

# **A holtfa erdő- és természetvédelmi szerepe magyarországi keménylombos erdőkben**

Az OTKA K68618 sz. pályázat zárójelentése  
Témavezető: Csóka György

## Bevezetés

Az erdei holtfa megítélése egészen napjainkig meglehetősen ellentmondásosnak mondható. Sokan a mai napig, differenciálás nélkül erdővédelmi kockázatnak tartják, és ennek megfelelően kezelik is. Ennek eredményeképpen fiatal és közkorú erdeink jelentős részében nincs, vagy csak minimális mennyiségű holtfa van jelen. Ez pedig eleve kizárja számos védett, ritka, illetve erdővédelmi szempontból kifejezetten jótékony hatású faj életfeltételeit. Megjegyzendő, hogy a jelenség nem csak Magyarországra, hanem Európa számos országára jellemző. Ennek tudható be, hogy több nyugat- és észak-európai országban kipusztultak, illetve nagyban megritkultak egyes holtfához kötődő fajok (pl. odúlakó énekesmadarak, szaproxilofág bogarak, stb.).

Jelen kutatási program célja az volt, hogy segítsen árnyaltabb képet kialakítani az erdei holdfa természet-és erdővédelmi jelentőségével kapcsolatban, különös tekintettel őshonos keménylombos állományaink vonatkozásában. A program kiemelt célkitűzése további, hogy ajánlásokat fogalmazzon meg az erdőgazdálkodási gyakorlat számára, segítve az ökológiailag megalapozott fenntartható erdőgazdálkodás ügyét.

## Vizsgálatok az erdei holtfa mennyiségének meghatározására

### *Részletes, erdőrészlet szintű felvétel a Mátra hegységben*

A Mátrafüredi Erdészet területén kiválasztott 2 erdőrészletben véletlenszerűen elhelyezett 0,01 ha területű mintakörökben történik a felvételezés. A faállomány általában közép és fiataikorú, közepes-gyenge növekedésű cseres-kocsánytalan tölgyes. Álló vagy fekvő, kevésbé bomlott holtfa (sőt tuskók) esetében a korhadtsági foknak megfelelően százalékosan csökkentve alkalmazhatóak a teljes fára érvényes fatömeg-függvények. Rönkök térfogatát legmegfelelőbb csonka kúppal közelíteni. 5cm-es átmérő alatti, vagy erősen korhadt faanyagra ezek az összefüggések nem alkalmazhatóak, itt becsülni kell a fatérfogatot. Ezek a közelítési hibák nem okoznak jelentős pontatlanságot, mivel mennyiségük elhanyagolható a jól mérhető fatömeghez képest, azaz nagyságrendileg jó közelítés adható a holtfa mennyiségére. A korhadtsági fázisokat a hazai viszonyokra kidolgozott, eddig erdőrezervátumokban alkalmazott módszerek alapján lehet megállapítani.

Sikerült a terepi viszonyok között is alkalmazható felvételezési eljárást kidolgozni, amely alkalmas az adatgyűjtésre. A 0,01 ha területű mintakörön belül minden 10cm-es átmérőt elérő fadarabot felvételezünk hossza és két végének átmérőjének megméréssel, majd jellemezzük a rajta megfigyelhető élőlények, vagy azok nyomai alapján. Korhadtsági osztályba soroljuk a faanyag megléte és fizikai állapota alapján. A mintakörön belül 2db 1mx1m-es négyzetben a 10cm alatti átmérőjű apróbb holtfa-darabokat felvételezzük, amelyeket 2 cm-es átmérőosztályokba sorolunk, és csak össz-hosszukat jegyezzük fel (azaz egyetlen hengerrel közelítjük a térfogatot). Az osztályokat egyöntetűen jellemezzük az összes szempont szerint. A felvételi lap fejlécében a következő kategóriákat szerepeltettük:

- A fadarab sorszáma
- A fadarab fajtája, ha megállapítható
- A fadarab elhelyezkedése
- A korhadás iránya a fadarabban
- A még meglévő kéreg felülete 10% pontossággal
- A fadarabból hiányzó térfogat 10% pontossággal

A fadarab széteső, morzsalékos térfogata 10% pontossággal  
A fadarab puha, szárazon törékeny részének térfogata 10% pontossággal  
Gombafonalak, termőtestek jelenléte a fadarabban (igen/nem)  
Mohák jelenléte a fadarabon (igen/nem)  
Rovarjáratok jelenléte a fadarabban (igen/nem)  
Hangyák jelenléte a fadarabban (igen/nem)  
Zuzmó jelenléte a fadarabon (igen/nem)  
Harkályvésés jelenléte a fadarabon (igen/nem)  
Nagyobbik bütü átmérő (cm)  
Kisebbik bütü átmérő, csak min. 10cm d1 esetén (cm)  
A fadarab hossza (cm)

Az eljárás alkalmazásával 14 mintakör felvételezése történt meg. Az adatokat kiértékelve az átlagos holtfa mennyiség mintakörönként a  $0,13 \text{ m}^3$ -nek adódott, azaz átlagosan  $13 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Ez a nem jelentéktelen mennyiség azonban abból is adódik, hogy az eddigi erdészeti beavatkozások során faanyagot nem távolítottak el az állományból.

A korhadtsági osztályok, és a korhadási folyamatok tekintetében nagy különbségeket és nagy változatosságot figyeltünk meg, így a fadarabok korhadásában csak kevés szabályszerűséget tudunk majd megállapítani. Bár még nem fejeződött be az ökológiai adatok feldolgozása sem, mégis néhány következtetés levonható: megfigyeléseink szerint igen gyakori a kísérleti területen az a jelenség, hogy 10cm-es, vagy azt meghaladó méretű fadarabokban hangyák fészkelnek. Az erdőgazdálkodás hatásai a holtfára szintén jól láthatóak: a legutóbbi elvégzett nevelővágás faanyaga egyenletes eloszlású, jelentős holtfa-mennyiséget képez az erdő talaján. Ugyanakkor a méretes álló holt fák aránya igen csekély a területen belül, a közelben azonban jó pár idős, pusztuló tölgyfa is áll.

### *Nagyobb, táji léptékű felvételezés*

Módszer: Ezt a felvételezést első lépésben a Dél-Mátrában (Mátrafüredi Erdészet) alkalmazzuk. Digitális térképen  $2 \times 2$  km-es rácshálót fektetünk a területre. Első lépésként vizsgáljuk, hogy a hálópontokat tartalmazó erdőrészletek egyes mutatói (fafaj, kor, stb.) milyen mértékben reprezentálják a az egész mintázott terület jellemzőit. Szükség esetén pontsűrítést végzünk. A rácspontokat kisméretű karóval állandósítjuk. A pont körüli  $56,4$  m sugarú körön belül (1 ha) dendrometriai módszerekkel felvételezzük a földön fekvő és álló holtfa mennyiségét. Ugyanezen pontokon felvételezzük az odvas fák számát, illetve a fákon lévő odvak méreti jellemzőit is.

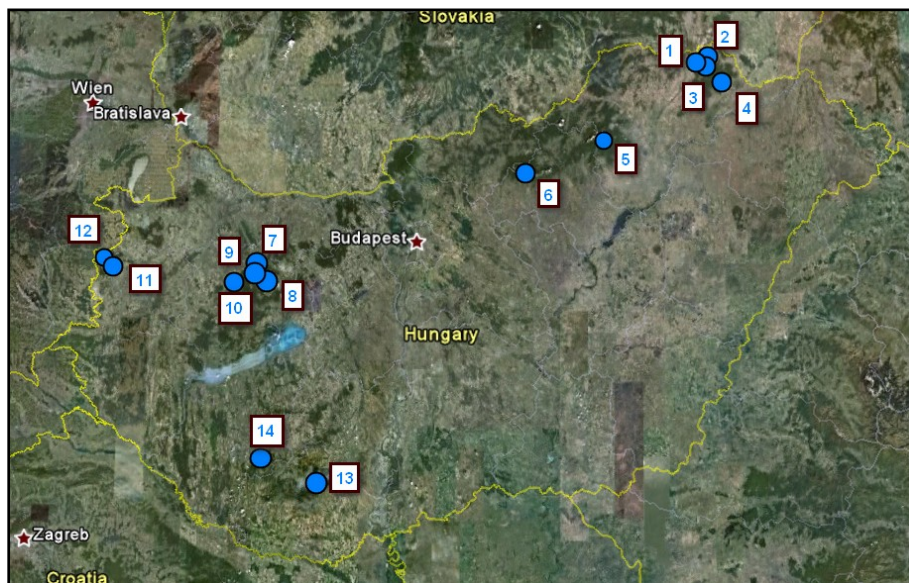
Megfigyeléseink a legtöbb vonatkozásban megegyeznek a szakirodalomban közölt újabb eredményekkel, melyek közül a legfontosabb megfigyelés az, hogy a holt faanyag elhelyezkedését (különösen gazdálkodási célú erdőkben) igen sok, változó és nem teljesen ismert számú tényező befolyásolja, és ezek a tényezők kis területen belül is nagy változatosságot mutathatnak. Ezért a mintaterület felvételezések nem adnak megbízható adatokat a holtfa mennyiségére vonatkozóan, a mintaterületek holtfa-mennyiségei között a szórás igen nagy. (A holtfa mennyiségében lévő anomáliák még 1 ha méretű mintaterületnél is nagyok, az e fölötti mintaterületek pedig már jóformán nem jelölhetőek ki hazai viszonyok között homogénnek tekinthető erdőállományban.) A fenti okok miatt a holtfa keletkezési dinamikájának vizsgálatát jelöltük ki célul, mivel a már meglévő holtfa nem vizsgálható kellően pontosan. Ehhez az ERTI Erdővédelmi Osztályának adatsorát használjuk fel, amelynek jelenleg éppen e célból folyik a digitalizálása és feldolgozása.

### *Mortalitási trendek vizsgálata állandósított parcellákon*

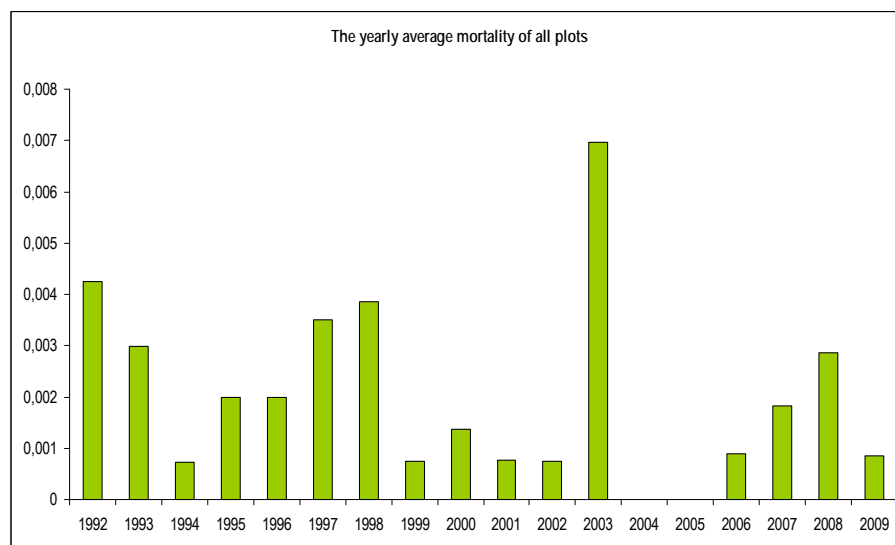
A fentebb ismertetett vizsgálatok során nyilvánvalóvá vált, hogy az erdei holtfa nagyléptékű felvétele a fentebb ismertetett módszerekkel rendkívül idő- és munkaigényes, messze meghaladja kapacitásainkat. Ezért a holtfa keletkezése, a mortalitási dinamika vizsgálatára fordítottuk figyelmünket, az Erdészeti Tudományos Intézet által fenntartott egészségi monitoring parcellákon az évek során elpusztult fák mennyiségének elemzésével.

Az ERTI Erdővédelmi Osztálya jelenleg is mintegy 140 állandósított parcellán (átlagosan 100 fa/parcella) folytat visszatérő állapotminősítéseket. Egyes parcellákon ez a monitoring már 30 éve folyik.

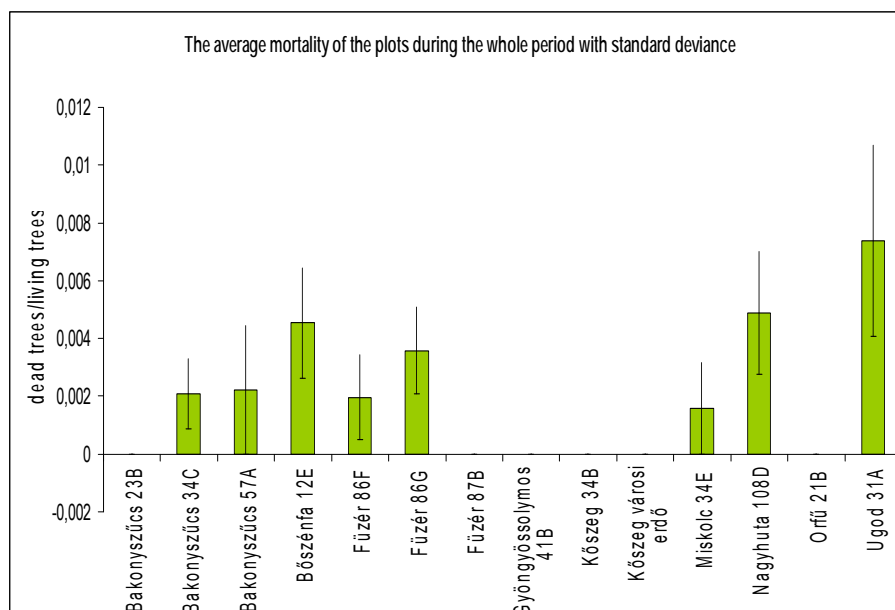
Esetünkben 14 bükk parcella adatait elemeztük az utóbbi 18 évre vonatkozóan. Ezek felsorolása az 1. ábrán látható. A parcellák 80-100 éves korú, elegyetlen bükkösök.



1. ábra: A mortalitási dinamika vizsgálatába bevont bükk parcellák elhelyezkedése



2. ábra: A 14 parcellára összesített évenként mortalitás 1992 és 2009 között



3. ábra: A 18 évre összesített mortalitás parcellánként

A 18 parcellára mintegy 2 ezrelékes évenkénti mortalitás adódott. Megjegyzendő, hogy ebben a korban a mortalitás nagyban összefügg az időjárási viszonyokkal (első sorban az aszályossággal). Erre jó példát szolgáltat a súlyosan aszályos 2003-as év.

Ez azt jelenti, hogy 80-100 éves kezelt bükkösökben természetes úton meglehetősen lassan keletkezik holtfa. Ez az érték minden bizonnyal jóval magasabb fiatalabb és idősebb állományokban ahol az öngyérülés, illetve a korfüggő mortalitás nagyobb szerepet játszik.

Bükkösökben magasabb vágáskorral nyilvánvalóan magasabb mennyiségű holtfa lenne elérhető. A másik lehetséges megoldás, hogy abiotikus károk fellépte esetén (pl. viharkár, jégkár) földön fekvő, illetve lábán álló elhalt fákat célszerű lenne visszahagyni. Fontos, hogy földön fekvő és álló holtfa egyaránt visszamaradjon, hiszen ezek eltérő fajoknak (fajcsoportoknak) szolgáltatnak élőhelyet.

Az erdei holtfa mennyiségén túl kifejezetten fontos eloszlásának térbeli mintázata, hiszen pl. jótékony erdővédelmi vonatkozású hatásai (pl. odúlakó énekesmadarak) csak akkor jelentkezhetnek, ha pl. odvas fák egyenletes eloszlásban vannak jelen.

A fentebb vázolt elemzést tovább finomítjuk, illetve kiterjesztjük kocsánytalan tölgy parcellákra is. Ezekre vonatkozóan még több parcella, és még hosszabb időszak áll rendelkezésre. Az eredményekből 2012-ben 1 magyar nyelvű (Erdészettudományi Közlemények) és egy angol nyelvű publikációt tervezünk.

### Holtfához kötődő rovarfauna vizsgálata két erdőrezervátumban

A kutatás célkitűzése: a holt faanyagban jelenlévő rovarok minőségi (fajlista), és mennyiségi (egyedszám, dominancia) jellemzőinek meghatározása; szerepük a lebontásban; kapcsolatuk a táplálékháló egyéb alkotóival. Ezt a munkát két erdőrezervátumban végeztük:

*Sopron, Hidegvíz-völgy erdőrezervátum (tölgy és bükk):*

- Mintaterületek kijelölése: magterület, védőzóna és gazdasági erdő 4-4 (összesen 12) mintaterület.
- 2007-ben döntött fogófákból (mintaterületenként és fafajonként 1-1) minták gyűjtése három alkalommal (február, június és október), illetve eklektorba helyezése. A mintákat két fafaj (2-szer tölgy és bükk) három méretkategóriájából (5cm alatti, 5-15cm és 15cm feletti) vettük és elhelyeztük az intézet helyiségeiben. Összesen 216 minta (12 mintaterület x 3 alkalom x 3 méretkategória x 2 fafaj).
- Csapdák kihelyezése: Háromféle csapdát helyeztünk ki a területre: fényeklektor elvén működő piramiscsapdát, ablakcsapda elvén működő tölcséres csapdát és szintén ablakcsapda elvén működő palackcsapdát. A csapdák havi rendszerességgel voltak ürítve.
- Mind a fogófákból kikelt, mind a csapdába befogott rovarokat előválogattuk (főbb rendszertani egységek, illetve gyűjtési mód, hely és idő szerint) és konzerváltuk (alkoholban, ill. lefagyasztva) a későbbi pontos meghatározásig.

*Felsőtárkány, Vár-hegy erdőrezervátum (tölgy):*

- Mintaterületek kijelölése: magterület, védőzóna és gazdasági erdő 4-4 (összesen 12) mintaterület.
- 2007-ben döntött fogófákból (mintaterületenként 1-1) minta gyűjtése három alkalommal (február, június és október), illetve eklektorba helyezése. A mintákat három méretkategóriájából (5cm alatti, 5-15cm és 15cm feletti) vettük és elhelyeztük az intézet helyiségeiben. Összesen 108 minta (12 mintaterület x 3 alkalom x 3 méretkategória).
- Csapdák kihelyezése: Kétféle csapdát helyeztünk ki a területre: ablakcsapda elvén működő tölcséres csapdát és szintén ablakcsapda elvén működő palackcsapdát. A csapdák havi rendszerességgel voltak ürítve.
- Mind a fogófákból kikelt, mind a csapdába befogott rovarokat előválogattuk (főbb rendszertani egységek, illetve gyűjtési mód, hely és idő szerint) és konzerváltuk (alkoholban, ill. lefagyasztva) a későbbi pontos meghatározásig.



4-5. ábra: Ablakcsapda PET palackból (balra) és fóliából (jobbra)

## Természetvédelmi szempontból jelentős xilofág bogarak előfordulásának és tápnövényeinek vizsgálata az Északi-középhegységben

A munkánk célja az Északi-középhegység erdőterületein az EU jelentőségű ízeltlábú fajok – szarvasbogár (*Lucanus cervus*), remetebogár (*Osmoderma eremita*), kék pattanóbogár (*Limoniscus violaceus*), skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*), nagy hőscincér (*Cerambyx cerdo*), havasi cincér (*Rosalia alpina*), gyászscincér (*Morimus funereus*) – térképezése és állomány nagyságuk becslése. Ezek a fajok Magyarországon, de Európa-szerte is védettek. A munka során számos, eddig nem ismert tápnövény adat is napvilágot látott. Adatokat gyűjtöttünk továbbá az egyes fajok szubsztrát preferenciájára, azaz, hogy az egyes fajok milyen bomlási stádiumú (korú és állagú) faanyagban fejlődnek.

### ***Lucanus cervus***

*Quercus petraea*, *Q. pubescens*, *Quercus*, *Pyrus communis*

### ***Osmoderma eremita***

*Fagus sylvatica*, *Quercus cerris*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Q. robur*, *Salix* sp.

### ***Limoniscus violaceus***

*Acer campestre*, *Fagus sylvatica*, *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Quercus*

### ***Cucujus cinnaberinus***

*Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Quercus petraea*, *Quercus*, *Salix alba*, *Ulmus glabra*

### ***Cerambyx cerdo***

*Castanea sativa*, *Quercus cerris*, *Q. robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Quercus*

### ***Rosalia alpina***

*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia*, *Ulmus glabra*

### ***Morimus funereus***

*Populus tremula*, *Quercus petraea*, *Quercus*, *Tilia*.

Az *Osmoderma eremita* és a *Limoniscus violaceus* kifejezetten odúlakó fajok. A fenti fajok elsősorban – gyakran kizárólag – idős természetes-természetközeli erdők lakói, hagyományosan kezelt, megfelelő mennyiségű holtfát nem tartalmazó erdőkben csak elvétve találhatók.

Az összegyűjtött adatok elemzése folyamatban van, 2012-ben angol nyelvű cikket jelentetünk meg „*Host and substrate preferences of some rare and threatened saproxylic beetles*” címmel. Előkészületben van tovább a tölgyekhez és a bükkhöz kötődő védett szaproxilofág rovarokkal kapcsolatos ismereteket összefoglaló írás is.



6-7. ábra: A kék pattanóbogár (*Limoniscus violaceus*), és a nagy höscincér (*Cerambyx cerdo*)

### **Az erdei holtfához kötődő rovarfajok erdővédelmi kockázata őshonos keménylombos állományokban**

Fenyvesekben (különösen lucosokban) a nagy tömegben jelenlévő, frissen pusztult faanyag egyértelmű erdővédelmi kockázattal jár, mivel szűbogarak számára biztosít költőhelyet (Lakatos 1991, 2000). Megjegyzendő, hogy ez a kockázat is szinte kizárólag nagykiterjedésű, elegyetlen állományokban jelentős.

Ezzel ellentétben nincs arra vonatkozó bizonyíték, hogy őshonos keménylombos állományokban ugyanez a kockázat jelen lenne. Tölgyesekben és bükkösökben számottevő abiotikus károkat (viharkár, hótörés, jégtörés) követően visszahagyott nagymennyiségű holtfa sem okozza erdővédelmi jelentőségű rovarfajok tömeges fellépéseit.

Tölgyeseinkben és bükköseinkben egyébként is csak néhány olyan xilofág faj van, ami helyenként és alkalmanként jelentősebb károkat okoz. Tölgyesekben elsősorban a kétpettyes díszbogár (*Agrilus biguttatus*) említendő (Csóka és mtsai 2008), míg bükkösökben a zöld karcsúdíszbogár (*Agrilus viridis*) lehet jelentős (Csóka és mtsai 2008, Lakatos és Molnár 2009). Mindkét fajjal kapcsolatban megjegyzendő, hogy elsősorban az időjárási anomáliákhoz, korábbi biotikus károkhöz (pl. lombrágás), illetve az erdőszerkezethez (záródáshiány) kötődik kártételük. Frissen pusztult tölgy, illetve bükk faanyag eltávolítása csak ezen fajok tömegszaporodásai esetén javasolható (még a lárvák kifejlődése előtt).

Általánosságban elmondható, hogy tölgyeseink és bükköseink egészségi állapotát első sorban az időjárási viszonyok határozzák meg (Csóka és mtsai 2007).

A fentiek alapján kijelenthető, hogy néhány speciális (egyébként nem túl gyakori) eset kivételével őshonos keménylombos állományainkban a hátrahagyott holtfa nem jelent számottevő erdővédelmi kockázatot. Természet- és erdővédelmi jelentősége, pozitív hatása lényegesen meghaladja az általa megtestesített kockázatot.



## Taplógombák rovarfaunájának vizsgálata

Az erdei holtfa közvetlen szerepén túl a rajta lévő mikrobiotópokon keresztül is jelentős mértékben szolgálja az erdei életközösségek diverzitását. Amíg a holtfához közvetlenül kötődő életközösségekkel kapcsolatban viszonylag sok ismerettel rendelkezünk, addig sajnos a holtfán, illetve élő fák elhalt részein előforduló taplók termőtesteiben élő szervezetekről igen keveset tudunk.

A Bükk-hegységben, a Felsőtárkányi Vár-hegy erdőrezervátumban (N.: 47° 57' 33,7"; E.: 20° 26' 18,0", fő fafajok: *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Quercus petraea*, kisebb foltokban *Fagus sylvatica* and *Carpinus betulus*) gyűjtött 183 fáról származó 20 taplógomba-faj termőtesteit helyeztük saját gyártású foto-eklektorokba (8. kép). Ezek a taplógomba fajok a következők: *Daedalea quercina*, *Daedalopsis confragosa*, *Daedalopsis confragosa* var. *tricolour*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma resinaceum*, *Hericium erinaceum*, *Inonotus dryadeus*, *Inonotus nidus-pici*, *Phellinus igniarius*, *Phellinus ribis*, *Phellinus robustus*, *Phellinus torulosus*, *Placodes betulinus*, *Poliporus badius*, *Polyporus squamosus*, *Spongipellis irpex*, *Stereum hirsutum*, *Trametes gibbosa*, *Trametes hirsute*, *Trametes versicolor*.

85 fáról származó mintából sikerült rovarokat keltetni. A legtöbb rovarfaj és a legtöbb példány *Fomes fomentarius* és *Phellinus robustus* termőtestekből került elő. A legnagyobb példányszámú bogárfajok a *Dorcatoma minor* és a *Dorcatoma robusta* (Anobiidae) voltak. A *Ropalodontus perforatus* (Ciidae) és a *Bolitophagus reticulatus* (Tenebrionidae) fajok kerültek elő a legtöbb mintából. 4 gombafaj 7 termőtestből 3 Lepidoptera faj is kikelt. Ezt a munkát Domboróczy Gábor erdőmérnök hallgató végezte. A különböző rovarcsoportok meghatározásában számos specialista vett részt: Merkl Ottó (Coleoptera), Papp László (Diptera), Szabóky Csaba (Lepidoptera), Thuróczy Csaba és George Melika (parazitikus Hymenoptera).

A kinevelt rovarok 3 ökológia csoportba sorolhatók: elsődleges gombafogyasztók (Coleoptera, Diptera, Lepidoptera), másodlagos gombafogyasztók (Coleoptera) és ezek parazitoidjai (Hymenoptera).

A kinevelt és meghatározott fajok listája az 1. táblázatban található. A hazai nevelési adatokat összehasonlítottuk a Jonsel et al (2001) által publikált svédországi adatokkal.

Ezen vizsgálatok részeredményeit az „*European symposium and workshop on the conservation of saproxylic beetles*” c. konferencián (Szlovénia, Ljubljana, 2010. június 15-17.) poszteren bemutattuk.

A tapló termőtestek begyűjtését kiterjesztettük más területekre is, első sorban középhegységi tölgy és bükk állományokra. Mivel egyes termőtestekből csak több év alatt kelnek ki a bennük fejlődő rovarok, a nevelések, illetve a kikelt anyag feldolgozás még most is zajlik. Ennek végeztével az eredményeket 1 magyar nyelvű (Rovartani Lapok, Természetvédelmi Közlemények, esetleg Erdészettudományi Közlemények) és egy angol nyelvű közleményben foglaljuk össze (Acta Silvatica et Lignaria).

A 9. képen látható poszogó taplóbogár (*Diaperis boleti*) számos taplófajból előkerült, mi leggyakrabban a nyírfataplóból (*Placodes betulinus*) neveltük ki. A kifejlett bogár és lárvája is spórákkal, gombafonalakkal táplálkozik. Egy-egy nagyobb termőtestben több egyede is megtalálható.

<b>Taxon</b>	<b>Jonsell et al.</b>	<b>Vár-hegy</b>
<b>Coleoptera</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Anobiidae</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Dorcatoma punctulata</i> Muls. & Rey	<b>x</b>	
<i>Dorcatoma dresdensis</i> Herbst	<b>x</b>	
<i>Dorcatoma minor</i> Zahradník, 1993		<b>x</b>
<i>Dorcatoma robusta</i> Strand	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Ciidae</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Cis lineatocribratus</i> Meille	<b>x</b>	
<i>Cis alter</i> Silfverb.	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Cis boleti</i> (Scopoli, 1763)		<b>x</b>
<i>Cis comptus</i> Gyllenhal, 1827		<b>x</b>
<i>Cis jacquemartii</i> Meille	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Cis glabratus</i> Meille	<b>x</b>	
<i>Cis quadridens</i> Meille	<b>x</b>	
<i>Cis bidentatus</i> (OL)	<b>x</b>	
<i>Cis setiger</i> Mellié, 1848		<b>x</b>
<i>Ennearthron cornutum</i> (Gyll.)	<b>x</b>	
<i>Ennearthron laricinum</i> (Meille)	<b>x</b>	
<i>Sulcacis fronticornis</i> (Panz.)	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Ropalodontus baudueri</i> Abeille de Perrin, 1874		<b>x</b>
<i>Ropalodontus perforatus</i> (Gyll.)	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Ropalodontus strandi</i> Lohse	<b>x</b>	
<b>Apionidae</b>		<b>x</b>
<i>Trichopterapion holosericeum</i> (Gyllenhal, 1833)		<b>x</b>
<b>Tenebrionidae</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Bolitophagus reticulatus</i> (L.)	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Neomida haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1787)		<b>x</b>
<i>Diaperis boleti</i> (Linnaeus, 1758)		<b>x</b>
<i>Oplocephala haemorrhoidalis</i> (F.)	<b>x</b>	
<b>Lepidoptera</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Triaxomera parasitella</i>		<b>x</b>
<i>Nemapogon cloacellus</i>		<b>x</b>
<b>Tineidae</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Scardia boletella</i> (F.)	<b>x</b>	
<i>Archinemapogon yildizae</i> Kocak	<b>x</b>	
<i>Morphaga choragella</i>		<b>x</b>
<b>Diptera</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Cecidomyiidae</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Mycetophilidae</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Phoridae</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Dolicopodidae</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Medetera</i> spp.*	<b>x</b>	
<i>Medetera impigra</i> Collin	<b>x</b>	
<b>Drosophilidae</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<i>Leucophenga quinque maculata</i> Strobl	<b>x</b>	
<b>Scatopsidae</b>		<b>x</b>
<b>Sciaridae</b>		<b>x</b>
<b>Tachinidae</b>	<b>x</b>	
<i>Elodia ambulatoria</i> (Meigen)	<b>x</b>	
<i>Phytomyptera cingulata</i> (Robin.-Desv.)	<b>x</b>	

<b>Taxon</b>	<b>Jonsell et al.</b>	<b>Vár-hegy</b>
<b>Hymenoptera</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Ichneumonidae</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<i>Lissonota</i> sp.	<b>X</b>	
<b>Braconidae</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<i>Choreus parasitellae</i> (Bouché)	<b>X</b>	
<i>Diospilus dispar</i> (Nees)	<b>X</b>	
<i>Diospilus melanoscelis</i> (Nees)	<b>X</b>	
<i>Microdes calculator</i> (F.)	<b>X</b>	
<i>Agathidinae</i>		<b>X</b>
<i>Apanteles</i> sp.		<b>X</b>
<b>Eulophidae</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<i>Alloerastichus doderi</i> Masi, 1924		<b>X</b>
<i>Astichus arithmeticus</i> (Förster, 1851)		<b>X</b>
<i>Euderus</i> sp.		<b>X</b>
<i>Eulophidae</i> sp.	<b>X</b>	
<b>Perilampidae</b>	<b>X</b>	
<i>Perilampus</i> sp.	<b>X</b>	
<b>Eucoilidae</b>	<b>X</b>	
<i>Kleidotoma ciliaris</i> (ZettJ)	<b>X</b>	
<b>Pteromalidae</b>		<b>X</b>
<i>Plutothrix coelius</i> (Walker, 1839)		<b>X</b>
<i>Telenominae</i>		<b>X</b>
<i>Telenomus</i> nr. <i>kolbei</i>		<b>X</b>
<i>Telenomus</i> nr. <i>ovivorus</i>		<b>X</b>
<i>Telenomus</i> nr. <i>tetratomus</i>		<b>X</b>

1. táblázat: Taplógombákból kinevelt rovarfajok



8. kép: Saját készítésű foto-eklektor (DG)  
 9. kép: Poszogó taplóbogár (*Diaperis boleti*)

## Összefoglalás, hasznosítási javaslatok

Jelen kutatási jelentés adalékokat szolgáltat az erdei holtfa természet- és erdővédelmi jelentőségének és kockázatainak megítéléséhez. Az alapkutatási jellegű eredmények mellett az erdőgazdálkodási gyakorlat számára is szolgáltat hasznosítható javaslatokat.

Öshonos keménylombos állományainkban a visszamaradó holtfa nem jelent számottevő erdővédelmi kockázatot, ugyanakkor nagyszámú védett, ritka és veszélyeztetett fajnak (ízeltlábúak, gerincesek, puhatestűek, stb.) biztosít kizárólagos életfeltételeket. Közülük több európai jelentőségű faj.

A különböző fafajú és méretű álló facsonkok és a földön fekvő holtfa jelenléte egyaránt fontos, mivel ezek mással nem (és egymással sem) helyettesíthető élőhelyeket biztosítanak.

Alapvető jelentőségű szemponttá kell, hogy váljon az odvas fák kímélete. Az odvas fákhöz egyrészt obligát módon kötődnek egyes védett ritka ízeltlábúak, másrészt pedig erdővédelmi szempontból kifejezetten hasznos szervezetek (odúlakó énekesmadarak, denevérek, kisemlősök) számára biztosítanak alapvető életfeltételeket. A fahasználatok (főként a növedékfokozó gyérítések és bontóvágások) semmiképpen ne távolítsuk el az odvas fákat. Középkorú, illetve idős állományokban legalább 3-4 odú/ha érték lenne kívánatos. Megjegyzendő, hogy ez is csak mintegy 1%-a az ilyenkor szokásosnak mondható törzsszámnak. Fontos továbbá az odvas fák lehetőség szerinti egyenletes eloszlása is.

A rövidebb életű, gyorsabban odvasodó elegyfák (nyír, nyárok, fűzek, egyes vadgyümölcsök) előhasználatok (tisztítás, törzskiválasztó gyérítés) során történő megkímélése biztosíthatja, hogy jóval korábban álljon rendelkezésre odú, mint ahogyan a hosszabb életű főfafaj (pl. tölgyek) odvasodni kezdenének.

Középkorú és idősebb keménylombos állományokban természetes úton igen lassú ütemben keletkezik holtfa. Ezért a gyérítések során semmiképpen nem szabad a holtfa teljes eltávolítására törekedni. Fokozatos felújítóvágások végvágása során nem csak élő hagyásfák, hanem elpusztult faegyedek, törzscsonkok, földön fekvő holtfa visszahagyása is kívánatos. Ezek híján a fiatalosokban hosszú évtizedekre nem áll rendelkezésre számos védett (egyben erdővédelmi szempontból is jótékony) faj, illetve fajcsoport életfeltétele.

A fentiek alapján némi szemléletváltással és mérsékelt önkorlátozással jelentős lépések tehetők erdeink diverzitása, illetve önszabályzó képességének növelése irányába.

## Irodalom

- Csóka Gy., és Kovács T., 1999: Xilofág rovarok - Xylophagous insects. Agroinform, Budapest pp. 189
- Csóka Gy., Hirka A., Koltay A. és Janik G. 2008: A tölgyek biotikus és abiotikus kárai. Az Erdészeti kutatások digitális, ünnepi különszáma az OEE 139. Vándorgyűlésének tiszteletére. Cikkgyűjtemény: 98-116.
- Csóka Gy., Koltay A., Hirka A. és Janik G. 2007: Az aszályosság hatása kocsánytalan tölgyeseink és bükköseink egészségi állapotára. In Mátyás Cs. és Vig P. (szerk.) 2007: Erdő és klíma V. kötet, Sopron, 229-239 p.
- Csóka Gy., Koltay A., Hirka A. és Janik G. 2008: A bükk biotikus és abiotikus kárai. Az Erdészeti kutatások digitális, ünnepi különszáma az OEE 139. Vándorgyűlésének tiszteletére. Cikkgyűjtemény: 135-149.
- Csóka Gy., Koltay A., Hirka A. és Janik G. 2008: Tanmesék az erdő immunrendszeréről – a természetesség erdővédelmi vonatkozásai. Erdészeti Lapok, CXLIII. évf. 211. p.
- Csóka Gy.; Dobrosi D.; Frank T.; Kovács T. és Traser Gy 2000: Az elpusztult, korhadó fa szerepe az erdei biodiverzitás fenntartásában. In: Frank T. (szerk.) 2000: Természet- Erdő-Gazdálkodás. A MME és a Pro Silva Hungaria Kiadványa, Garamond KFT, Eger pp. 85-98.
- Csóka Gy.; Dobrosi D.; Frank T.; Kovács T. és Traser Gy. 2001: Holtfa az élő erdő szolgálatában. Erdészeti Lapok CXXXVI: 246-248.
- Jonsell, M., Nordlander, G. and Ehnström, B. 2001 : Substrate associations of insects breeding in fruiting bodies of wood-decaying fungi. Ecological Bulletin 49: 173-194.
- Jonsell, M., Nordlander, G., 2004 : Host selection patterns in insects breeding in bracket fungi – Ecological Entomology (2004), 29, 697-705.
- Komonen, A., 2001: Structure of insect communities inhabiting old-growth forest specialist bracket fungi. Ecological Entomology (2001), 26, 63-75.
- Kovács T., Magos G. és Urbán L. 2009: Ritka és természetvédelmi szempontból jelentős rovarok (Insecta) a Mátra és Tarnavidék területéről. Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 33: 211–222.
- Kovács T., Magos G. és Urbán L. 2009: Ritka és természetvédelmi szempontból jelentős rovarok (Insecta) a Mátra és Tarnavidék területéről II. Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 34: 181-195.
- Lakatos F. 1991: Szúkárosítás és a bogarak elleni védekezés lucfenyvesekben. Erdészeti Lapok 126 (7-8): 227-228.
- Lakatos F. 2000: The role of bark beetle species (COL., Scolytidae) in the Hungarian coniferous forests. p. 377-378. In: XXI. IUFRO World Congress: Forests and Society: The Role of Research. Kuala Lumpur, 2000.08.07.-2000.08.12.
- Lakatos F. 2006: Xylophagous and phloeophagous insects in the Hungarian coniferous forest - conflicts of forest protection and conservation. In: Csóka, Gy.; Hirka, A. and Koltay, A. (eds.) 2006: Biotic damage in forests. Proceedings of the IUFRO (WP 7.03.10) Symposium held in Mátrafüred, Hungary, September 12-16, 2004 114-123.
- Lakatos, F. and M. Molnár, M. 2009: Mass Mortality of Beech (*Fagus sylvatica* L.) in South-West Hungary,” Acta Silvatica & Lingaria Hungarica, vol. 5, 2009, pp. 75-82.
- Siitonen, J., Martikainen, P., 1994. Occurrence of rare and threatened insects living on decaying *Populus tremula*: a comparison between Finnish and Russian Karelia. Scand. J. For. Res. 9, 185–191
- Siitonen, J., Martikainen, P., Punttila, P., Rauh, J., 2000. Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forests in southern Finland. For. Ecol. Manage. 128, 211–225.