



WWF

MAGYARORSZÁG

HU



# Holtfa – az élő erdőkért

Az öreg fák és a holtfa természetvédelmi  
illetve erdészeti szerepe

# „A holtfa az egészséges erdők leggazdagabb élőhelye”

nyilatkozta Keith Kirby, az English Nature nevű angol kormányzati természetvédelmi és vidékfejlesztési hivatal erdészeti ökológiai szakértője.

## Tartalomjegyzék

Összefoglaló	3
Nincs elég holtfa az európai erdőkben	4
A holtfa jelentősége a biológiai sokféleség megőrzésében	6
Ha eltűnik a holtfa, elvész az élet	7
A holtfa szerepe az erdő anyagforgalmában	8
Holtfa a védett területeken	9
Hogyan kell a holtfát kezelni?	10
A holtfa és a természetesség helyreállítása	11
A holtfa szabályozási keretei	12
A holtfa és az éghajlatváltozás	13
Néhány tévhit eloszlátása	14
A WWF javaslatai	15
Erdőállapot felmérés	16

### Köszönetnyilvánítás:

Köszönet mindazoknak, akik információkkal vagy észrevételekkel hozzájárultak kiadványunkhoz.

A WWF köszöni a következők támogatását: J.H. Kuper (Pro Silva, Hollandia), Andrzej Bobiec (Białowieża Erdészeti Intézet, Lengyelország), Franco Mason (Corpo forestale dello stato, Olaszország), Etienne Branquart (DGRNE, Belgium), Benjamin Stöckli (WLS, Svájc), Stelian Radu (Románia).

A WWF köszönetet mond számos munkatársának és a WWF Európai Erdészeti Munkacsoportjának, különösen is a következőknek: Hans Berglund (Svédország), Helma Brandlmaier (Ausztria), Ekaterina Chernenkova (Oroszország), Nina Griesshammer (Németország), Bart Holvoet (Belgium), Grazyna és Stephan Jakimiuk (Lengyelország), Anders Lindhe (Svédország), Emmanuelle Neyroumande (Franciaország), Pedro Regato (Spanyolország), Beatrix Richards (Egyesült Királyság), Erika Stanciu (Románia), Gerald Steindlegger (Ausztria), Juraj Vysoky (Szlovákia), Chris Elliott és Duncan Pollard (WWF International).

### Impresszum:

A fordítás alapjául szolgáló mű:  
Deadwood - Living forests  
WWF International, Gland, Svájc,  
2004. október

Írta: Nigel Dudley, Equilibrium és Daniel Vallauri, WWF Franciaország

Szerkesztőbizottság: Helma Brandlmaier, Gerald Steindlegger és Duncan Pollard

Képszerkesztő: Daniel Vallauri

Grafika: White Rabbit Reklámügynökség Kft.

Címlapfotó: © Jan Walencik/Muza Edition

Fordította: Gadó György Pál, Nawal Billo

Lektorálta és magyar adatokkal kiegészítette: Dr. Ódor Péter

Kiadta a WWF Magyarország  
Budapest, 1141 Álmos vezér útja 69/A  
e-mail: panda@wwf.hu  
www.wwf.hu

A KIADVÁNY ELSŐ (2006) MEGJELENÉSÉT A KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI  
MINISZTERIUM ÉS A P&G MAGYARORSZÁG TÁMOGATTA

ADÓSZÁM: 18226814-2-43

SZÁMLASZÁM: Raiffeisen Bank 12001008-00222222-00200006

BUDAPEST, 2017. AUGUSZTUS

ISSN 1216-2825



Készült a LIFEINFORESTS projekt keretében az Európai Unió  
LIFE+ Information and Communication programjának  
és a Földművelésügyi Minisztérium pénzügyi támogatásával.



## Összefoglaló

A famatuzsálemek, a lábon álló kiszáradt vagy pusztuló fák, a kidőlt törzsek és a leszakadt ágak – bár sokan nincsenek tudatában – a biológiai sokféleség megőrzése szempontjából a legjelentősebb élőhelyek közé tartoznak.

Az európai erdei fajok csaknem egyharmadának életben maradása az öreg fáktól és a holtfa jelenlététől függ. A holtfa élőhelyet, menedéket és táplálékforrást biztosít az odúlakó madaraknak, denevéreknek és egyéb emlősöknek. Különösen fontos a kevésbé feltűnő, de többségben lévő erdőlakók számára. Ilyenek például a rovarok – különösképpen a bogarak –, a gombák, zuzmók és mohák. A holtfa és a hozzá kötődő biológiai sokféleség kulcsszerepet játszik az erdőben zajló biológiai folyamatok fenntartásában (pl. anyag- és energiaforgalom, termőhely stabilizáció, regeneráció, széndioxid-megkötés), amelyek nélkülözhetetlenek az erdő fatermőképességének és környezetvédelmi szolgáltatásainak biztosításához is!

A holtfa jelentősége óriási, mégis sok európai országban mennyisége rendkívül csekély, főképpen azért, mert nem kezelik megfelelően a fatermesztési célú erdőket, sőt még a természetvédelmi oltalom alatt álló erdőket sem. Az átlagos európai erdőkben a holtfa térfogata kevesebb mint 5%-a a természetes körülmények között elvárható mennyiségnek.<sup>2</sup>

A pusztuló faanyag eltávolítása az erdőben élő fajok közel egyharmadának életben maradását fenyegeti, és közvetlen kapcsolatban van számos vörös listán szereplő veszélyeztetett faj túlélésével. Európa biológiai sokféleségének fenntartásához jelentősen hozzájárulna, ha a gazdasági erdőkben sikerülne növelni a holtfa mennyiségét, a természetvédelmi rendeltetésű erdőkben pedig a természetes erdődinamikai folyamatokat hagynánk érvényesülni.

Azok a kormányok, amelyek felismerték, hogy az erdők értékeit meg kell őrizni, és elkötelezték magukat a cselekvés mellett, segíthetnek abban, hogy az erdők biológiai sokféleségének

jelenlegi hanyatlása megforduljon. Ehhez az kell, hogy a holtfa megővését belefoglalják a nemzeti biodiverzitás megőrzési és erdészeti stratégiákba, nyomom kövessék a holt fa mennyiségének és egyéb jellemzőinek változását, szüntessék meg azokat a támogatásokat, amelyeket a holtfa válogatás nélküli eltávolításért fizetnek, vezessenek be a holtfa megőrzését ösztönző jogszabályokat, és fordítsanak figyelmet az ismeretterjesztésre. A WWF felszólítja az európai kormányokat, az erdőtulajdonosokat és erdőgazdálkodókat, hogy azzal is segítsék a biológiai sokféleség megőrzését, hogy 2030-ra a mérsékeltövi erdőkben a holtfa mennyiségét hektáronként 20-30 m<sup>3</sup>-re növelik.

Ebben a kiadványban a WWF megfogalmazza a holtfa biológiai és természetvédelmi jelentőségét, felvázolja a holtfa megőrzéséhez és újraképződéséhez szükséges tennivalókat, és felkéri az erdőgazdálkodókat, erdőtulajdonosokat, a kormányokat és a közvéleményt, hogy teremtsék meg e létfontosságú mikroélelőhely fennmaradásának és gyarapodásának az esélyét.



# Nincs elég holtfa az európai erdőkben

**Az európai erdőkben a biológiai sokféleség csökken. Ebben meghatározó szerepet játszik, hogy a gazdasági rendeltetésű erdőkben nagyon kevés a holtfa, és a védett területeket sem megfelelően kezelik. Szerencsére Európában megmaradt néhány őserdő, amelyek közvetlen módon bizonyítják a holtfa és a biológiai sokféleség közötti szoros összefüggést.**

Az erdők természetességének megítéléséhez nem elég megállapítani, hogy milyen fajok alkotják. A kérdés összefügg a koronaszint vertikális és horizontális mintázatával, a természetes biológiai folyamatok meglétével, az erdő természetes bolygatásokhoz kapcsolódó regenerációs képességével, és az erdőállományok táji felaprózódottságával (fragmentációjával). Éppen azért, mert a természetesség ilyen bonyolult fogalom, mérésére gyakran azokat az indikátor fajokat, mikroélethelyeket és erdőszerkezeti elemeket használják, amelyek természetes erdőkre jellemzőek. Ezek közül az egyik: a holtfa.

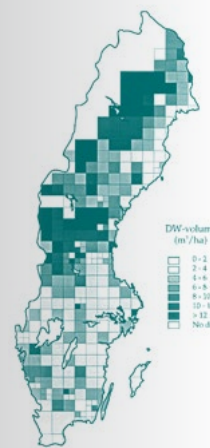
A holtfa mennyiségi és minőségi jellemzői szoros összefüggést mutatnak az erdők természetességi állapotával, ezért alkalmas indikátor az európai erdők minősítésére. A kutatók és a kormányzati szervek folyamatosan kutatják, hogy mennyi holtfa van a referenciának tekinthető, gazdálkodástól régóta mentes erdőkben, és ehhez képest mennyi holtfa található a gazdasági erdőkben.<sup>3</sup>

A holtfa mennyisége függ a termőhelyi viszonyoktól, az állományalkotó fafajok faanyagának lebomlási sebességétől, a természetes bolygatások tér- és időbeli léptékétől, az erdő történetétől és az emberi beavatkozásoktól. A holtfa típusok arányát, valamint a fák lebomlási idejét befolyásolja, hogy mi okozza a fák elhalását (villámcsapás, viharkár, szárazság, betegség, stb.).<sup>4</sup> Egyes bolygatási események (pl. kiszáradás) inkább álló, mások (pl. viharkár) inkább fekvő holtfát eredményeznek.<sup>5</sup> A holtfa „optimális” mennyiségének megítélését nagyon nehezíti, hogy mennyiségi és minőségi sajátosságai a referenciának tekinthető természetes erdőkben is

óriási változatosságot mutatnak.<sup>6,7</sup> A gazdasági erdőkben a gazdálkodási mód alapvetően meghatározza a holtfa mennyiségét.

A kezeletlen európai bükkös erdőkben a holtfa mennyisége eléri a teljes fatérfogat 20-30%-át, ami azt jelenti, hogy hektáronként 100-200 m<sup>3</sup> között változik.<sup>2,8</sup> A holtfa mennyisége még nagyobb is lehet egy-egy katasztrófa, például egy vihar után. A következő oldalon néhány európai őserdő adatait olvashatják. Néhány nyugat-európai átlagértéket a következő oldalon lévő táblázatban adtunk meg. Ezek a számadatok drámai ellentétben állnak a gazdasági erdőkben található holtfa mennyiségével, még akkor is, ha azokat viszonylag természetes módon kezelik. A kevésbé természetes erdőkben, például az eukaliptusz vagy lucfenyő ültetvényekben a holtfa mennyisége még sokkal kevesebb.<sup>9,10</sup>

**Mindenki, aki a természetvédelem, az erdőtervezés, az erdőgazdálkodás és a fakitermelés területén dolgozik, kis erőfeszítéssel komoly változást érhet el.**



## SVÉDORSZÁG HOLTFA TÉRFOGAT

Fridman and Walheim 2000

## ÁTLAGOS HOLTFA TÉRFOGAT NÉHÁNY EURÓPAI ORSZÁG ERDEIBEN<sup>15</sup>

Bár a mintavételi eljárások különbsége miatt a számadatokat nehéz összehasonlítani, az országos erdőleltárokból származó adatok kirívóan különböznek az őserdő jellegű erdőkben mért holtfa térfogattól.

## NÉHÁNY EURÓPAI REFERENCIA ŐSERDŐ

**Finnsország:** Alacsony fahozam mellett a holtfa mennyisége is csekély. A lappföldi őserdőkben az átlagos holtfa mennyiség az erdei fenyevesekben 19 m<sup>3</sup>/ha, a lucfenyő uralta, lágyszárúakban gazdag erdőkben 60 m<sup>3</sup>/ha körül van.

**Lengyelország:** A Bialowieza erdő – Európa egyik legtermészetesebb erdeje – a lengyel-fehérorosz határon fekszik, az 1300-as évek óta védett vadászrezervátum. A lengyel oldalon az erdő 17%-a (10 500 ha) nemzeti park, ennek fele 80 éve fokozottan védett (nincs fakitermelés). A rezervátumban a holtfa a földfeletti biomaszájának kb. negyedét teszi ki, 87 és 160 m<sup>3</sup>/ha között változik.

**Szlovákia:** A Poloniny Nemzeti Parkban lévő Havesova 171 hektáros erdőrezervátum, a főfafaj a bükk. Az átlagos holtfa térfogat 121 m<sup>3</sup>/ha.

**Magyarország:** Három természetes referenciának tekinthető bükkös rezervátumban az átlagos holtfa mennyiségek a következők: Bükk (őserdő) –175 m<sup>3</sup>/ha, Mátra (Kékes- Észak) – 106 m<sup>3</sup>/ha Aggteleki-karszt (Alsó-hegy) –40 m<sup>3</sup>/ha.<sup>11</sup>

**Románia:** Négy természetes erdőrezervátumot mértek fel (Sercaia Brassó-megyében, a Gemelele a Retyezátban, a Néra forrásvidéke a Szörényi-érc-hegységben, a launa Craiova Krassó-Szörény megyében), a holtfa mennyisége 49 és 128 m<sup>3</sup>/ha között változott.<sup>12</sup> A Néra-forrás 5028 hektáros erdőrezervátuma 1975 óta védett. Ez Európa egyik legnagyobb bükk őserdeje, ökológiailag kifejezetten stabil. A holtfa mennyisége 78-121 m<sup>3</sup>/ha.<sup>13</sup>

**Franciaország:** A Fontainebleau 136 hektáros erdőrezervátum, amelyet utoljára 1372-ben vágták tarra, 1853 óta minden fakitermeléstől védik. Legfontosabb fafajai: bükk, tölgy, gyertyán és hárs. A holtfa térfogata hektáronként 142 és 256 m<sup>3</sup> között változik, a magasabb értékek egy nagy vihar következményei.<sup>14</sup>

**Földközi-tenger vidéke:** Ezen a vidéken általában nem becsülik meg a fafajmatuzsálemeket. Referencia erdőkről tudunk Olaszországban (Toszkána), Görögországban (Rodope-hegység), Horvátországban (Velebit-hegység). A művelés alatt álló erdők öreg fáinak is megvan a jelentőségük. Olaszország, Spanyolország, Marokkó és Tunézia paratölgy erdőiben és szelídgesztenye állományaiban, de még a gyümölcsösökben is sok olyan öreg fát találunk, amelyek a mediterrán madár-, bogár-, és denevérfajok megőrzésében fontos szerepet játszanak.

Ország	Holtfa térfogat (m <sup>3</sup> /ha)	Az adatok jellege
Ausztria	0,6	35 cm átmérő feletti fatermesztési célú erdők (az összes erdők 88%-a)
Belgium	9,1	regionális átlag (Vallónia)
Franciaország	2,2	országos átlag
	6,7	maximális érték egy erdőrészletben (Savoie)
Finnsország	2-10	fatermesztési célú erdők átlaga
Luxemburg	11,6	országos átlag
Magyarország	3-30	mátrai hegyvidéki gazdasági bükkösök
Németország	1-3	egy szövetségi állam (Bajorország) átlagértéke
Svájc	12	országos átlag
Svédország	6,1	országos átlag
	12,8	regionális maximum (Észak)

# A holtfa jelentősége a biológiai sokféleség megőrzésében

**A holtfa stabilizálja az erdőket, fenntartja az erdő produktivitását, szén- és tápanyagraktár, és fajok ezrei számára biztosít táplálékot és élőhelyet.**

**A** holtfa nem olyan többlet érték, amely jó ha van, de akkor sem történik semmi, ha nincsen, hanem az erdő működéséhez szükséges alapvető alkotóelem. A természetes erdő ökológiai folyamataiban öt fő szerepe van:

- Fenntartja az erdő produktivitását azáltal, hogy szerves anyagot, nedvességet, tápanyagot és az újulatnak mikroélőhelyet biztosít. Például ártéri környezetben sok fajfaj.
- Élőhelyet ad azoknak az élőlényeknek, amelyek a holt faanyagot vagy a fák elhalt üregeit használják táplálkozó- vagy élőhelyül, fontos szerepe van az erdők önszabályozásában is.
- Az erdei vízfolyásokban és állóvizekben felhalmozódó holtfa speciális víztereket alakít ki, amelyek számos vízi élőlénynek szolgálnak élőhelyül.
- Viharok, heves esőzések és más éghajlati szélsőségek esetén megakadályozza a talajeróziót, stabilizálja a felszínt, a vízfolyásokban lassítja a víz levonulását (ezáltal csökkenti az árvízveszélyt).
- Hosszú távú szénraktárnak tekinthetők, ezáltal mérsékelik a növekvő szén-dioxid koncentráció éghajlati hatását. (lásd 13. oldal)<sup>16</sup>

A fa, még mielőtt teljesen elhalna, specializálódott fajokat vonz magához. Például a zengőlegyek (Syrphidae) mintegy 115 faja korhadéklakó, de szinte kizárólag pusztulóban lévő – nem teljesen elhalt – fákban fejlődik.<sup>17</sup> Számos nagytestű madárfaj – például a fekete gólya (Ciconia nigra) – számára fészkelőhelyül csak a nagyméretű faanyagmaradványok alkalmasak.

A frissen elpusztult fák olyan specializálódott élőlényeket vonzanak magukhoz, amelyek képesek lebontani a fát védő durva lignin réteget. Ilyenek a gombák és a baktériumok. Terjedésüket nagymértékben segítik a különböző bogárfajok (pl. szűfélék és cincérek), amelyek lárvái számára összetett járatrendszereket készítenek a frissen

elhalt faanyagban. Az első kolonizálók biológiai aktivitása során létrejövő puhább, felvehető tápanyagokban gazdag faanyagban újabb élőlények telepednek meg, elsősorban gerinctelen állatok, növények és további gombafajok. A Cseh Köztársaságban, Morvaország déli részén, egy keményfás ártéri ligeterdőben végzett kutatás során 14 korhadéklakó hangyafajt és 389 korhadéklakó bogárfajt találtak.<sup>18</sup> Magyarországon 62 mohafaj (a flóra 10%-a) fordul elő holtfán.<sup>19</sup> A Kékes-Észak erdőrezervátumban 220 gombafaj és 68 mohafaj él, csak a korhadó fákban 153 gombafaj és 47 mohafaj fordul elő. Hazánkban a gazdasági erdőkben a holtfa mennyisége csekély, ezért ezekben kb. fele annyi fán él (ligninol) gombafajt találhatunk, mint az őserdő jellegű erdőkben.<sup>20</sup>

Amint a növényevők behatolnak a fába, ragadozók is megérkeznek. A legismertebbek a harkályok, kopácsolásukat minden természetes erdőn átvezető séta során hallhatjuk. A 11 európai harkályfaj közül egy kivételével mindegyik holtfába vájja fészekodúját, és legalább tíz európai bagolyfaj használja a faodvakat. Sok fajuk számára a holtfa különösen télen nélkülözhetetlen.<sup>21</sup> Például a nagy tarkaharkály (Dendrocopus major) téli táplálékát 97%-ban a tuskókban vagy kidőlt fákban élő rovarok adják. A harkályok az erdőkben kulcsfajoknak tekinthetők, mivel rengeteg odúlakó faj (madarak, denevérek) az elhagyott harkályodúkat használja élőhelyül. A magyarországi erdei madárfajok 35%-a odúlakó, ide tartoznak pl. a légykapófélék (Muscicapidae), a csuszkák (Sitta spp.), a fakusok (Certhia spp.) és a cinegék (Parus spp.).<sup>22</sup>



© J. Walencik/Muza Edición

Amikor az erdőben egy fa kidől, olyan zavarást okoz, amely egyes növények csírázását és növekedését segíti.<sup>23</sup> A patakokba és folyókba dőlő elhalt fák ugyancsak fontos élőhelyeket hoznak létre,<sup>24</sup> többek között segítik a víz sebességét lassító kavicsstorlaszok képződését, és így élőhelyeket hoznak létre a halak és rovarok számára.<sup>25</sup> Továbbá értékes aljzatot biztosítanak a moszatoknak.<sup>26</sup> Ezek a lassú folyású szakaszok az elhaló fák maradványainak akár 70%-át is visszatartják, így növelik a víz tápanyagtartalmát. Egy USA-ban végzett kutatás szerint a kis patakokban a fatörzsek és ágak által létrehozott medencék a pisztrángok ivó és ivadéknévelő helyeinek több mint 50%-át biztosítják.<sup>27</sup>



life-cycle ©

# Ha eltűnik a holtfa, elvész az élet

**Európában sok veszélyeztetett faj élete a holtfához kapcsolódik. Ezek egy része szinte teljes életciklusát a holtfában tölti, de a változatos életmódot folytató madarak között is vannak olyan fajok, amelyek holtfa nélkül nem tudnak megélni. A holtfa napjainkban az egyik legveszélyeztetettebb élőhely.**

Európa nagy részén az erdők évszázadok óta művelés alatt állnak. A gazdálkodás a holtfához kötődő fajok közül sok áldozatot szedett. A tőzegrétegekben található fossziliák és a borostyánban megőrzött rovarok arról tanúskodnak, hogy az elmúlt néhány évezred során sok korhadéklakó bogárfaj kipusztult, csaknem biztos, hogy azért, mert élőhelyeik eltűntek. Valószínű, hogy a tényleges veszteség sokkal nagyobb, mint ahány faj kihalásáról tudomásunk van. Ebben az elszegényedett környezetben a megmaradt fajok különösen becsesek.

Sajnos gyakran ezek a fajok is nagy veszélyben vannak. Európában a legveszélyeztetettebb fajcsoportot egyértelműen a holtfához kapcsolódó fajok alkotják. Svédországban, amely Európa egyik legerdősültebb országa, a nemzeti Vörös Listában 805 holtfához kötődő faj szerepel.<sup>28</sup> A magyarországi 101 védett bogárfajból 61 kötődik holtfához.<sup>22</sup> AKékes-Észak Erdőrezervátum holtfán élő 153 gombafaja közül 60 tekinthető Magyarországon veszélyeztetettnek.<sup>29,30</sup> A mohák európai vörös könyvében is számos korhadéklakó fajt találunk.<sup>31</sup>

A fehérhátú fakopáncs (*Dendrocopos leucotos*) állománya végesen megfogyatkozott az őserdő jellegű lombhullató erdők (fűzek, éger és nyír) eltűnése miatt. A faj a kipusztulás közvetlen veszélyébe került Svédországban és Finnországban, jelenleg az Északi országok 1700 párból álló állományának 90%-a Norvégia parti erdeire korlátozódik.<sup>32</sup>

A nagyfülű denevér (*Myotis bechsteinii*) – számos más denevérfajjal együtt – katasztrofális hanyatlásnak indult. Néhány országban rendkívül ritka és egész elterjedési területén sérülékeny. Olaszországban a szubfosszilis leletek arról tanúskodnak,<sup>33</sup> hogy a faj a régióban valamikor

gyakori volt, a jelenlegi hanyatlás különösen annak tulajdonítható, hogy eltűntek a nyári szálláshelynek használt odvas fák.<sup>34</sup> A hazai 26 denevérfajból 24 az odvas fák odúit használja (ill. használná) élőhelyül, sok faj másodlagosan vált toronylakóvá.<sup>22</sup>

A remetebogár (*Osmoderma eremita*) 33 európai ország holtfáinak üregeiben megtalálható, de állománya csökken, és a Berni Egyezmény által védett fajok közé tartozik.<sup>35</sup> Lengyelországban a tudósok arra a következtetésre jutottak, hogy a faj túlélését az odvas és korhadó fák kivágása veszélyezteti. Az odvas fákban élő rovarfajok többsége nem tud néhány tíz méternél többet repülni, ezért terjedésük a feldarabolódott erdők között nehézségekbe ütközik.

Sok holtfához kötődő gomba veszélyeztetett, bár elterjedésükről és jelenlegi európai helyzetükről nincsenek megfelelő adataink. A veszélyeztetett fajok közé tartozik a *Lariciformes officinalis*, amely főképpen erdeifenyő-vörösfenyő erdők öreg fáin él, és a *Pycnoporellus alboluteus*, amely az északi országok lágyszárúakban gazdag lucfenyveseinek vastag törzsein él. Néhány országban mindkét faj természetvédelmi oltalom alatt áll, legújabbban pedig felterjesztették őket a Berni Egyezmény listájára.<sup>36</sup>



B. Boisson

A gombák jelentőségét gyakran alábecsülik. Például az Alpokban egyetlen hektár lucfenyves több mint 300 gombának adhat otthont. A Magyarországon törvényesen védett 35 gombafajból 7 csak holtfán fordul elő. Feltételezhető, hogy számos korhadéklakó faj kipusztulását akkor sem sikerül megakadályozni, ha sikerül megőrizni az erdőtöredékeket, és a gazdasági erdőkben a holtfamennyisége növekedni fog. Számos faj terjedési képessége korlátozott, ezért nem tudják kolonizálni a számukra alkalmas mikroökosziszta helyeket, az elszigetelt természetes erdőkben fennmaradt populációik pedig már nem életképesek.<sup>37</sup> Ugyancsak a terjedési korlátok miatt sok faj azokat a területeket sem képes újra meghódítani, amelyekben a holtfa időben folytonos jelenléte nincs biztosítva.<sup>38</sup>

# A holtfa szerepe az erdő anyagforgalmában

A fa életciklusának végső szakaszai során az öreg fából elhaló fa, majd holtfa lesz. Ezekhez a folyamatokhoz számos specialista faj kötődik, amelyek kulcsszerepet játszanak az erdő stabilitásának fenntartásában.

A holtfa nem egyetlen élőhely, hanem különböző mikroélőhelyek összessége, amelyek a korhadás során folyamatosan változnak. A holtfa minőségi sajátosságait, és azt, hogy milyen fajoknak nyújt élőhelyet, alapvetően meghatározza a fa korhadási állapota. Ezen kívül fontos tényezők a fa faja, az elhalás előtti kora, mérete, a pusztulás oka, a fa helyzete (álló, kidőlt, stb.), valamint a környező termőhelyi viszonyok. Számos élőlénycsoport sok fajáról kimutatták, hogy számukra csak a nagyméretű holtfák nyújtanak megfelelő élőhelyet, hiszen ezek lassabban korhadnak, többmikroélőhely jelenik meg rajtuk.<sup>19, 22, 39</sup> Ennek ellenére a kisméretű holtfa jelenléte is fontos, ehhez is számos specialista kötődik. A holtfa lebomlásának folyamata fafajonként jelentősen különbözhet, és a termőhelyi viszonyoktól is erőteljesen függ. A nagyméretű bükkfákteljes lobomlási ideje kb. 50 év, a túlevelű fák és a tölgyek korhadása ennél sokkal lassabb, átlagosan 100-200 év. A korhadást három fő szakaszra lehet osztani:<sup>40, 41, 11</sup>

- A faanyag kemény, a fatest biológiai felépítése ép. A fát a még ép, kemény fatestet bontani képes elsődleges lebontó szervezetek kolonizálják. A fizikai feltárásban elsősorban a bogaraknak (pl. cincérek, szűfélék) van nagy szerepük, a biológiai lebontást a gombák, és főleg vízi körülmények között a baktériumok végzik.
- Hosszú lebontási szakasz, melyre a faanyag puhulása, sűrűségének csökkenése, biológiai átalakulása jellemző.<sup>42</sup> Az elsődleges lebontó szervezetek mellett már megjelennek a fatest átalakított anyagaival táplálkozó másodlagos lebontó szervezetek, valamint a különböző ragadozók és paraziták.

- Hosszú humifikációs szakasz, melynek során a faanyag humusszá, talajjá alakul át. A korhadéklakószervezeteket fokozatosan a talajlakó és talaj lebontó szervezetek (például ugróvillások, ikerszelvényesek, giliszták) váltják fel, amelyek a lebontási szakaszban megfelelően átalakított fahulladékokat bele keverik a talajba.

A táblázatban összefoglalt alaktani csoportosítás egyszerűsített útmutatót ad azokhoz a holtfa típusokhoz, amelyek a természetes erdőkben valószínűleg megtalálhatunk.<sup>43</sup>



© J. Martin

**A holtfa nem pusztán egy élőhely, hanem számos mikroélőhely összessége, melyet ezernyi faj népesít be.**



© E. Boisson

Tipológia	Kapcsolódó élőlények	
<b>Idős élőfák</b>	Nagyon öreg fák kiülésre és fészkelésre alkalmas hatalmas lombzattal	Nagy ragadozó madarak, mint pl. szirti sas (Aquila chrysaetos); fekete gólya (Ciconia nigra)
	Öreg fákban található üregek	Odúban fészkelők, mint pl. gatyáskuvik (Aegolius funereus) és Uráli bagoly (Stix uralensis), denevérek
	Élő fák elhalt részei	Zengőlegyek, bogarak (pl. szarvasbogár, nagy hőscincér) és fakorhasztó gombák
<b>Álló holtfa</b>	Nagyon öreg fák, melyek nagy ágai kiülő és fészkelőhelyet biztosítanak	Madarak, mókások, bogarak
	Különböző korú álló törzsek, fokozatosan leváló kéreggel és lehulló ágakkal	Gombák, zuzmók, mohák, harkályok, odúlakó madarak
	Fatönc akkor üreggel, amely a nagy állatok számára megfelelő menedék	Barna medve, vadmacska, hiúz, denevérek
	Fiatall holtfák	Specializálódott gombák, zuzmók, mohák
<b>Fekvő holtfa</b>	Frissen kidőlt törzsek, kéreggel és gallyakkal	Gombák, bogarak (pl. cincérek), mohák
	Épnek látszó kidőlt törzsek, a faanyag kezd megpuhulni	Gombák, bogarak, mohák
	Fekvő, megpuhult törzsek, gallyak és kéreg nélkül	Legyek, bogarak, gombák, mohák
	Elkorhad, széteső fekvő törzsek, részben a földre süppedve	Rovarok, gombák, mohák, lágyszárú növények, fák magoncjai
	Teljesen elkorhad, részben humifikálódott teljesen ellaposodott törzsek	Talajlakó állatok (ikerszelvényesek, ugróvillások), fatetvek, lágyszárú növények
	Gyökértányérok	Fészkelő madarak, rovarok, kétlélűek, mohák, edényes növények
<b>Talajba és vízbe került fahulladék</b>	Elhalt fák kisméretű darabjai, ágak, gallyak, kéreg	Specializálódott gombafajok (pl. kucsmagombák és csészegombák), az állatok közül pl. ugróvillások és fatetvek
	Folyókba és patakokba került nagyméretű holtfa	Moszatok, baktériumok, vízi gerinctelenek (légylárvák, tegzesek), ivó halak

# Holtfa a védett területeken

**A védett területeket elsődlegesen a biológiai sokféleség védelmének kell szentelni. A természetes dinamikai folyamatok érvényesülése biztosítja az élőhelyek és a fajok megfelelő biológiai sokféleségét. A védett területekről a holtfa még mindig gyakran hiányzik, ami jelentősen csökkenti biológiai és természetvédelmi értéküket.**

**A** WWF az erdők védelme, kezelése és helyreállítása érdekében integrált akciótervet kezdeményez. Mindhárom megközelítés fontos a holtfához kapcsolódó fajok védelmében. A védelem – aminek része a védett területek számának növelése és a fontos erdőszerkezeti elemek és erdei mikroélethelyek védelme is – a korhadéklakó fajok védelmére irányuló erőfeszítések központi eleme. A védett területekre vonatkozó integrált stratégiába a következő elemeknek kell beletartoznia:

- A probléma mértékének meghatározása: A holtfához kötődő fajokat eddig gyakran elhanyagolták. Fontos, hogy felvegyék őket a veszélyeztetett fajok országos vörös listáira, és az olyan nemzetközi szerződésekre mint a Berni Egyezmény, mert így válik lehetségessé a természetvédelmi problémák mértékének meghatározása és nyilvánosságra hozatala. Napjainkban például Macedóniában és Görögországban leltárazzák a veszélyeztetett gombákat.<sup>44</sup> Örvendetes, hogy Magyarországon számos bogár, moha és gombafaj törvényes védettséget élvez, ami jelentős előrelépést jelent a holtfához kötődő fajok védelmében.
- A kritikus helyek azonosítása és védelme: A megmaradt természetes erdő töredékek gazdagságát és természetvédelmi értékét egyre inkább felismerik, mégis az emberi használat miatt sok állomány jelenleg is veszélyeztetett, vagy biológiai értéke csökken. A Natura 2000 hálózat és a védett területek országos hálózatainak kiegészítése segíthetnek abban, hogy megmaradhas-

sanak a legfontosabb referencia erdők, melyek a holtfához kötődő fajok „Noé bárkáinak” tekinthetők. Európa keleti felében régen sok értékes őserdő jellegű erdőt védelem alá helyeztek, de ezeken a területeken napjainkban nagy a fakitermelés veszélye (törvényes és illegális vágások egyaránt).

- Hatékony irányítás biztosítása a védett erdőterületeken: Sok erdőrezervátumot a korhadéklakók számára hátrányos módon kezeltek. Általános igény, hogy az IUCN I-IV. kategóriába tartozó védett területeken állítsák le a gazdasági célú vágások gazdálkodását. A védett területek kezelőinek a holtfa jelentőségéről és a fajok élőhely igényeiről tanácsadásra van szükségük. Vannak olyan gyakori kezelési módok – például a sarjztatás –, amelyek a fajok egy része számára előnyösek lehetnek, ám ha rosszul hajtják végre őket, a korhadéklakó fajok számára károsak lehetnek.<sup>45</sup> Hazánkban a Pro Silva Hungaria gondozásában kiadott kézikönyv számos tanácsot fogalmaz meg a holtfa kezelésével kapcsolatban olyan módon, hogy a holtfa biológiai jelentősége mellett szem előtt tartja a gazdálkodó szempontjait is.
- Jogi háttér: Sok európai országban az erdészeti és környezetvédelmi törvényeket újra kell fogalmazni, hogy azok különbséget tegyenek a védelmi és a fatermesztési elsődleges rendeltetésű erdőkben folyó erdőgazdálkodás között. A jogszabályok által megkövetelt egészségügyi termelést az IUCN I-IV. kategóriába tartozó védett erdőkben nem szabad végrehajtani.



© J. Blaha

**A védett erdőkben az erdők biológiai sokféleségét csak akkor lehet megvédeni, ha a természetes erdődinamikai folyamatok érvényesülnek.**

- Ismeretterjesztés: Az emberek többsége nem ismeri a holtfa jelentőségét, ami azzal a következménnyel jár, hogy még védett erdőkből is sok holtfát eltávolítanak, mert akik ezt teszik, nem tudják, hogy kárt okoznak. Egy hatékony ismeretterjesztő kampány, amely tanösvények, szórólapok és kiállítások segítségével elmagyarázza a holtfa szerepét, segíthet a védett területeken lévő élőhelyek megővésében, egyúttal arra ösztönzi az embereket, hogy saját erdeiket az ökológiai szempontokat figyelembe véve kezeljék.
- Az ellenőrzés kikényszerítése: Az illegális fakitermelés sok védett területen továbbra is súlyos probléma. Ahol az oktatás és az ismeretterjesztés nem elég, ott a megfelelő jogi szankciókat is érvényesíteni kell.
- Pótszerek alkalmazása: Azokon a védett területeken, ahol nagyon kevés a holtfa, lehet, hogy aktív helyreállításra van szükség (lásd 11. oldal). Átmeneti lépésként néhány kulcsfontosságú faj megőrzését segíthetik a mesterséges élőhelyek. A leggyakoribb példák a mesterséges fészekodúk és denevérodúk, de ezek költségesek és csak részben sikeresek.

# Hogyan kell a holtfát kezelni?

**A felelős erdőgazdálkodás megköveteli, hogy az erdőben elegendő mennyiségű holtfa legyen. Ezzel nemcsak a biodiverzitás megővését lehet elérni, de az erdő ellenálló képessége és a bolygatások utáni regenerálódó képessége is nő. Márpedig ezeknek a tulajdonságoknak a fatermesztés szempontjából is nagy jelentőségük van.**

**A** védett területek az európai erdőknek mindig is kicsiny részét fogják kitenni. A kezelt erdőterületek jelentős része viszont fontos szerepet játszhat a biológiai sokféleség megőrzésében. A tennivalók az erdőtípustól és a körülményektől függenek, de van néhány követhető alapelv:

- A famatuzsálemek és a holtfa felvétele az erdőtervekbe: az erdőtervek meghatározhatják, hogy milyen beavatkozásokkal és melyik területen lehet segíteni a korhadéklakó fajokat.
- Természetes állományok szigetszerű megagyása: a gazdálkodás alatt álló erdőtömbökben is célszerű kialakítani olyan területeket, ahol nem folyik gazdálkodás. Ezekben az erdőkben a korhadéklakó fajoknak jelentős populációi maradhatnak fenn, amelyek az egész tájat képesek benépesíteni.
- Példák a holtfa legfontosabb megőrzendő szerkezeti elemeire. A művelés alatt álló erdőkben a korhadéklakó fajok fennmaradását segítik:
  - A meglévő nagyméretű, öreg, pusztulóban lévő vagy elhalt fák.
  - A középkorú fák folytonos jelenléte a következő generációkban megjelenő holtfaérdekében.
  - A gazdasági szempontból jelentéktelen kidőlt holtfa állományban hagyása, beleértve a gyéritésekből származó vékony faanyagot, és ami még fontosabb, az értéküket veszített nagyméretű törzseket.<sup>46</sup>

- Holtfa folyamatos jelenlétének biztosítása: mivel sok korhadéklakó faj nem képes nagy távolságokra terjedni, túlélésükhöz szükséges, hogy a közelükben mindig jelen legyen a számukra megfelelő állapotban levő korhadó faanyag. Ez elsősorban a finom térléptékben működő gazdálkodási formák (szálalás, szálaló-vágás, készletgondozó használat) során valósítható meg.
- Egyéb beavatkozások:
  - A természetes bolygatási rezsimit utánzó irányított égetés a boreális erdőkben
  - Vihar után a kármentő fakitermelés során az ökológiai folyamatok és a biodiverzitás fenntartása érdekében a holtfa egy részét hagyjuk a területen
  - Mesterséges lábön álló száradék létrehozása úgy, hogy néhány törzset a fakitermelés után magas tuskóval vágunk el, így a törzs egy darabja állva marad.<sup>47</sup>

Az európai fenyő- és lombhullató erdőkben elfogadható mennyiségként 20-30 m<sup>3</sup>/ha holtfát javasolhatunk, ami a teljes fatérfogat 3-8%-ának felel meg (a gazdálkodástól mentes állományokban az élő állomány 20-30%-a holtfa). A holtfa kb. 20-40%-át az álló holtfa alkossa, és fontos, hogy mind az álló, mind a fekvő faanyagból nagyméretű törzsek is jelen legyenek.<sup>7,48</sup>



© WWF Canon / D. JEM

**Az európai erdők helyes kezelése felé vezető úton jelentős lépés lenne, ha az erdőművelés alatt álló erdőkben a holtfa mennyiségét 2030-ig sikerülne 20-30 m<sup>3</sup>/ha-ra növelni.**

## VÁROSI PARKOK ÉS MAGÁNKERTEK

Öreg fák az erdőkön kívül is sokfelé találhatóak: parkokban, vadaskertekben, sőt még köz- és magánkertekben is. Ezek a fák a veszélyeztetett fajok számára fontos menedéket biztosítanak. Ha megőrizzük az öreg vagy elhalt fákat, és ahol szükséges gyarapítjuk számukat, az élet visszatérhet a házuk köré.



# A holtfa és a természetesség helyreállítása

**Napjaink sérült erdei ökoszisztémáiban a holtfa helyreállítása sürgető feladat. Mivel a holtfa a természetesség indikátora is, a helyreállítást gondosan meg kell tervezni, és ahol csak lehet, az erdő természetes folyamataira kell támaszkodni.**

A táji léptékű erdőmegőrzési stratégia középtávú céljaul azt kell kitűzni, hogy a holtfa mennyisége az erdőkben elegendő legyen ahhoz, hogy fennmaradjanak a természetesen előforduló korhadéklakó fajok életképes populációi. A természetes bolygatások biztosítják a holtfa folyamatos képződését: például a mérsékeltövi erdőkben tomboló viharok és a hegyvidéki területekre jellemző hó- és jégtörések rendszeresen gondoskodnak az elhalt fákról, gyökerestül kitépott törzsekről vagy lábán álló facsonkokról. Az Egyesült Királyságban, a Wye-völgyben folytatott vizsgálatok megállapították, hogy azok az erdők, amelyeket egy évszázadig nem kezeltek, megközelítik az európai kontinensen és Észak-Amerika keleti felében található őserdők változatosságát.<sup>49</sup>

A holtfa gyarapításának szokásos módja a holtfa természetes megőrzése – különösen a művelés alatt álló erdőkben. Ám vannak olyan különleges élőhelyek, ahol adatok bizonyítják a fokozottan veszélyeztetett fajokat fenyegető veszélyeket, vagy ahol a holtfa újraképződése nagyon lassú. Az ilyen helyeken a természetvédők és az erdészek felgyorsíthatják a helyreállítás folyamatát. A holtfához kötődő élőlények megvédésének a legolcsóbb és leghatékonyabb módja, ha hagyjuk érvényesülni a természetes erdődinamikai folyamatokat. A természeteshez közel álló erdők esetében a természetes, biológiai folyamatok érvényesülnek. Ha azt akarjuk, hogy a gazdálkodás alatt álló erdőkben is ez történjen, akkor ki kell alakítani az ehhez szükséges erdőszervezeti elemeket, ami bizony költségekkel jár. Európában több holtfa-pótló stratégiát kipróbáltak, például ilyenre került sor az olaszországi Pó-síkságon egy LIFE projekt keretében (Bosca della Fontana).<sup>50</sup> A módszerek közé tartozhat álló vagy

fekvő facsonkok, gyökerestül kifordított fák, lehajló elhalt fák, álló holtfák szándékos létrehozása, egyes fák előregedésének elősegítése. Sor kerülhet élőhelyet biztosító fák kialakítására is, például ha a fába különböző méretű fészekodukat fúrunk, akkor a másodlagos odúkat igénybe vevő fajok számára azonnali fészkelőhelyet teremthetünk. Finnország déli részén átfogó élőhelyrekonstrukciós program indult, amelybe beletartozik a természetes bolygatásokat utánozó ellenőrzött égetés és a tőzeglápok helyreállítása.<sup>51</sup> Ennek keretében elhalt és pusztulásban lévő fák mesterséges létrehozásával 10 500 hektár erdőterületet állítanak helyre. A természetes folyamatok során keletkező holtfa ökológiai szempontból kedvezőbb, azonban képződése legtöbbször hosszú ideig tart. Ahol lehet a be nem-avatkozás filozófiáját kell követnünk, annak ellenére, hogy ez sokszor ellentétes a gazdálkodói attitűddel. A megfelelő élőhelyek megteremtéséhez szükség van a különleges fajok ökológiai igényeinek szakszerű ismeretére. Például Svédországban a fehérhátú fakopáncs megvédésére irányuló erőfeszítések legfontosabb eleme a lombhullató fajok megőrzése és arányuk növelése.<sup>52</sup>

**A holtfához kötődő élőlények megvédésének a legolcsóbb és leghatékonyabb módja, ha hagyjuk érvényesülni a természetes erdődinamikai folyamatokat.**



© B. Boisson

A rendelkezésünkre álló kutatási eredmények alapján megállapítható, hogy a mesterséges módon létrehozott holtfa kevésbé összetett, kevesebb mikroélelőhelyet teremt, mint a természetes folyamatok során keletkezett elhalt faanyag, így kevesebb faj fennmaradását tudja biztosítani. Például a szűk által elpusztított fák a biológiai sokféleség szempontjából értékesebb élőhelyet teremtenek, mint a kéreggyűrűszéssel elpusztított fák.<sup>53</sup> Ám az biztos, hogy a mesterséges módszerek sürgős átmeneti megoldást jelentenek addig, míg a gazdálkodás hosszú távú változásainak hatása érvényesülni kezd.

## **FONTOS A TÁJSZINTŰ TERVEZÉS**

A korhadéklakó fajok megőrzésében a védelemnek és a kezelésnek és a helyreállításnak egyaránt szerepe van. Ezeket az elemeket együtt, az adott táj viszonyait figyelembe véve kell alkalmazni. Táji léptékű tervezések alapján eldönthető, hogy mely területekre kell koncentrálni a védelmet, és a védett, értékes területek között milyen kezelésekkal lehet biztosítani a megőrzendő fajok számára a táj átjárhatóságát (pl. megfelelő ökológiai folyosók kialakításával). Fontos, hogy e tervezések során egyértelműen meghatározzuk a természetvédelmi célokat és prioritásokat.

# A Holtfa szabályozási keretei

A kormányok az erdők biológiai sokféleségének megőrzése érdekében számos nemzetközi kötelezettséget magukra vállaltak. Eljött a cselekvés ideje. A famatuzsálemeknek és a holtfának bele kell kerülniük a nemzeti biodiverzitás stratégiákba, meg kell szüntetni a visszás támogatásokat, a holtfa mennyiségének növekedését segítő jogszabályokat kell érvénybe léptetni, és meg kell ismertetni a közvéleménnyel a holtfa jelentőségét.

A szakpolitikai és jogi szabályozók megváltoztatása különféle szinteken segítheti a holtfa alkotóelemeinek védelmét. Vannak olyan kezdeményezések, amelyek az egész földrészt érintik, és olyan akciók, amelyek az egyes országok határain belül maradnak.

## ■ Regionális és országos kezdeményezések

A Miniszteri Konferencia az Európai Erdők Védelméért nemzetközi kezdeményezés, melynek célja a színvonalas erdőgazdálkodás elősegítése és felmérése. A Konferencia megállapodott egy sor olyan kritériumban és indikátorban, amelyek a kívánatos gazdálkodást jellemzik. Ezek megvalósításáról a tagállamoknak jelentést kell küldeniük. Legújában egy olyan új indikátorral egészítették ki az eddigieket, amely kimondottan a holtfára vonatkozik: „Az erdei ökoszisztémák biológiai sokféleségének fenntartása, megőrzése és megfelelő gyarapítása: 4.5 indikátor: Holtfa – Az álló és fekvő holtfa térfogata az erdőkben és más fákkal borított földeken, erdőtüpusonként osztályozva”<sup>54</sup> Eddig kevés adat áll rendelkezésre, mert ez az indikátor az értékelés késői szakaszában került be a szempontok közé, de a későbbi felméréseknek a holtfával is foglalkozniuk kell.<sup>55</sup> Néhány ország az erdők nemzeti értékelésébe már beépítette a holtfát, ilyen Finnország, amely ezt az indikátort így fogalmazza meg: „Elpusztult és az állatvilág számára értékes fák a fatermesztési célú erdőkben és védett területeken (m<sup>3</sup>/ha)”<sup>56</sup>

## ■ A jogszabályok megváltoztatása vagy végrehajtása:

A törvényi szabályozás lehetőségével is élni kell, beleértve azt is, hogy ahol szükséges meg kell határozni a holtfa megtartásának minimális követelményeit. Például Washington állam erdészeti szabályozása megköveteli, hogy az erdőkben hektáronként legalább 4 olyan méretű holtfát kell hagyni, melyek átmérője a keskenyebb végükön legalább 30 cm, hosszuk pedig eléri a 6 métert.<sup>57</sup> Meg kell változtatni azokat a nemzeti törvényeket, amelyek csak a vágásos gazdálkodást támogatják és tiltják a holtfa meghagyását a vágásterületeken. Gyakran arra is szükség van, hogy az illegális fakitermelések elleni érvényben lévő szabályozásokat hatékonyan végrehajtsák, továbbá néhol meg kell változtatni azokat a szabályokat, amelyek a védett területeken a szükségtelen száradéktermelést erőltetik.

## ■ A visszás támogatások megszüntetése:

Számos országban még mindig léteznek olyan támogatások, amelyek a holtfa megőrzése ellen hatnak. Különösen a vihar utáni tarvágások tartoznak ide. Például a francia kormány hektáronként 900-1800 Eurót fizet a viharok utáni kármentő fakitermelésekért anélkül, hogy bármilyen módon megkövetelné a holtfa meghagyását.



© B. Boisson

Az európai kormányok egyre inkább felismerik a holtfa jelentőségét. Ahhoz, hogy a holtfa ismét megszokott látvány legyen, további intézkedésekre van szükség.



## A HOLTFA ÉS A GAZDÁLKODÁS MINŐSÍTÉSE

A fenntartható erdőgazdálkodás elősegítésére létrejött FSC minősítés már támogatja, hogy a biológiai sokféleség megőrzése érdekében megővjék a holtfát. A német FSC-szabvány jó példa erre: a harkályodúkat és más természetes üregeket rejtő fák mentesülnek az erdészeti használat alól, ezeket hagyni kell természetes módon előregedni és elpusztulni... azok a magányos fák, amelyeket a viharok vagy villámcsapások hasítottak vagy törtek szét, valamint azok az elhalt fák, amelyek az előrehaladott korhadás következtében hasadtak ketté vagy dőltek ki, az erdőben maradnak...”<sup>61</sup> A svéd FSC szabványok azt tűzik ki célul, hogy a holtfa gazdálkodás következtében a holtfa mennyisége a svédországi lucosokban haladja meg a 20 m<sup>3</sup>/ha-t. Összehasonlításképpen: a jelenlegi érték sok helyen 5 m<sup>3</sup>/ha alatt van, míg a kezeletlen lucosokban a holtfa mennyisége rendszerint meghaladja a 60-80 m<sup>3</sup>/ha-t.<sup>62</sup>



- **A probléma nagyságának érzékeltetése:** fontos, hogy a holtfához kötődő fajok szerepeljenek az országos vörös listákon és az olyan nemzetközi egyezményekben mint a Berni Egyezmény. Ez még jobban felhívja a figyelmet a holtfa kulcsfontosságú természetvédelmi szerepére.
- **A holtfa jelentőségének társadalmi tudatosítása:** a holtfával kapcsolatos ismeretek terjesztése, oktatása az egyik legfontosabb tennivaló.
- **Az erdőgazdálkodók szemléletének formálása:** ha az emberek nem értik a holtfa jelentőségét, akkor még a „védett” erdőkből is sok holtfát eltávolítanak. Egy tanösvényeket, kiadványokat és kiállításokat felhasználó hatékony oktatási kampány segíthet az erdei mikroélethelyek megvédésében, és arra ösztönözheti az embereket, hogy saját földjüket a természetet jobban értve kezeljék.

- **Az erdőkezelők és a nagyközönség tájékoztatása:** jó példa, hogy a francia<sup>58</sup> és a brit<sup>59</sup> állami erdőhivatalok is útmutatót adtak ki a holtfa kezeléséről.
- **Az erdőbirtokosok tájékoztatása:** Svédországban az állami erdészeti hivatal összeállított egy rendkívül sikeres oktatócsomagot, amelynek segítségével az erdőtulajdonosok ökológiai ismereteiket önállóan gyarapíthatják.<sup>60</sup>
- **Ismeretterjesztés a védett területeken:** tanösvények, tájékoztató táblák, stb.
- **Tanfolyamok és képzések:** ha a holtfa-kezelés témáját felveszik a rövid tanfolyamok és rendszeres erdészeti képzések tantervébe, a résztvevők alaposan meg fogják érteni a kérdés jelentőségét.

# A holtfa és az éghajlatváltozás

**A holtfa a szén tartós megkötésével ugyanolyan hatékonyan mérsékli a globális felmelegedést, mint sok fiatal ültetvény.**

**M**a már az éghajlatváltozás tényét széles körben elismerik, ezzel együtt jár, hogy egyre inkább odafigyelnek a szén ökoszisztémákban történő tárolására, hiszen ez az egyik módja annak, hogy a légkörben az üvegházhatású szén-dioxid koncentrációját csökkenteni lehessen – vagy legalább a növekedést megállítani.

A fő erdei szénkészletek közé a föld feletti és föld alatti élő biomasza (elsősorban a fák), a holtfa, az avar és a talaj szerves anyagai tartoznak. A holtfának nagy a jelentősége, hiszen a szenet raktározza és egyúttal ki is bocsátja, mégis a szénkészletek közül általában ezt tanulmányozzák legkevésbé. Ezen változtat az ENSZ Keretegyezmény az Éghajlatváltozásról 1992-es Kiotói Jegyzőkönyve, amely megköveteli az országos szénleltárok elkészítését.<sup>63</sup> A szén tárolásával foglalkozó kezdeti viták az idegenföldi fajok gyorsan növekvő ültetvényeire összpontosítottak. Ezek az ültetvények valóban gyorsan megkötik a szén-dioxidot, de csak rövid ideig tárolják. Az ültetvények fái átlagosan csak néhány évig tartják vissza a szenet, mert a rostok nagy részét papírgyártáshoz használják, vagy más olyan rövid életű termékeket készítenek belőlük, amelyeket vagy elégetnek vagy a hulladéklerakókon gyorsan lebomlanak.

**A mérsékeltvízi erdőekben anyagforgalmi szempontból a holtfa hosszú távú szénraktárnak tekinthető. A szén az elhalt fákban és az őserdő jellegű erdőekben jobban és hosszabb ideig marad lekötve, mint az ültetvényekben.**

A holtfa maga is szenet bocsát ki a légkörbe – szénforrássá válik a lebontó szervezetek mikrobiális légzésének következtében. De a hűvös éghajlatú ökoszisztémákban, ahol a mikrobiális tevékenység az év jelentős részében korlátozott, a lebomlás pedig nagyon lassú. Kanada Brit Columbia szövetségi tartományában egy kutatás arra az eredményre jutott, hogy 80 éves vágásforduló esetén a felújított állományok faanyagában körülbelül fele annyi szén van elraktározva, mint a közeli őserdőben, melynek jellemző életkora 500 év volt. Ez azt mutatja, hogy az őserdők átalakítása fiatalabb gazdasági erdőkké vagy a vágáskor csökkentése a gazdasági rendeltetésű erdőekben jelentős nettó szénkibocsátással jár.<sup>64</sup> Franciaországi számítások azt valószínűsítik, hogy új védett területek létrehozásával – melyekben nincs fakitermelés – ugyanannyi szenet lehet elraktározni, mint erdősitéssel.<sup>65</sup>



# Néhány tévhit eloszlatása

**Annyira megszoktuk a gazdasági erdők képét, hogy sok európai, ha megpillant egy többé-kevésbé érintetlen erdőt, azt hiszi, itt valami baj van, az erdő öreg és beteg.**

## 1. TÉVHIT

### A „tisztá” erdő az egészséges

A gazdálkodási szempontból feleslegesnek hitt elemektől (holtfa, cserjék, aljnövényzet, hangyabolyok stb.) megtisztított erdő nem jelenti azt, hogy egészséges. Az a kevés természetes erdő, ami Európában megmaradt, sokkal stabilabb, a bolygatásokkal, betegségekkel és az éghajlatváltozással szemben ellenállóbb, megújuló képessége erőteljesebb.

## 2. TÉVHIT

### A túlkoros erdők problémát jelentenek

A famatuzsálemek sokak szemében annak jelei, hogy az erdőt rosszul kezelik. Az állományok vágáskora fajtától, termőhelytől és a rendelkezéséről függően 30-120 év között változik, pedig állományalkató fajtáink több mint 300 évig élhetnek. Ez a korösszetétel ahhoz hasonlítható, mintha az emberi populációból hiányoznának a 40 év feletti nemzedékek.

## 3. TÉVHIT

### A halott fák menedéket adnak a betegségeknek

Az erdőgazdák szemében a legfélelmetesebb kártevő a szű. Feltételezik, hogy a szűfélék jelentős kártételét az erdőben hagyott holt faanyag okozza. A valóságban a holt faanyag éppen gátolja egy-egy populáció túlzott elszaporodását, mivel rengeteg ragadozónak és parazitának adnak élőhelyet, így sokkal összetettebb táplálékhálózat alakul ki. Hazánkban a nagymértékű szűkárosítás elsősorban az idegenhonos, telepített lucfenyvesekben jelentkezik a fajaj számára kedvezőtlen termőhelyi viszonyok miatt.

## 4. TÉVHIT

### Csak a fiatal a szép!

A holtfa érdekében végzett erdőkezelés legfőbb akadálya az emberi kultúra. A famatuzsálemek és halott fák nem vonzóak egy olyan kultúrában, amelynek rögeszméje a fiatalság. Maguknak az erdészeknek évtizedek óta az erdők felújítása a rögeszméjük. Az olyan fajok, mint a gombák és a bogarak nem szépségükről és vonzerejükről nevezetesek, és a természetvédők nem jól reklámozzák őket. Ha azt akarjuk, hogy az erdőben helye legyen az elhalt faanyagoknak, nem elég az embereknek néhány kezelési eljárást ismertetni, de arra is szükség van, hogy megváltoztassuk a színvonalas gazdálkodásról és az erdészeti ökológiáról alkotott közfelfogást.

## 5. TÉVHIT

### A holtfa tűzvést okoz

A holtfa eltávolítása mellett gyakran felhozott érv a tűzvédelmi szempontok érvényesítése. Valójában a helyesen kezelt holtfa elemek beépíthetők a meglévő tűzvédelmi tervekbe (és például a tűz továbbterjedését akadályozó tűzvédelmi pásztákból eltávolíthatók).

## 6. TÉVHIT

### A holtfa veszélyezteteti a látogatók egészségét és biztonságát

Az erdőkben a legnagyobb kockázatot a fakitermelési műveletek jelentik, különösen a fák döntése. Sok rezervátumban, védett területeken és parkerdőben (például a Bécs körüli parkokban) a látogatók veszélyeztetése nélkül sikerült növelni a holtfa mennyiségét. Mivel ezeket az erdőket többnyire csak kijelölt ösvényeken szabad látogatni, elég ezek környékén csökkenti a dőlésveszélyt. Ez azért is fontos, mert egy természetes erdőben tett séta minden más ismeretterjesztésnél hatékonyabban meggyőzheti a polgárt a holtfa szerepéről.

# A WWF javaslatai

A holtfa jól használható indikátor az erdők természetességi állapotának és biológiai sokféleségének megítélésében. A WWF hisz abban, hogy a famatuzsálemekhez és holtfához kapcsolódó erdőművelési, gazdasági, társadalmi és ökológiai kérdések a gyakorlatban jól alkalmazható segítséget adnak ahhoz, hogy az európai erdőgazdálkodás a természetes erdődinamikai folyamatok érvényesülésének irányába mozduljon. Ez a változás – sok más fajjal együtt – a korhadéklakó fajoknak is javukra válik. A WWF megjegyzi, hogy Európán belül jelentős különbségek tapasztalhatók a tekintetben, hogy az egyes országokban milyen tudományos ismeretek állnak rendelkezésre a korhadéklakó fajokról és a holtfáról, mennyire tájékozott a közvélemény, és milyen szemléletű erdőgazdálkodás folyik. A WWF úgy gondolja, hogy a famatuzsálemekkel és holtfával, valamint kezelésükkel kapcsolatos tudományos ismereteinket sürgősen gyarapítanunk kell. Ez a tudás szemléletváltáshoz fog vezetni.

## SAKPOLITIKA

Ha a kormányok és az Európai Unió teljesíteni akarják a Biológiai Sokféleség Egyezményben rájuk háruló kötelezettségeket, akkor a holtfa érdekében szakpolitikai szintű tevékenységeket kell folytatniuk. A legsürgősebb feladatok:

- A holtfa szerepeltetése az erdőket érintő stratégiai dokumentumokban
- Útmutatók kidolgozása a holtfa kezeléséhez, valamint mennyiségi és minőségi jellemzőinek folyamatos nyomon követéséhez.
- Növelni kell az Élőhelyvédelmi Irányelvben felsorolt korhadéklakó fajok számát.
- Támogatói törvényi háttérrel kell biztosítani, amely az IUCN I-IV. kategóriákba tartozó védett területeken megfékezi a kármentő, egészségügyi, legális és illegális fakitermeléseket, és megszünteti a holtfa gazdálkodást lehetővé tevő visszaszámogatási rendszereket és törvényeket.
- A holtfa gyarapítása kerüljön be a Kiotói Kezdeményezések közé, és ismerjék el olyan szén-dioxid megkötési lehetőségként, amelyet a kormányok elszámolhatnak.

## VÉDETT TERÜLETEK

A védett területek kezelői a következő eszközökkel segíthetik, hogy Európában több legyen a famatuzsálem és a holtfa:

- A kulcsfontosságú élőhelyek azonosítása és védelme annak érdekében, hogy a holtfához kötődő fajok őrzi természetes referenciának tekinthető erdők megmaradjanak.
- A védett területeken és Natura 2000 területeken hatékony holtfa kezelési stratégiák kifejlesztése.
- Az IUCN I-IV. kategóriákba tartozó erdőkben a famatuzsálemek és a holtfa eltávolításának leállítása.
- A holtfa eltávolításának megelőzése az ismeretterjesztés és az oktatás eszközeivel.
- Ahol szükséges, aktív élőhely rekonstrukciós módszerek alkalmazása.

## MŰVELÉS ALATT ÁLLÓ ERDŐK

Az erdőgazdaságok és az erdészeti szakemberek a következő eszközökkel segíthetik az egészséges holtfa élőhelyek kialakulását:

- A famatuzsálemeket és a holtfát (más kulcsfontosságú mikroélőhelyekkel együtt) szerepeltetni kell az erdőtervekben, annak érdekében, hogy számuk és tömegük növekedjen.
- A holtfa gyarapítást össze kell hangolni a tűzvéseket megelőző ellenőrzött égetéssel.
- A faanyag minősítő rendszerek már meglévő nemzeti szabványait használják a megfelelő holtfa kezelés mintáiként.
- Meg kell fontolni azt a lehetőséget, hogy a katasztrófák során keletkező nagy mennyiségű holtfa egy része az állományokban maradjon.

### A WWF számos kezdeménnyel kívánja segíteni a pozitív változásokat:

A WWF Magyarország és partnerei a LIFEFORESTS projekt keretében számos eszközzel támogatják a természetközeli erdőgazdálkodás eszközeinek szélesebb körű alkalmazását, ezen belül a holtfával kapcsolatos ismeretek terjesztését.

Példatár összeállítás olyan modellértékű élőhely rekonstrukciós stratégiákból és esettanulmányokból, amelyek táj léptékben alakítják Európa erdeit.

Lobbitevékenység az olyan visszaszámogatások és törvények eltörlése érdekében, amelyek akadályozzák a holtfa megőrzését és az öreg erdők megvédését.

Szerepvállalás a minősítési rendszerek nemzeti szabványainak felülvizsgálatában, azzal a céllal, hogy a szabványok a famatuzsálemek és a holtfa megőrzésének nagyobb jelentőséget tulajdonítsanak.

A holtfa gyarapítása kerüljön be a Kiotói Kezdeményezések közé, és a kormányok számolhassák el a holtfában megkötött szén-dioxid mennyiségét.

Olyan kutatási projektek kezdeményezése és támogatása, amelyek a holtfának a biodiverzitásban és az erdei folyamatokban betöltött szerepét vizsgálják, valamint megalapozzák a holtfa kezelésének tudományos háttérét.

# ERDŐÁLLAPOT FELMÉRÉS

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem irányításával 2012 és 2017 között erdőállapot felmérést célzó kutatások zajlottak az Északi-középhegység három hegyvidékén. A szisztematikus adatgyűjtés során közel 60.000, 500 m<sup>2</sup>-es mintakörben vizsgálták meg az erdők állapotát. A következő ábrakon a holtfával kapcsolatos eredmények közül mutatunk be néhányat.

További információk: [www.karpatierdeink.hu](http://www.karpatierdeink.hu)

## VAN ÁLLÓ HOLTFA (%)

Az erdőkben felvett mintapontok több mint felében elhalt fa is található



BÖRZSÖNY



MÁTRA



AGGTELEKI-KARSZT

## KEVÉS FEKVŐ HOLTFA < 5 m<sup>3</sup>/ ha (%)

Az erdők kétharmadában természetvédelmi szempontból igen kevés fekvő holtfa található



BÖRZSÖNY



MÁTRA



AGGTELEKI-KARSZT

## SOK FEKVŐ HOLTFA > 20 m<sup>3</sup>/ ha (%)



BÖRZSÖNY



MÁTRA



AGGTELEKI-KARSZT

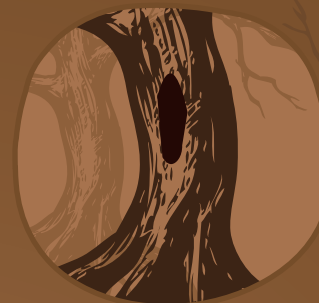
AZ ADATOK ARRA UTALNAK, HOGY A VIZSGÁLT TERÜLET ERDEIBEN HÁNY SZÁZALÉKBAN FORDULTAK ELŐ A KÜLÖNBÖZŐ HOLTFA TÍPUSOK, ÉS A HOZZÁJUK KÖTHETŐ MIKROÉLŐHELYEK.

MAGYARORSZÁG

## VAN 50 CM-NÉL NAGYOBB, ÁLLÓ HOLTFA (%)

...nagy méretű álló holtfa ugyanakkor alig akadt

BÖRZSÖNY <1  
MÁTRA 1.3  
AGGTELEKI-KARSZT 1



## VAN ODÚ (%)

...miközben odúk az esetek néhány százalékában találhatóak

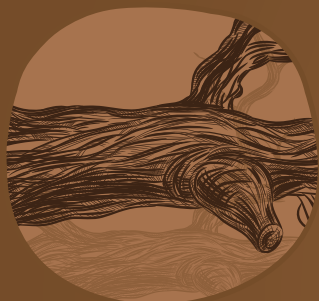
BÖRZSÖNY 2.8  
MÁTRA 3.9  
AGGTELEKI-KARSZT 5.8

## VAN 35 cm-NÉL VASTAGABB FEKVŐ HOLTFA (%)

Vastag fekvő holtfa a mintapontok kevesebb mint 10%-ában fordult elő.

Az adatok azt jelentik, hogy a mintaterületeken felvett pontok milyen arányban tartalmaztak 35 cm-nél vastagabb fekvő holtfát.

BÖRZSÖNY 7.1  
MÁTRA 9.4  
AGGTELEKI-KARSZT 5.2



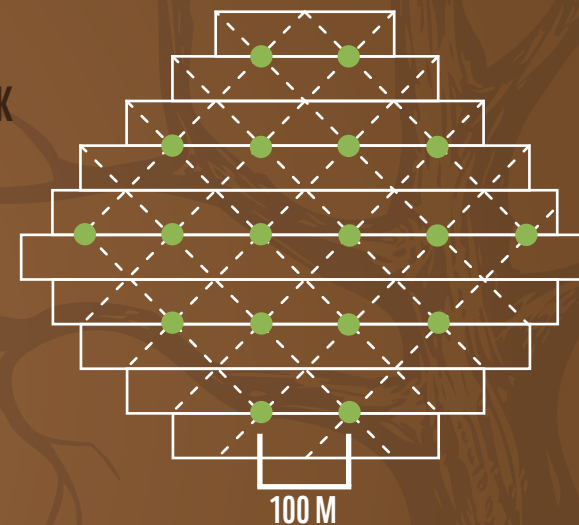
## VAN ÜREGES TÖRZS (%)

Üreges törzsű fák a mintapontok negyedében fordultak elő...

BÖRZSÖNY 20  
MÁTRA 22  
AGGTELEKI-KARSZT 26



## AZ ADATOK GYŰJTÉSÉNEK TÉRBELI RENDJE



## NINCSENEK FÁKHOZ KAPCSOLÓDÓ MIKROÉLŐHELYEK

(pl. odú, üreges törzs, elváló kéreg, hasadt törzs, gyökértányér)

A mintapontok felében-harmadában nincsenek holtfához kötődő mikroélelőhelyek



## TÖBB MINT NÉGY, FÁHOZ KAPCSOLÓDÓ MIKROÉLŐHELY IS ELŐFORDUL

A mintapontok néhány százalékában található négynél több, holtfához kötődő mikroélelőhely

BÖRZSÖNY 3 MÁTRA 1.3 AGGTELEKI-KARSZT 3.8



# Irodalomjegyzék

- 1/** Smith, Malcolm (2004); Just leave the dead to rot, The Guardian newspaper, March 25th London
- 2/** Anon (2003); State of Europe's Forests 2003: The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe, MCPFE Liaison Unit, Vienna and UN Food and Agricultural Organization, Rome
- 3/** Duncan, Sally (2002); Dead wood all around us, Science Findings, Pacific Northwest Research Station, USA
- 4/** Parks Catherine G (1999); Decay Processes: Why Simply Managing for Snag and Log Quotas is not Enough, The Ecology and Management of Dead Wood in Western Forests, Reno
- 5/** Inferred from Christensen, Morten and Katrine Hahn [compilers] (2003); A Study of Dead Wood in European Beech Forest Reserves, Nature-Based Management of Beech in Europe projekt
- 6/** Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11-42.
- 7/** Christensen, M., Hahn, K., Mountford, E.P., Ódor, P., Standovár, T., Rozenbergar, D., Diaci, J., Wijdeven, S., Meyer, P., Winter, S. and Vrska, T. 2005. Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. *Forest Ecology and Management* 210: 267-282.
- 8/** Christiansen, Morten and Katrine Hahn (2003); A Study of Dead Wood in European Beech Reserves, NAT-MAN (Naturebased management of beech in Europe) Project,
- 9/** Anon (2003) Schweizerisches Landesforstinventar 1993-95, WSL
- 10/** Elozegi, A, J R Diez, and J Pozo (1999); Abundance, characteristics, and movement of woody debris in four Basque streams, *Archiv Fur Hydrobiologie* 144: 455-471
- 11/** Ódor, P. and Standovár, T. 2001. Richness of bryophyte vegetation in a near-natural and managed beech stands: The effects of management-induced differences in dead wood. *Ecological Bulletins* 49: 219-229.
- 12/** Saniga, M and J P Schütz, (2001) Dynamics of changes in dead wood share in selected beech virgin forests in Slovakia within their development cycle, *Journal of Forest Science* 47 (12): 557-565
- 13/** Vrska, T, L Hort, P Odehnalova, and D Adam (2000); Prales Polom po 22 letech (1973-1995) (Polom virgin forest after 22 years (1973-1995)), *Journal of Forest Science* 46 (4): 151-178
- 14/** Mountford, E P (2002); Fallen dead wood levels in the near-natural beech forest at La Tillaie reserve, Fontainebleau, France. *Forestry: Research note* 75 (2): 203-208.
- 15/** Vallauri, Daniel, Jean André and Jacques Blondel (2003); Le bois mort: une lacune des forêts gérées, *Revue Forestière*
- 16/** 6/ Based on Stevens, Victoria (1997); The ecological role of coarse woody debris: an overview of the ecological importance of CWD in BC forests, Ministry of Forestry, Victoria, British Columbia, Canada: Paper number 30: although her original four uses have been expanded to five by separating "habitat" and "food source"
- 17/** Speight, Martin C D and Jervis A Good (2003); Development of eco-friendly forestry practices in Europe and the main tenance of saproxylic biodiversity, in *Legno Morto: Una Chiave per ;a Biodiversita / Dead Wood: A Key to Biodiversity*, Proceedings of the international symposium 29-31 May 2003, Mantova, Italy, edited by Franco Mason, Gianluca Nardi and Mara Tisato, Sherwood 95 Supplement 2, Mantova
- 18/** Schlaghamersky, J (2000); The saproxylic beetles (Coleoptera) and ants (Formicidae) of Central European Floodplain Forests, published by the author
- 19/** Ódor, P., Heilmann-Clausen, J., Christensen, M., Aude, E., van Dort, K.W., Piltaver, A., Siller, I., Veerkamp, M.T., Walley, R., Standovár, T., van Hees, A.F.M., Kosec, J., Matoc̃ec, N., Kraigher, H. and Grebenc, T. 2003. Diversity and composition of dead wood inhabiting fungal and bryophyte communities in semi-natural beech forests in Europe. *Nat-Man Working Report* 32. [www.flec.kvl.dk/natman/](http://www.flec.kvl.dk/natman/)
- 20/** Siller, I. 1986. Nagyombák cönológiai vizsgálata rezervátum és gazdasági bükkös állományokban. *Mikológiai Közlemények* 2-3: 95-116.
- 21/** Royal Society for the Protection of Birds leaflet
- 22/** Csóka, Gy. 2000. Az elpusztult, korhadó fa szerepe az erdei biodiverzitás fenntartásában. In: Frank, T. (ed.). *Természet - erdő - gazdálkodás. MME és Pro Silva Hungária Egyesület, Eger*, pp. 85-96
- 23/** Jonsson, Bengt Gunnar and Per-Anders Esseen (1990); Trefall disturbance maintains high bryophyte diversity in a boreal spruce forest, *Journal of Ecology* 78: 924-936
- 24/** DuBois, Robert (undated); Coarse woody debris research, EIM, USA
- 25/** Bilby, R E and P A Bisson (1998); Functioning and distribution of large woody debris: in *River Ecology and Management* [edited by] R J Naiman and R E Bilby Springer, New York: 324-346
- 26/** Miller, S A, K O Maloney, and J W Feminella (2004); When and why is coarse woody debris a refuge for biofilm in sandy coastal plains streams? *North American Benthological Society Annual Meeting, Vancouver, British Columbia*
- 27/** Anon (undated); Coarse woody debris, Olympic Learning Centre, Olympic National Forest, Quilcene, Washington
- 28/** Sandström, Erik (2003); Dead wood: objectives, results and life-projects in Swedish forestry, in *Legno Morto: Una Chiave per ;a Biodiversita / Dead Wood: A Key to Biodiversity*, Proceedings of the international symposium 29-31 May 2003, Mantova, Italy, edited by Franco Mason, Gianluca Nardi and Mara Tisato, Sherwood 95 Supplement 2, Mantova
- 29/** Siller, I. Turcsányi, G., Maglóczky, Zs. and Czajlik, P. 2002. Lignicolous macrofungi of the Kékes North Forest Reserve in the Mátra Mountains, Hungary. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica* 49: 193-205.
- 30/** Rimóczi, I., Siller, I., Vasas, G., Albert, L., Vetter, J., and Bratek, Z. 1999. Magyarország nagyombáinak javasolt Vörös Listája. *Mikológiai Közlemények* 38: 107-132.
- 31/** ECCB (European Comitee for Conservation of Bryophytes). 1995. Red data book of European bryophytes. ECCB, Trondheim.
- 32/** Håpness, Arnodd (2003); The white-backed woodpecker: highly threatened by forestry, information sheet from WWF Norway, Oslo
- 33/** Vergari, Simone, Gianna Dondini and Antonio Ruggieri (1998); On the distribution of *Myosotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) in Italy, *Hystrix* 10 (2): 49-56
- 34/** Burton, John A and Bruce Pearson (1987); *Collins Guide to Rare Mammals of the World*, Collins, London
- 35/** Information from a website devoted to the Hermit beetle - have written for the full paper on its distribution
- 36/** Dahlberg, Anders and Hjalmar Croneborg (2003); 33 Threatened Fungi in Europe, Swedish Species Information Centre for the EU DG Environment and Bern Convention

# Irodalomjegyzék

---

- 37/** Schiegg, Karin (2000); Are there saproxylic beetle species characteristic of high dead wood connectivity?, *Ecography* 23 (5): 579
- 38/** Telnov, Dmitry (2003); Saproxylic Latvia: the situation, species diversity and possibilities, Proceedings of the Second Pan-European Conference on Saproxylic Beetles, Peoples Trust for Endangered Species and English Nature
- 39/** Ódor, P. and 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.
- 40/** Speight, M C D (1989); Saproxylic invertebrates and their conservation, Strasbourg, Council of Europe, 82 pages
- 41/** .Kruys, N. and Jonsson, B.G. 1999. Fine woody debris is important for species richness on logs in managed borealspruce forests in northern Sweden. *Canadian Journal of Forest Research* 1295-1299.
- 42/** 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. and Cummins, K.W. 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in Ecological Research* 15: 133-276.
- 43/** Table from USDA Forest Service Pacific Southwest Division, updated 2002
- 44/** European Council for the Conservation of Fungi (2000); newsletter number 10
- 45/** Kirby, K J (1992); Accumulation of dead wood: a missing ingredient in coppicing?, in G P Buckley [editor], *Ecology and Management of Coppice Woodlands*, Chapman and Hall, London
- 46/** .Wermelinger, Beat Peter Duelli and Martin K. Obrist (2002); Dynamics of saproxylic beetles (Coleoptera) in windthrow areas in alpine spruce forests, *Forest, Snow and Landscape Research* 77 (1/2): 133-148
- 47/** Boleyn, Pat Eric Wold, and Ken Byford (1999); *Created Snags and Wildlife, Is There a Connection?, The Ecology and Management of Dead Wood in Western Forests*, Reno
- 48/** Information from Royal Society for the Protection of Birds and from Vallrauri et al (2003); *Le Bois Mort*, WWF France, Marseilles
- 49/** Green, P and G Peterken (1997); Variation in the amount of dead wood in the woodlands of the Lower Wye Valley, UK in relation to the intensity of management, *Forest Ecology and Management* 98: 229-238
- 50/** Cavalli, Raffaele and Franco Mason (2003); Techniques for re-establishment of dead wood for saproxylic fauna conservation, LIFE Project NAT/IT/99/6245, Mantova Italy
- 51/** Personal communication from Metsähallitus staff member Marja Hokkanen in Helsinki, August 2004
- 52/** Anon (2003); Few trees for the white-backed woodpecker, article on the website of Skogsstyrelsen, National Board of Forestry, Sweden
- 53/** Shea, Patrick J, William F Laudenslayer Jr and George Ferrell (1999); *Girdled vs. Bark Beetle Created Snags: Utilization by Cavity Dependent Species and Differences in Decay Rate and Insect Diversity, The Ecology and Management of DeadWood in Western Forests*, Reno
- 54/** Anon (2002); Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Liaison Unit, Vienna

**55/** Anon (2003); State of Europe's Forests 2003, Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe and UN Economic Commission for Europe, Vienna and Geneva

**56/** Suoheimo, Jouni Jaana Kaipainen, Heli Mikkela & Elina Nikkola (2001); Criteria and indicators for sustainable forest management in Finland, in Assessment, Conservation and Sustainable Use of Forest Biodiversity, CBD Technical Series number 3, Convention on Biological Diversity, Montreal

**57/** Creighton, Janean H (2000); *Coarse Woody Debris: Typing the system together*, Northwest Woodlands Magazine (summer issue), World Forestry Centre, Portland Oregon

**58/** ONF (1998); *Arbres morts, arbres à caviitiés: Pourquoi, comment?*, Guide Technique, Fontainebleau

**59/** Humphrey, Jonathan, Alan Stephenson, Phil Whitfield and Janet Swailes (2002); *Life in the Deadwood: A guide to managing deadwood in Forestry Commission forests*, Forest Enterprise, Edinburgh

**60/** Published by the National Board of Forestry, Jonkoping

**61/** German FSC standards, 28 November 2001

**62/** Jonsson, Bengt Gunnar (2003); *Coarse Woody Debris: A focal issue for biodiversity management in boreal forests*, article from Midsweden University, Sundsvall

**63/** Woldendorp, G, R J Keenan and M F Ryan (2002); *Coarse Woody Debris in Australian Forest Ecosystems, A Report for the National Greenhouse Strategy, Module 6.6 (Criteria and Indicators of Sustainable Forest Management)*, Bureau of Rural Sciences, Canberra

**64/** Janisch, J E and M E Harmon (2002); Successional changes in live and dead wood carbon stores: implications for ecosystem productivity, *Tree Physiology* 22: 77-89

**65/** Vallauri, Daniel, Jean André



# 20-30 2030-ra!

Az erdei fajok csaknem 30%-a az öreg fákhöz és a holtfához kötődik. A WWF nyomtatékosan kéri az európai kormányokat, az erdőtulajdonosokat és a fakitermelő cégeket, hogy késlekedés nélkül vállalják, hogy a biológiai sokféleség megőrzése érdekében több öreg fát és holtfát hagynak az erdőkben, és 2030-ra 20-30 m<sup>3</sup>/hektárra növelik a holtfa mennyiségét.

