

A magyarországi erdők természetességének vizsgálata III.

A faállomány és a holtfa természetességének értékelése

Bevezetés

A magyarországi erdők természetességének vizsgálatát bemutató cikksorozatunk harmadik tagja az erdők faállományát leíró három kritérium (faállomány-összetétel, faállomány-szerkezet és holtfa) természetességével foglalkozik. A vizsgálatunk során kidolgozott erdőtermészetességi mutatóban kiemelt jelentősége van e három kritériumnak. A faállomány-összetétel képezi a természetességi érték 18 %-át, a faállománya-szerkezet 17 %-át és a holtfa 12 %-át, vagyis a faállomány (ha a holtfát is ide soroljuk) sajátosságai teszik ki annak közel felét. Utólag elemezve a természetességi érték és az egyes kritériumok közötti összefüggéseket, a faállomány még nagyobb jelentőségűnek adódott, hiszen egy regressziós elemzés alapján a vizsgált erdőrészek természetességi mutatójának varianciája 44 %-ban magyarázható a faállomány-összetétel, 27 %-ban a faállomány-szerkezet és 26 %-ban a holtfa értékeivel.

Jelen dolgozatunkban külön-külön értékeljük a faállomány-összetétel, a faállomány-szerkezet és a holtfa természetességi értékét. Összehasonlítjuk e kritériumok értékét a természetes, termőhelyidegen és idegenhonos fafajú állományokban, valamint a természetes fafajú állományok esetében a különböző potenciális természetes erdőtársulásokban.

A faállományt jellemző kritériumok természetességének önálló vizsgálatát két ok is indokolja. Egyrészt az erdeinkben évezredek óta zajló erdőhasználatok elsősorban a faállományra irányultak (BARTHA – OROSZI, 2000). A tervszerű erdőgazdálkodást megelőző időszakban viszonylag összetett és rendszertelen erdőkiélés zajlott, hiszen a faállományt közvetlenül átalakító tevékenységek (sarjztatás, tűzifa-gyűjtés, faszén- és mészegetés) mellett nagyobb jelentősége volt elsősorban az erdő egyéb szintjeit (gyepszint, cserjeszint, mohaszint, újulat és termőhely) érintő tevékenységeknek (pl. erdei legeltetés, makkoltatás, alomgyűjtés) (BARTHA, 2004). A napjainkban zajló tervszerű erdőgazdálkodás tevékenységei elsősorban a faállományra (tisztítások, törzskiválasztó és növedékfokozó gyéritések, fokozatos felújítógátások, tarvágások) és az újulati szintre irányulnak (csemeteültetés és pótlás, ápolások), bár vannak más komponensekre ható tevékenységek is (vadetetés, cserjeirtás, talaj-előkészítés, stb.). Összességében elmondható, hogy az erdőkre ható emberi tevékenység a faállomány sajátosságaiban mutatkozik meg a legközvetlenebbül. A másik ok, hogy a faállomány sajátosságai kiemelt biológiai jelentőséggel bírnak, hiszen jelentős részben meghatározzák az erdő egyéb komponenseinek összetételét, szerkezetét és sokféleségét, valamint az erdőben zajló folyamatokat. Néhány példa:

- A faállomány összetétele meghatározza a gomba és ízeltlábú közösségeket, a fafaj specialista fajok nagy száma miatt (SZMORAD et al., 2000).
- A faállomány horizontális szerkezete (pl. a záródás mértéke és mintázata) a gyepszint, a cserjeszint és az újulat mintázata és összetétele, valamint a fény- és vízháztartás szempontjából kiemelkedő (SOMOGYI et al., 2000).
- A faállomány vertikális szerkezete (pl. szintezettsége) nagy szerepet játszik az erdei madárvilág összetételében (SOMOGYI et al., 2000).

- Az idős és nagyméretű faegyedek megléte számos faj megjelenésének a feltétele, gazdagítva e közösségek sokféleségét (odúlakó madarak, nagytestű fészkelő madarak, ragadozó emlősök, denevérek, gombák, ízeltlábúak). (SÓDOR et al., 2000).
- A holt faanyag mennyisége, a nagyméretű holtfák jelenléte, a fekvő és álló holtfa megléte, valamint a holtfa időbeli folytonossága óriási jelentőséggel bír az erdei biodiverzitás szempontjából a hozzá kapcsolódó életközösségek miatt (szaprotróf gombák, ízeltlábúak, mohák, odúlakó madarak, denevérek) (CSÓKA, 2000; ÓDOR, 2003, SILLER, 2004), de az erdő biogeokémiai folyamataiban is nagy szerepet játszik (talaj stabilizálás, hosszú távú szénraktár, vízmegkötés) (HARMON et al., 1986).

Alkalmazott módszerek

A természetesség értékelése során 56 indikátort és 11 kritériumot vettünk figyelembe. A jelen dolgozatban vizsgált három kritérium esetében a természetességet növelő tényezőnek tekintettük, ha:

- *Faállomány-összetétel*: a potenciális természetes erdőtársulásra jellemző fafajok az uralkodók, jelentős az elegyfajok száma és azok elegyaránya, a termőhelyidegen, idegenhonos és nemesített fafajok elegyaránya alacsony.
- *Faállomány-szerkezet*: a korosztályok száma több, az erdő többszintes, a záródás a potenciális természetes erdőtársulás adott korú fázisának megfelelő, mintázata egyenetlen, jelen vannak nagyméretű, idős fák, vannak szabálytalan alakú faegyedek.
- *Holtfa*: mind az álló, mind a fekvő holtfa mennyisége jelentős, mindkét típusban vannak nagyméretű egyedek, a holtfa korhadtsági állapota változatos.

A fenti preferencia természetesen egy egyszerűsített vázlat, ami leginkább üde lomberdeinkre vonatkozik. Az egyes kritériumok súlyát, valamint irányultságát a különböző potenciális természetes erdőtársulásokban sok esetben eltérően ítéltük meg (pl. záródás mértékének és mintázatának megítélése teljesen más egy bokorerdőben, mint egy bükkösben). Fontos, hogy tudatában legyünk annak is, hogy az itt bemutatott elemzések nem egységesen reprezentálják az ország erdeit, hiszen mintánkban a természetszerű, kultúr- ill. átmeneti erdők eltérő mintavételi intenzitással szerepelnek, épp emiatt a legtöbb elemzés során külön kezeljük a természetes, a termőhelyidegen és az idegenhonos fafajú erdőket. Jelen dolgozatban a természetességi érték és a három vizsgált kritérium egyaránt 0-100 közötti értéket vehet fel, így azok számadatai összehasonlíthatók (korábbi dolgozataink a kritériumok természetességi értékét sokszor 0-1 intervallumban fejezik ki). A bemutatott elemzéseknél az adatbázisból kihagytuk az 5 m-nél alacsonyabb faállományú erdőket, mivel esetükben az indikátorok jelentős része nem értelmezhető.

Eredmények

Összesen 2682 erdőrészletet elemeztünk, ebből 2133 tartozott a természetes, 146 a termőhelyidegen és 403 az idegenhonos fafajú kategóriába (1. táblázat). A négy természetességi érték és a három kritérium értékét összehasonlítva látható, hogy mindegyik esetben a tartomány viszonylag széles (a lehetséges 0-100 intervallum jelentős részét felveszik a minták), de az eloszlások nagymértékben különböznek (1. ábra). A természetességi érték és a faállomány-összetétel természetességének eloszlása egyenetlenebb (közelíti a normális eloszlást, bár attól szignifikánsan eltér), és átlaguk is hasonló (a természetességi értéké 55, míg a faállomány-összetétel természetességéé 57). Ezzel szemben a faállomány-szerkezet és különösen a holtfa természetessége az alacsony értékek felé igen ferde eloszlást mutat, és az előző két változóhoz képest átlaguk jóval alacsonyabb (a faállomány-szerkezeté 37, a holtfáé 15). Bár e két változó szempontjából akadnak viszonylag

magas természetességű erdőrészletek, a legtöbb minta e tekintetben igen alacsony természetességet mutat (faállomány-szerkezet esetében a legtöbb részlet 30-40 közé esik, míg holtfa esetében a leggyakoribb érték a 0).

A természetes, termőhelyidegen és idegenhonos fafajú erdőket összehasonlítva a három csoport szignifikánsan különbözik és átlaguk az előbbi sorrendben csökken a természetességi értékszám és a faállomány-összetétele esetében (1. táblázat). A legnagyobb különbséget a faállomány-összetétel természetességében tapasztaltunk, de e tekintetben ez a kritérium kevésbé elemezhető, hiszen csoportosításunk éppen a faállomány összetételén alapul. A faállomány-szerkezet természetessége szignifikánsan alacsonyabb az idegenhonos fafajú erdőkben, míg a termőhelyidegen és természetes fafajú erdők e tekintetben nem különböznek. E kritérium a többihez képest viszonylag kis különbségeket mutat a csoportok között, átlaga az idegenhonos állományokban 32, míg a természetes fafajúakban 38. A holtfa természetessége szignifikánsan magasabb a természetes fafajú erdőkben, mint a termőhelyidegen és az idegenhonos fafajúakban. Bár e kritérium értéke a többihez képest alacsony, a különbség nagy a csoportok között, hiszen a természetes fafajú erdőkben az átlag kb. 2,5-ször nagyobb, mint az idegenhonos állományokban.

Csak a természetes fafajú erdők esetében összehasonlítva a különböző potenciális természetes erdőtársulásokat azt tapasztaltuk, hogy a különböző kritériumok esetében más társulások vesznek fel magas, illetve alacsony értékeket (1. táblázat). A természetességi értékszámot vizsgálva a társulások átlagai viszonylag szűk tartományban 51 és 63 között mozognak. Kimagasló átlagaikkal élesen elkülönülnek a többi társulástól a szikladomborzatú erdők és a mészkedvelő erdők (ide tartoznak a bokorerdők is), valamint ebbe a csoportba tartoznak még a bükkösök, a gyertyános-tölgyesek és a cseres-tölgyesek. Viszonylag alacsony értéket vesznek fel a különböző liget- és láperdők, és különösen alacsony természetességi értéket találtunk az erdőssztyepp-erdők esetében. A faállomány-összetételt tekintve a társulások jobban különböznek egymástól, a kritérium tartománya 51 és 78 között változik. Értéke különösen magas a szikladomborzatú erdőkben és a bükkösökben. Mindkét társulásban igen alacsony az idegenhonos fafajok aránya (1 % körüli), és a szikladomborzatú erdők kiemelkednek az elegyfajok nagy fajszámaival, illetve magas elegyarányukkal. A faállomány-összetétel természetessége igen alacsony a fűz-nyár ligeterdőkben és az erdőssztyepp-erdőkben, elsősorban az igen magas idegenhonos elegyarány miatt (8 % körüli érték). Faállomány-szerkezet tekintetében a szikladomborzatú erdők természetessége kiemelkedően magas, és viszonylag nagy értékeket vesznek fel a mészkedvelő erdők, valamint a fűz-nyár ligeterdők. E társulásokban a faállomány a viszonylag heterogén vertikális és horizontális szerkezete mellett kiemelkedő az idős fák nagy száma, ami a kritérium természetességi értékében jelentős súllyal szerepel. E három társulásban a faállomány-szerkezet magas természetességi értékek eltérő okai vannak. A szikladomborzatú erdők, valamint a mészkedvelő erdők esetében ennek hátterében elsősorban a kisebb intenzitású fahasználat és a változatos szerkezet kialakulásához kedvező termőhelyi viszonyok állnak. A fűz-nyár ligeterdőkben a változatos szerkezet és a nagyméretű fák viszonylag nagy száma elsősorban az állományalkotó fafajok gyors növekedésével és rövidebb élettartamával magyarázható. Faállomány-szerkezet tekintetében igen alacsony az erdőssztyepp-erdők, valamint a patak menti ligeterdők természetessége. Az erdőssztyepp-erdők esetében ez egyértelműen a régóta zajló, meglehetősen intenzív, a társulás természetes faállomány-szerkezetét drasztikusan átalakító fahasználat következménye. A holtfa természetessége a többi társuláshoz képest magas értékeket mutat a szikladomborzatú erdőkben (alacsony intenzitású fahasználatok miatt) és a fűz-nyár ligeterdőkben (amit a fafajok gyors növekedése, alacsonyabb élettartama és a rendszeres természetes bolygatások magyaráznak). A kritérium igen alacsony természetességi értéket mutat az erdőssztyepp-erdőkben és a patak menti ligeterdőkben.

Értékelés

A faállományra vonatkozó természetességi kritériumok elemzése számos tanulsággal szolgálhat. Nemcsak a kultúrerdők, de a természetes fafajú erdők is a legtöbb erdőtársulás esetében viszonylag alacsony természetességi értéket mutatnak a faállomány-szerkezet és különösen a holtfa tekintetében az általunk használt természetes referenciához képest. Mind a végső természetességi érték, mind a három vizsgált kritérium esetében viszonylag magas a hegyvidékeinken, szélsőséges termőhelyi viszonyok mellett megjelenő szikladomborzatú erdők (sziklaerdők, szurdokerdők, törmelékletjtő-erdők) és a mézskedvelő erdők (mész- és melegkedvelő tölgyesek, bokorerdők) természetességi értéke. Ezek az állományok többnyire fatermesztési szempontból kevésbé értékesek, megközelíthetőségük nehéz, ellenben természetvédelmi értékük igen magas. Emiatt részben tudatos, részben praktikus okokból mindig is az erdő- és természetvédelmi szempontok érvényesültek esetükben, és remélhetőleg érvényesülnek a jövőben is. Természetességüket nem elsősorban a fahasználatok, hanem a nagy létszámú nagyvadállomány veszélyezteti.

A fűz-nyár ligeterdők természetességének megítélése eltérő a vizsgált kritériumok szempontjából. Természetes fafajú állományaikban is igen magas az idegenhonos fafajok aránya (csökkentve a faállomány-összetétel természetességét), és mivel ezek a többnyire agresszíven terjedő fajok (pl. zöld juhar) az újulatban még nagyobb tömegességgel jelennek meg, a jövőben elegyarányuk növekedni fog a lombkoronaszintben. Ezzel szemben a faállomány-szerkezet és a holtfa természetessége meglehetősen magas, mert a fűz és nyár fajok gyors növekedése és viszonylag rövid élettartama miatt az üde és száraz lombdőlknél jóval rövidebb idő alatt jelenhet meg a természetes referenciához hasonlóbb faállomány-szerkezet, sok nagyméretű fával, jelentős holtfa mennyiséggel, változatos horizontális és vertikális szerkezettel.

Szembetűnő, hogy bármelyik kritériumot is vesszük figyelembe, igen alacsony (a legalacsonyabb) az erdőssztyepp-erdők természetessége. Ez a jelenség azért nagyon elszomorító, mert ez a társulás viszonylag szűk elterjedésű (átmeneti jellegéből adódóan), tőlünk nyugatabbra alig jelenik meg (MOLNÁR – KUN, 2000). Ezek az erdők hazánknak azt a nemzeti örökségét képezhetnék, amivel viszonylag kevés ország rendelkezik Európában, és e társulás-csoport természet szerű állományainak a megmentése jelentős részben az erdésztársadalom felelőssége. A jelenleg még meglévő, közel természetes összetételű állományokban a társulás domináns fajának, a kocsányos tölgynek a felújítása, felújulása nehézségekbe ütközik. Éppen emiatt e hírmondóként megmaradt állományokat minél tovább meg kellene őrizni az utókornak (vagyis védettségi státusztól függetlenül nem szabadna kivágni az erdőssztyepp jellegű erdőket), még akkor se, ha ez lokálisan és rövid távon gazdasági érdekeket sért. Bár ez által faanyag megy (mehet) veszendőbe, ez elenyésző ahhoz az eszmei veszteséghez képest, ami a társulás-csoport hazai (és európai) eltűnésével járna.

Végezetül tekintsük át, hogy hogyan növelhetné a vizsgált kritériumok természetességét az erdőgazdálkodó a gazdasági szempontok figyelembe vétele mellett. A vágásos gazdálkodás keretében a nevelővágások (pl. tisztítások, gyérítések) térben egyenetlen kivitelezése a vertikális és horizontális heterogenitás növelésével, a vágáskor emelése pedig az idős faegyedek és a holtfa mennyiségének növekedése miatt emelné a faállomány-szerkezet természetességét egy vágásfordulón belül. A véghasználatoknál a hagyásfák és különösen a hagyásfa-csoportok számának növelése, valamint a térben egyenetlen és időben elnyújtott bontás természetesség növelő hatása a következő generáció faállományában is jelentkezne. A faállomány-szerkezet természetességet növelő elemeinek növelése számos erdőtársulásban a legkönnyebben azonban a szálalásos és a szálalóvágásos gazdálkodási módok során valósítható meg, a gazdasági szempontok figyelembe vétele mellett (CSÉPÁNYI, 2000).

Biológiai szempontból kulcskérdés az idős fák, valamint a nagyobb méretű holt faanyag mennyisége erdeinkben. A hozzájuk kapcsolódó nagyszámú élőlény miatt, melyek közül sokat veszélyeztet a kipusztulás, e kulcsfontosságú komponensek növelésével nagymértékű javulást lehetne elérni az erdei biodiverzitás és az erdőben zajló biológiai folyamatok védelmében. Véleményünk szerint ez minimális gazdasági veszteség (inkább némi odafigyelés) árán megoldható lenne a gazdaságilag hasznosított erdeinkben is.

Summary

The naturalness of tree species composition, stand structure and dead wood in Hungarian forests

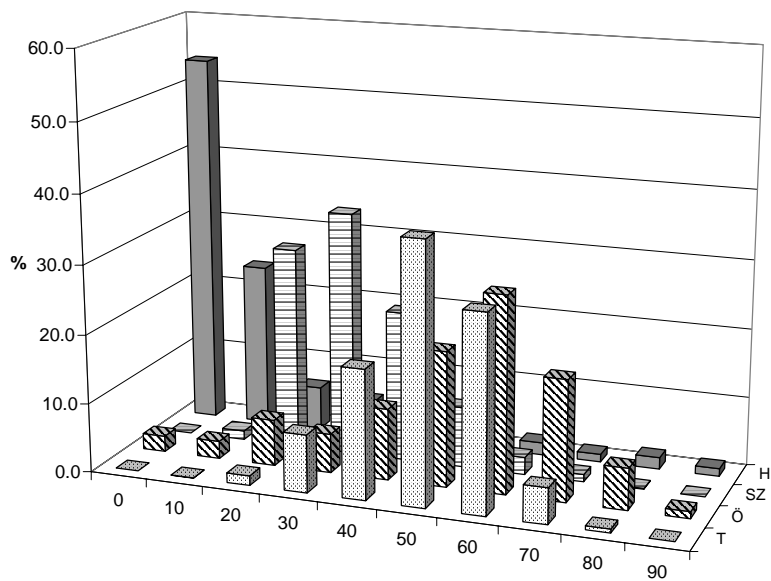
The naturalness value of tree species composition, stand structure and dead wood was evaluated in Hungarian forests comparing stands of natural and adventive tree species, and in the case of natural stands different habitat types. The naturalness value of stand structure is only slightly higher in natural stands than in adventive ones, and the value of dead wood is very low in both types. Forests with rocky substrates and termophilous forests had the highest naturalness in all criteria, because of the level of past and recent human influence. Willow-poplar forests had high naturalness for stand structure and dead wood and low for tree species composition. In all criteria steppe forests had the lowest values, which became an endangered forest type in Hungary.

Irodalom

- BARTHA D. (2004): A tájhasználat hatása az Őrség erdeire és termőhelyeikre. Tájökológiai Lapok 2(1): 1-12.
- BARTHA D. és OROSZI S. (2000): Magyar erdők. In: Pannon Enciklopédia. Magyarország növényvilága. Dunakanyar Kiadó, Budapest. p. 222-231.
- CSÉPÁNYI P. (2000): A természetközeli erdőgazdálkodás ökonómiai vonatkozásai. In: FRANK T. (szerk.): Természet – erdő – gazdálkodás. MME és Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger, p. 85-96.
- CSÓKA Gy. (2000): Az elpusztult, korhadó fa szerepe az erdei biodiverzitás fenntartásában. In: FRANK T. (szerk.): Természet – erdő – gazdálkodás. MME és Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger, p. 85-96.
- 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. & CUMMINS, K.W. (1986): Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in Ecological Research* 15: 133-276.
- MOLNÁR Zs. és KUN A. (szerk.) (2000): Alföldi erdőssztyepp-maradványok Magyarországon. WWF Magyarország, Budapest.
- ÓDOR P. (2003): A korhadó faanyag jelentősége természetközeli bükkösök mohavegetációjában. PhD értekezés, kézirat. ELTE Doktori Iskola, Elméleti Biológia és Ökológia Doktori Program, Budapest. <http://ramet.elte.hu/~ramet/staff/Op/thesis.html>
- SILLER I. (2004): Hazai montán bükkös erdőrezervátumok (Mátra: Kékes Észak, Bükk: Őserdő) nagygombái. PhD értekezés, kézirat. Kertészettudományi (Multidiszciplináris Agrártudományok) Doktori Iskola, Budapest.
- SÓDOR M., SZMORAD F., FRANK T. és KOVÁCS T. (2000): Idős facsoportok és fák szerepe az erdőben; a hagyásfacsoportok és a hagyásfák jelentősége. In: FRANK T. (szerk.): Természet – Erdő – Gazdálkodás, MME és Pro Silva Hungaria, Eger, p. 116-123.
- SOMOGYI Z., FRANK T. és CSÉPÁNYI P. (2000): A változatos faállomány-szerkezet szerepe. In: FRANK T. (szerk.): Természet – Erdő – Gazdálkodás, MME és Pro Silva Hungaria, Eger, p. 63-76.
- SZMORAD F., CSÓKA Gy., KOVÁCS T., ILONCZAI Z., CSÉPÁNYI P. és FRANK N. (2000): A fafajok és az elegyesség szerepe erdeinkben. In: FRANK T. (szerk.): Természet – Erdő – Gazdálkodás, MME és Pro Silva Hungaria, Eger, p. 49-62.

Típus	Mintaszám (db)	Természetesség			
		Erdőrészlet	Faállomány- összetétel	Faállomány- szerkezet	Holtfa
<i>Faállomány-típus</i>					
Természetes fafajú	2133	58 ^a	64 ^a	38 ^a	17 ^a
Termőhelyidegen fafajú	146	52 ^b	49 ^b	37 ^a	9 ^b
Idegenhonos fafajú	403	41 ^c	25 ^c	32 ^b	7 ^b
<i>Potenciális természetes erdőtürsulás-csoportok természetes fafajú típusai</i>					
Bükkösök	360	60 ^a	73 ^a	38 ^b	22 ^a
Gyertyános- tölgyesek	697	59 ^a	65 ^{ab}	38 ^b	15 ^{bc}
Cseres-tölgyesek	375	58 ^a	61 ^b	39 ^{ab}	13 ^{bc}
Szikladomborzatú erdők	46	63 ^a	78 ^a	48 ^a	31 ^a
Mészkerülő erdők	29	56 ^{ab}	65 ^{ab}	37 ^b	20 ^{ab}
Mészkedvelő erdők	154	62 ^a	63 ^b	44 ^a	18 ^b
Erdőssztyepp- erdők	115	51 ^b	52 ^c	30 ^c	6 ^d
Patak menti ligeterdők	47	55 ^b	61 ^b	35 ^{bc}	8 ^{cd}
Fűz-nyár ligeterdők	81	54 ^b	51 ^c	40 ^{ab}	33 ^a
Tölgy-kóris-szil ligeterdők	135	54 ^b	59 ^b	37 ^b	14 ^{bc}
Láperdők	94	55 ^b	64 ^b	29 ^c	19 ^{ab}

1. táblázat – Az erdőrézlet, a faállomány-összetétel, a faállomány-szerkezet és a holtfa természetességének összehasonlítása különböző típusok között. A számok a csoport átlagát jelentik, a felső indexben megjelenő betűk az oszlopon belül a statisztikailag azonos alapsokaságot reprezentáló csoportokat jelzik.



1. ábra – Az állományok természetességi értéke (T), a faállomány-összetétel (Ö), a faállomány-szerkezet (SZ) és a holtfa (H) természetességének százalékos eloszlása. (A változók 0-100 közötti értékeket vehetnek fel, az X tengelyen feltüntetett számok a tartományok minimumát jelölik.)