

Erdészeti ökológia

Szerkesztette Mátyás Csaba



TARTALOM

ELŐSZÓ 13

BEVEZETÉS 15

(MÁTYÁS CSABA–STANDOVÁR TIBOR)

Az ökológia mint tudományterület.....	15
Az ökoszisztéma fogalmi értelmezése	17
Ökológiai szempontok az erdészetben.....	19

TÁRSULÁSTANI ALAPVETÉSEK 21

POPULÁCIÓBIOLÓGIAI ALAPOK 21

(MÁTYÁS CSABA)

Egyedszám-gyarapodás és korlátai.....	21
Eltartóképesség és egyedszám	23
Egyedsűrűség és méret kapcsolata.....	25
Az egyedszám-szabályozás törvényszerűségei faállományokban (SOMOGYI ZOLTÁN) 25	
A faméret-egyedsűrűség összefüggés elemzése néhány hazai fafajra	26
A növényi életciklus.....	29
Terjedés (diszperzió).....	29
Nyugalmi fázis	30
Csírázás (újulat megjelenése)	31
Versengés (kompetíció) a populáción belül.....	31
Szaporodási (reprodukciós) fázis	32
Élettartam	34
Alkalmazkodás (adaptáció) a változó környezethez.....	35
Alkalmazkodás: az élő rendszer fennmaradásának feltétele	35
A fizikai és biológiai környezet bizonytalansága	35
Tolerancia és fenotípusos alkalmazkodás	36
Genetikai alkalmazkodás (adaptáció) a populációban	38
Növényfajok alkalmazkodási stratégiái.....	40
Növényi életformák.....	42
Életstratégiák	44
Fajok közötti (interspecifikus) kapcsolatok	45
Fajok közötti versengés (interspecifikus kompetíció)	46
Fajkegyek.....	47

A TÁRSULÁSOK SZERVEZŐDÉSE ÉS JELLEMZÉSE 48

(STANDOVÁR TIBOR)

A társulás fogalma, koncepciói.....	48
„Superorganizmus” koncepció	48
Individualisztikus koncepció	49
A társuláskoncepciók ütköztetése.....	49
A tartós koegzisztencia feltételei, az ökológiai niche.....	50
A társulások szerkezete.....	55
A társulások fajösszetételének jellemzése.....	55
Biológiai sokféleség a társulásban.....	58
Társulások nem fajösszetételen alapuló jellemzése	60
A klasszikus cönológia alapfogalmai és módszere	63
Néhány alapfogalom, a terepi mintavételezés	63

NÖVÉNYTÁRSULÁSOK CSOPORTOSÍTÁSA 64

(STANDOVÁR TIBOR)

Terepi felvételek kiértékelése, szintetikus bélyegek, a hierarchikus rendszer	64
Növényzetvizsgálat numerikus klasszifikációval (clusteranalízis)	66
Mintavételi szempontok	66
Az osztályozó eljárások főbb típusai.....	67

NÖVÉNYTÁRSULÁSOK DINAMIKÁJA 72

(STANDOVÁR TIBOR)

A társulások időbeni változásának típusai.....	72
Szukcesszió teresztris növénytársulásokban	73
Erdődinamikai jelenségek.....	78
Koreloszlás és szukcesszió háborítatlan erdőállományokban: esettanulmány (CZÁJLIK PÉTER).....	84
Szukcessziós folyamatok jellegzetességei Közép-Európában	85
Szukcesszióvizsgálatok hazai egyes bükkösökben	86
Méreteloszlás háborítatlan erdőállományokban	90
Egészségi állapot és mortalitásviszonyok	92

A NÖVÉNYTAKARÓ FÖLDRAJZI TAGOLÓDÁSA 93

(MÁTYÁS CSABA)

A FAJOK ELTERJEDÉSÉT BEFOLYÁSOLÓ HATÁSOK 93

Az área.....	93
Tűrőképesség és versengés	93
Migráció (fajvándorlás).....	95
Globális környezetváltozások a földtörténeti korokban.....	96
Antropogén hatások	98
Áreaformák, a flóra felosztása.....	100
Flóraelemek.....	101

A VEGETÁCIÓ TAGOLTSÁGA 102

Abiotikus tényezők: a növényi elterjedés fizikai korlátai	102
Hőviszonyok	102
Vízháztartás	102
Tápanyagellátás és alapközet	103
Egyéb abiotikus tényezők: erdőtűzek	103
Vegetáció és az éghajlat	104
A vegetáció horizontális tagolódása: zonalitás	107
Magassági övek (régiók)	108
Erdő- és fahatár	112

A NÖVÉNYTAKARÓ GLOBÁLIS ÉS REGIONÁLIS FELOSZTÁSA A FLÓRA ALAPJÁN 113

A Föld flórabirodalmi	113
Magyarország florisztikai felosztása és vegetációja	115

A FÖLD ERDŐFORMÁCIÓI 118

A szárazföldi vegetáció rendszerezése	118
Az erdőformációk ismertetése	119
Trópusi esőerdők	120
Trópusi lombhullató (monszun-, passzát-) erdők	122
Trópusi és szubtrópusi magashegységek magassági övei	123
Babérlombú (humid-szubtrópusi) erdők	126
Keménylombú (mediterrán) erdők	127
Mérsékelt övi (óceáni) esőerdők	128
Mérsékelt övi lombhullató (nemorális) erdők	129
Erdős sztyep	132
Boreális fenyőerdők (tajga)	132

MAGYARORSZÁG TERMÉSZETES ÉS TERMÉSZETKÖZELI ERDŐTÁRSULÁSAI 134

Erdőtársulások cönológiai rendszerezése	134
Az alkalmazott rendszerezés szempontjai és korlátai	135
Üde bükk- és gyertyánelegyes erdők	137
Bükkös klímaöv	138
Montán bükkösök	138
Előhegységi (szubmontán) és zonális bükkösök	138
Mészkerülő (acidofil, helyesebben acidofrekvens) bükkösök	139
Illír bükkösök	139
Üde lomberdők azonális társulásai bükkös klímában	139
Gyertyános-tölgyes klímaöv	140
Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek	141
Mészkerülő (acidofil, helyesebben acidofrekvens) gyertyános-kocsánytalan tölgyesek	142
Gyertyános-kocsányos tölgyesek	142
Tölgyesek	142

Cseres-kocsánytalan tölgyes klímaöv.....	143
Xero-mezofil tölgyesek	143
Mészkerülő (acidofil, illetve acidofrekvens) tölgyesek.....	144
Azonális xerofil társulások tölgyes klímában	145
Szubmediterrán jellegű társulások	145
Szubkontinentális jellegű bokorerdők	146
Cserjések	146
Erdős puszta (erdős sztyep) klímaöv	146
Az erdős puszta erdőtársulásai	147
Extrazonális fenyvestársulások.....	148
Bazifil erdeifenyvesek	149
Mészkerülő erdeifenyvesek	149
Klímaövhöz nem köthető, azonális higrofil társulások.....	149
A liget- és láperdők különös ökológiai jelentősége.....	149
Bokorfüzesek és ligeterdők.....	150
Ártéri (sík vidéki) társulások.....	151
Hegy- és dombvidéki (patakmenti) ligeterdő-társulások	152
Láperdők	152
Füzes lápok	152
Égeres lápok	153

ERDEI BIOCÖNÓZISOK TROFIKUS SZERKEZETE, ANYAG- ÉS ENERGIAFORGALMA 154

ENERGIAÁRAMLÁS AZ ÉLETKÖZÖSSÉGBEN 154 (MÁTYÁS CSABA)

Az energia beépülése az ökoszisztémába	154
Energia-háztartás, trofikus szintek	155
Élelmi láncok, táplálékháló.....	158

ERDEI ÖKOSZISZTÉMÁK ELEMFORGALMA 160 (BIDLÓ ANDRÁS ÉS KOVÁCS GÁBOR)

A növényzetben előforduló elemek.....	161
Az anyagkörforgalom dinamikája	163
Egyes elemek körforgalma.....	163
A szén körforgalma.....	164
A nitrogén körforgalma.....	165
A foszfor körforgalma.....	167
A kén körforgalma.....	168
Egyéb fontosabb elemek körforgalma.....	169

PRODUCENS (AUTOTRÓF) SZERVEZETEK 170

A producens szervezetek funkcionális típusai (MÁTYÁS CSABA)	170
Produkción és biomassza (SOMOGYI ZOLTÁN).....	171

A hazai erdők biomasszája és produktivitása	176
Faállományok produkciójának meghatározása	177
A fanövedés és a termőhely néhány összefüggése	179

KONZUMENSEK 180

A konzumens szervezetek táplálkozási kapcsolatai (TRASER GYÖRGY).....	180
Az erdő mint a fogyasztó és lebontó szervezetek élőhelye (MÁTYÁS CSABA)	181
Az erdő konzumens és destruens diverzitást meghatározó szerepe.....	181
Herbivor rovarok fajgazdagsága erdei fákön (CSÓKA GYÖRGY)	184
Fitofág rovarok	186
A fitofág (növényfogyasztó vagy herbivor) rovarok áttekintése (VARGA ZOLTÁN) ...	186
A fitofág rovarok taxonómiai és életmódbeli diverzitása	189
A tápnövény–fitofág kapcsolat evolúciója	191
A fitofág rovarok közösségökológiája	194
Kölcsönhatások herbivor rovarok és tápnövényük között (CSÓKA GYÖRGY)	195
Herbivor rovarok hatása a tápnövény növekedésére, szaporodására, mortalitására.....	195
A tápnövény védekezése a herbivor rovarok ellen	197
A herbivorok adaptációja tápnövényükhöz	199
A tápnövény manipulálása herbivor rovarok által	200
A fajon belüli tápnövény-preferencia egyes okai.....	200
Koevolúció vagy követő evolúció?	201
A lombfogyasztó rovarok szerepe (VARGA ZOLTÁN).....	202
A lombfogyasztó rovarok életformatípusai.....	202
A lombfogyasztó rovarok populációdinamikája	204
A lombfogyasztó rovarok fenológiája	206
A lombfogyasztó rovarok táplálkozása, szerepük az erdei ökoszisztéma anyagforgalmában	207
A kistestű gerincesek (KÓHALMY TAMÁS)	209
A madarak	209
A kistestű emlősök az életközösség táplálékhálójában.....	211
A ragadozó–zsákmányállat kapcsolat	212
Nagyemlősök az erdei életközösségben (KÓHALMY TAMÁS)	213
A nagyemlősök fajon belüli és fajok közötti kapcsolatai.....	214
A növényevő nagyemlősök táplálkozása.....	215
A nagyemlősök és az erdő növényzete	218
Paraziták és patogének (TRASER GYÖRGY)	220
Paraziták	220
Patogének	221

LEBONTÓK 222

(TRASER GYÖRGY)

A lebontók helye az ökoszisztémában	222
Az edafon.....	223
A talajfauna főbb csoportjai	224
Egysejtűek (<i>Protozoa</i>)	226

Fonalférgék (<i>Nematoda</i>).....	226
Gyűrűsférgék (<i>Annelida</i>).....	226
Atkák (<i>Acari</i>).....	227
Ugróvillások (<i>Collembola</i>).....	227
A baktériumok és a gombák.....	228
A fatest lebontása.....	229
A lomb, illetve avar lebontása.....	231
A talajszerkezet és az edafon kapcsolata.....	233
A humusz képzése.....	234

AZ ERDŐ KÖLCSÖNHATÁSAI A KÖRNYEZETTEL 235

ATMOSZFÉRA, SUGÁRZÁS ÉS AZ ERDŐ 235

(VÍGH PÉTER)

Az erdő szerepe a légköri szén-dioxid-tartalom megkötésében.....	235
Az erdők és a légköri ülepedés.....	236
Az erdő sugárzasháztartása.....	237
Az erdő hőháztartása.....	239

AZ ERDŐ ÉS A VÍZ 240

(SZODFRIDT ISTVÁN)

A víz szerepe az erdő életében.....	240
Az erdő vízmérlege.....	241
Vízbeveteli források.....	241
A vízháztartás kiadási tételei.....	244
Az intercepciós veszteség.....	244
A fajok és erdők vízigénye és felhasználása.....	246
Az erdő hatása a csapadékvíz mennyiségére.....	247
Az erdők hatása a regionális vízkészletre.....	247

AZ ERDŐ ÉS TALAJA 249

(SZODFRIDT ISTVÁN)

Az erdővegetáció hatása a talajfejlődésre.....	249
Közetek mállása.....	249
Erdőtalajok kialakulása.....	249
Erdők és a talaj humuszos szintje.....	250
Erdők és a talajok szerkezete.....	251
A talajok hatása az erdőkre.....	251
Az erdők szerepe a talajvédelemben.....	255
Az erdők és a talajhasználat kapcsolata hazánkban.....	257

A BIODIVERZITÁS VÉDELME ÉS AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS 259

A BIODIVERZITÁS JELENTŐSÉGE ÉS ÖSSZETEVŐI 260

(MÁTYÁS CSABA)

A diverzitás formái és kiváltó tényezői.....	260
Léptékek és prioritások.....	261
A biodiverzitás jelentősége és megítélése	263
A diverzitás megőrzése	264

AZ EMBERI TEVÉKENYSÉG HATÁSA AZ ERDŐTAKARÓRA 265

(MÁTYÁS CSABA)

A Föld zsugorodó erdővagyonra	265
A hazai erdők helyzete	267
Az ökológiai feltételek és erdészeti politikai áramlatok hatásai	267

AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS HATÁSA A BIODIVERZITÁSRA ÉS AZ ANYAGFORGALOMRA 271

(MÁTYÁS CSABA)

Az erdőművelés hatása az erdő növényvilágára (BARTHA DÉNES).....	272
Nem őshonos fafajok alkalmazása	274
A tarvágásos üzemmód.....	276
Az erdőgazdálkodás faunisztikai hatásai (TRASER GYÖRGY)	277
Az erdővédelmi tevékenység kettős megítélése.....	278
Az erdei fafajok génkészlete és az erdőművelés (MÁTYÁS CSABA).....	279
A faji genetikai identitás veszélyeztetése.....	280
A populációk közötti genetikai változatosság elmosódása.....	280
Szelektív beavatkozás (gyérítés, mesterséges felújítás) hatása a populáción belüli változatosságra.....	281
A koreloszlás megváltozása a populációkban.....	284
Az erdészeti beavatkozások hatása az erdei ökoszisztéma tápanyagháztartására (BIDLÓ ANDRÁS ÉS KOVÁCS GÁBOR).....	285

AZ ALTERNATÍV GAZDÁLKODÁSI MÓDSZEREK BEVEZETÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI ÉS KORLÁTAI 287

(MÁTYÁS CSABA)

A fatermesztés ökológiai racionalitása	288
Nemzetközi és hazai kezdeményezések a biológiai sokféleség védelmére	288

IRODALOM 290

TÁRGYMUTATÓ 304

ELŐSZÓ

A napos vagy szeles helyen növő fák ágasabbak, kisebb növésűek; a törzsük pedig görbébb. És általában a hegyen nőtt fák göcsösebbek, mint a síkságoké, ugyanígy azok is, amelyek száraz helyeken tenyésznek, szemben a mocsarak fáival.

A tiszafa, a padus és a jegenyefenyő örvendeznek az árnyéknak. Mások, általában szőlő, a napot kedvelik. Azonban ez attól is függ, hogy az egyes fák talaja milyen.

Egyik fa a másikat el is pusztíthatja; elrabolja táplálékát vagy más módokon akadályozza. És bizonyos dolgok legyengítik a fát, bárha meg nem ölik, úgymint az illatos balzsamok és fűszeranyagok nyérése.

Theophrastos (kb. Kr. e. 370 – 287) Arisztotelész tanítványa volt. Növényrendszerező munkájából, a *De Historia Plantarum*ból fordította Mátyás Cs.

Az ökológia erdészeti vonatkozásairól szóló könyv szükségessége erdőmérnök-hallgatóknak tartott előadások kapcsán fogalmazódott meg. Az erdőmérnök-képzés során a hallgatók az ökológia különböző aspektusaival számos tantárgy keretében kapcsolatba kerülnek. Ilyen tárgyak pl. a termőhelyismeret-tan, növény-és állattan, erdőművelés, erdőfeltárás, vadászat, erdő-, természet- és környezetvédelem; azt is mondhatnánk, hogy voltaképpen kevés olyan tárgy van, amely az ökológiával valamilyen formában nem áll összefüggésben. Az ökológiai kérdések egyre növekvő jelentősége – gondoljunk csak az Európa-szerzte fellépett, ún. új típusú erdőkárookra vagy a természetvédelem és az erdőgazdálkodás érdekegyeztetésének növekvő nehézségeire – szükségessé teszi, hogy az erdővel kapcsolatos, rendkívül szerteágazó ismeretek köréből kiemeljük azokat, amelyek az erdő mint élő rendszer megértéséhez a legfontosabbak, egyúttal értékelve az emberi beavatkozással együttjáró hatásokat is.

Az „Erdészeti ökológia” az első hazai kísérlet ennek a szerteágazó, a közvéleményben is ellentmondásokkal terhelt témakörnek a tárgyalására. Ökológiai témájú könyvek – ha kis számban is – a magyar könyvespolcokon is megtalálhatók. Ezek elsősorban az általános kérdésekkel foglalkoznak; a tudományterület elméleti alapjait ezért itt csak a megértéshez szükséges mértékig tárgyaljuk. A tematika összeállítása során tekintettel kellett lenni arra is, hogy az erdőmérnökképzésben eddig az ökológiát a növénytársulástannal és növényföldrajzzal összevontan oktatták. Emiatt a könyv tartalmának csak kisebb része foglalkozik a szűkebb értelemben vett ökológiával; jelentős terjedelmet szenteltünk az alkalmazott és határterületeknek annak érdekében, hogy az oksági összefüggések mellett magukat a kiváltó hatásokat, jelenségeket, valamint az erdei életközösség meghatározó

szervezetsportjait (növényársulások, fogyasztó és lebontó szervezetek) is bemutassuk. Az erdei életközösségek összetettsége, éppen a teljességre törekvő szemlélet erősítése érdekében indokolja ezt, még akkor is, ha természetesen az áttekinthető tárgyalás egyetlen érintett szakterület szakkönyvét sem pótolhatja. A könyv korlátozott terjedelme miatt remélhetőleg továbbolvasásra serkent, amit a hasonló tankönyvekhez képest bőségesebbre szabott irodalomjegyzékkel szeretnénk elősegíteni. A tartalom és az illusztrációs és példaanyag megválasztásakor arra is törekedtünk, hogy a korábbi évtizedekben elhanyagolt globális szemléletet, a kutatási eredmények és a problémák nemzetközi voltát hangsúlyozzuk. Ebben a keretben kell elhelyezni a hazai erdőgazdálkodás ökológiai szemléletű megítélését és értékelését. A természeti erőforrások hasznosítása világszerte átalakulóban van; a kérdés csak az, hogy lesz-e idő túljutni okos alapelvek megfogalmazásán. Ehhez nagyszámú beidegződést, évszázadok tapasztalatát kell kritikusan felülvizsgálni, lehetőleg elszakadva a szakmai presztízs-gondolkodás merevségétől, de nem félve félrevezető vagy pusztán érzelmi indíttatású érveknek sem.

A könyv érthető okokból elsősorban a növényvilágra, azon belül az erdőt mint élő rendszert döntően és elsődlegesen meghatározó fás növényzetre, és azok legfontosabb fogyasztóira összpontosít. Emiatt több résztudomány területéről eklektikus módon választottunk ki fontosnak tűnő kérdésköröket. A megközelítés – már csak az igen szűkre szabott terjedelem miatt is – nem lehetett teljes, és bizonyára majdnem annyi kérdést hagy nyitva, mind amennyire válaszol. Ennek ellenére remélem, hogy mindazok, akik mindennapos munkájuk vagy szabad idejük eltöltése során szorosabb kapcsolatba kerülnek az erdővel, találnak a könyvben hasznosítható vagy továbbgondolásra érdemes információkat.

Nagyon fontosnak tartom, hogy egyrészt az erdőt létalapként hasznosítók, vagyis az erdész szakma képviselői, és másrészt az alaptudományokat, valamint a környezetért aggódó közvéleményt képviselő szakemberek, laikusok közötti párbeszédet tisztázatlan teóriák és érzelmi szempontok helyett lehetőleg minél inkább a tényekre alapuló érvelés jellemezze, az értelmes, a jövőt tekintve fenntartható kompromisszum elérése érdekében. A könyv ehhez kíván némi segítséget nyújtani.

A nagyon szerzteágazó téma tárgyalására két megközelítés kínálkozott: vagy egy szerző tollából születik meg egy egységes koncepciójú könyv, vagy pedig a részterületek szakértőinek közreműködésével kell összeszerkeszteni. Bár a szerkesztő számára ez alig járt kevesebb munkával, az utóbbi megoldást választottam, mert meggyőződésem, hogy a részterületek avatott, első kézből származó tárgyalása kárpótol az eklekticizmusért és a szemléleti egységesség esetenkénti hiányáért. Köszönet illeti a könyv megírására vállalkozó szerzőtársakat, a felkért lektorokat és közvetlen munkatársaimat, hogy önzetlenül támogattak a könyv megírásában és a kézirat gondozásában. Hálával tartozom a Fulbright Bizottság nagyvonalúságának is, ami lehetővé tette, hogy kéziratom nagy részét nyugodt körülmények között, a Sierra Nevada erdei magányában írhattam meg. A kézirat létrejöttét, illetve megjelentetését az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramtól és az Erdészeti Alaptól kapott támogatás is jelentős mértékben segítette.

Placerville – Sopron

Mátyás Csaba