÁZ, Cs. (szerk.): *A Bükk Nemzeti Park. Hegyek, erdők, emberek*. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, pp. 237–261.
- VAN WAGNER, C.E. (1968): The line intersect method in forest fuel sampling. – *Forest Science* 14: 20–26.
- WARREN, W.G. és OLSEN, P.F. (1964): A line intersect technique for assessing logging waste. – *Forest Science* 10: 267–276.
- WEST, D.C., SHUGART, H.H. és BOTKIN, D.B. (ed.) (1981): *Forest succession. Concepts and application*. – Springer Verlag, New York, 517 pp.
- WINTER, S. és MÖLLER, G.C. (2008): Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation. – *Forest Ecology and Management* 255(3–4): 1251–1261.
- ZÓLYOMI, B. (1957): Der Tatarenahorn-Eichen-Lösswald der zonalen Waldsteppe. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 3(3–4): 401–424.
- ZÓLYOMI, B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. – In: PÉCSI, M., MAROSI, S. és SZILÁRD, J. (szerk.): *Budapest természeti képe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 509–642.
- ZÖLEI, A. és SELMECZI KOVÁCS, Á. (2016): Erdői élőhelyek madárvilágának helyzete és kezelési javaslatok – különös tekintettel a közösségi jelentőségű fajokra. – In: KORDA, M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény*. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 281–310.

Jogszabályok

- A Tanács 92/43 EGK irányelve (1992. május 21.) a természetes élőhelyek, valamint a vadon élő állatok és növények védelméről – Élőhelyvédelmi irányelv (Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora)
- Az Európai Parlament és a Tanács 2009/147/EK irányelve (2009. november 30.) a vadon élő madarak védelméről – Madárvédelmi irányelv (Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds)
1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról
- 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről
- 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről
- 12/2005. (VI. 17.) KvVM rendelet a fokozottan védett növény-, illetve állatfajok élőhelyén és élőhelye körüli korlátozás elrendelésének részletes szabályairól
- 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról

A szerzők elérhetősége

Bartha Dénes

Soproni Egyetem
Erdőmérnöki Kar
Növénytani és Természetvédelmi Intézet
9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.
bartha.denes@uni-sopron.hu

Bódis Pál

WWF Magyarország Alapítvány
1141 Budapest, Álmos vezér útja 69/A.
pal.bodis@wwf.hu

Csepányi Péter

Pilisi Parkerdő Zrt.
2025 Visegrád, Mátyás király u. 6.
csepanyi.peter@pprt.hu

Dobrosi Dénes

Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Kormányhivatal
Szolnoki Járási Hivatal Környezetvédelmi
és Természetvédelmi Főosztály
5000 Szolnok, Boldog Sándor István krt. 4.
dobrosid@gmail.com

Frank Tamás

MTA Ökológiai Kutatóközpont
Ökológiai és Botanikai Intézet
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2–4.
frank.tamas@okologia.mta.hu

Gálhidy László

WWF Magyarország Alapítvány
1141 Budapest, Álmos vezér útja 69/A.
laszlo.galhidy@wwf.hu

Harangozó Gábor

Budapesti Corvinus Egyetem
Gazdálkodástudományi Kar
Vállalatgazdaságtan Intézet
1093 Budapest, Fővám tér 8.
gabor.harangozo@uni-corvinus.hu

Korda Márton

Soproni Egyetem
Erdőmérnöki Kar
Növénytani és Természetvédelmi Intézet
9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.
korda.marton@gmail.com

Korompai Tamás

Bükk Nemzeti Park Igazgatóság
3304 Eger, Sánc u. 6.
korompait@bnpi.hu

Kovács Eszter

Szent István Egyetem
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
kovacs.eszter@mkk.szie.hu

Magos Gábor

Bükk Nemzeti Park Igazgatóság
3304 Eger, Sánc u. 6.
magosg@bnpi.hu

Marjainé Szerényi Zsuzsanna

Budapesti Corvinus Egyetem
Társadalomtudományi és Nemzetközi Kapcsolatok Kar
Gazdaságföldrajz, Geoökonómia és Fenntartható
Fejlődés Intézet
1093 Budapest, Fővám tér 8.
zsuzsanna.szerenyi@uni-corvinus.hu

Ódor Péter

MTA Ökológiai Kutatóközpont
Ökológiai és Botanikai Intézet
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2–4.
odor.peter@okologia.mta.hu

Schmotzer András

Bükk Nemzeti Park Igazgatóság
3304 Eger, Sánc u. 6.
schmotzera@bnpi.hu

Szomorad Ferenc

3758 Jósvald, Táncsics u. 7.
szmoradf@gmail.com

Tímár Gábor

Heves Megyei Kormányhivatal
Egri Járási Hivatal
Agrárügyi és Környezetvédelmi Főosztály
Erdészeti Osztály
2600 Vác, Rádi u. 4.
timar.gabor@heves.gov.hu

Ajánlott weboldalak

<http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000>
(az Európai Bizottság Natura 2000 oldala)

www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/105/the-european-union-and-forests
(„Az Európai Unió és az erdők” tematikus dokumentumok)

<http://natura2000.eea.europa.eu>
(„Natura 2000 Viewer” tematikus térkép)

www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/natura-2000-barometer
(Natura 2000 „barométer”)

www.eea.europa.eu/hu/themes/biodiversity
(az Európai Környezetvédelmi Ügynökség oldala)

www.iucnredlist.org
(a Nemzetközi Természetvédelmi Unió oldala)

<http://integrateplus.org>
(virtuális jelölési gyakorlatok európai erdőkben, mikroélőhely katalógus, marteloszkóp)

www.termeszetvedelem.hu
(az állami természetvédelem hivatalos oldala)

<http://natura.2000.hu/hu>
(hazai Natura 2000 tematikus oldal)

<http://novenyzetiterkep.hu>
(Magyarország élőhelytípusainak bemutatása, leírása)

<https://erdoterkep.nebih.gov.hu>
(a hazai erdők böngészhető térképe)

<http://portal.nebih.gov.hu/-/natura-2000-elovizsgalat-elerhetok-a-dokumentaciok>
(Natura 2000 elővizsgálati dokumentációk erdőterületekre)

<http://lifeinfoforests.eu>
(a LIFEinFORESTS projekt honlapja: Natura 2000 előadásanyagok, kiadványok)

<http://life4oakforests.eu>
(a Natura 2000 tölgyesek természetvédelmi erdőkezelését célzó projekt oldala)



Megmaradt természetközeli állapotú erdeink és a kapcsolódó erdei életközösségek tagjainak megóvása alapvető természetvédelmi feladat, s ehhez az Európai Unió területén létrehozott Natura 2000 hálózat nagyon fontos keretet biztosít. A megőrzés és fenntartás az érintett erdőterületek nagyságrendje (834 000 ha; az erdőterületünk 40%-a) miatt viszont csak a jelenkori társadalmi-gazdasági környezetbe illesztéssel lehetséges. A célkitűzések megvalósulásához tehát a természetvédelmi szempontok erdőgazdálkodási/erdőkezelési gyakorlatba való beépítésére, illetve a gyakorló erdészek aktív közreműködésére van szükség. A LIFEinFORESTS projekt kommunikáción és tudásmegosztáson alapuló programjai e feladathoz illeszkedve olyan megoldásokat szorgalmaztak, amelyek az erdők biológiai sokféleségének megőrzését biztosítva támogatják az erdész szakemberek munkáját. A kitűzött célt szolgálja a most közrebocsátott, erdőmérnökök, biológusok, természetvédelmi szakemberek és közgazdászok közös munkája nyomán elkészült kézikönyv, amely az erdőgazdálkodási tevékenység szakmai irányítását végző erdész szakemberek számára igyekszik összefoglalni a Natura 2000 erdők fenntartásával kapcsolatos legfontosabb szempontokat. A kiadvány – a közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok, illetve az erdőkhöz kötődő növény- és állatfajok megőrzésének kérdéskörét több irányból körbejárva – megalapozó jellegű és gyakorlati vonatkozású javaslatokat egyaránt tartalmaz. A szerzők reményüket fejezik ki, hogy a leírtakkal a korunk kihívásaihoz mind inkább igazodó erdészeti gyakorlat kialakításához hasznos támpontokkal szolgálnak.