

GÁCSI ZSOLT

Erdőállományok víz- és hőforgalmának modellezése

(A klímaváltozás vízháztartásra gyakorolt hatásának vizsgálata)

A dolgozat a klímaváltozás erdeifenyő-állományra gyakorolt hatását vizsgálja a SOIL nevű víz- és hőforgalmi modell segítségével. A kísérleti állomány a KEFAG Rt. Bugaci Erdészetének területén áll. A helyi talaj-, növény- és klímajellemzőkre alapozott, modellezett vízforgalmat hasonlítottam össze a léghőmérséklet növekedésének, illetve a csapadék csökkenésének feltételezésével adódott, szimulált vízforgalmakkal. Foglalkoztam a klímaváltozás hatására megváltozó levélfelület, illetve sztomatikus ellenállás hatásának elemzésével is.

A hőmérséklet emelkedése – a vízhiány miatt – még a levélfelület kapcsolt növekedése esetén sem okoz jelentős transzspiráció-növekedést. A csökkenő csapadékmennyiség még emelkedő hőmérséklet esetében is erősen visszafogja a transzspirációt, és a talaj vízkészleteinek gyarapodását, míg az intercepció és az evaporáció értéke csak kismértékben csökken.

Néhány szó a modellezésről mint módszerről

A Duna-Tisza köze talán legnagyobb problémája a vízhiány. A táji erdőgazdálkodás, a mezőgazdaság, a vízügy és a természetvédelem szemszögéből nézve is egyre fontosabb, hogy a hazai erdők (fafaj, elegység, ha-onkénti darabszám, állományszerkezet, életkor stb. függvényében) hogyan gazdálkodnak a rendelkezésre álló kevés vízzel, miként értékelhetjük különböző erdőállományok vízháztartását más növénykultúrákkal való összehasonlításban stb.?

Ezen kérdések megválaszolására legjobbnak a talaj-növény-takaró-légkör átfogó víz- és hőháztartási modellezése tűnik. Európa számos országában dolgoztak ki erdőállományok víz- és hőforgalmának szimulálására alkalmas kutató modelleket, melyek nagy segítséget nyújthatnak ismereteink rendszerezésében, más talajviszonyokra, klímaviszonyokra és/vagy más időléptékre való kiterjesztésében, a gazdálkodás (alagsóvezetés, öntözés, növénytermesztés...) hatásainak megbecslésében stb. Erdeinkben ilyen jellegű komplex vízforgalmi modellezés még nem történt, így belekezdtem a svéd SOIL program adaptációjába:

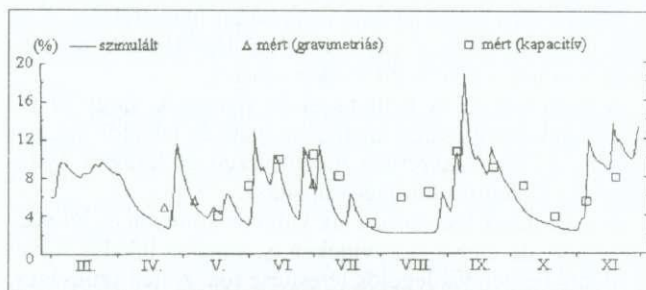
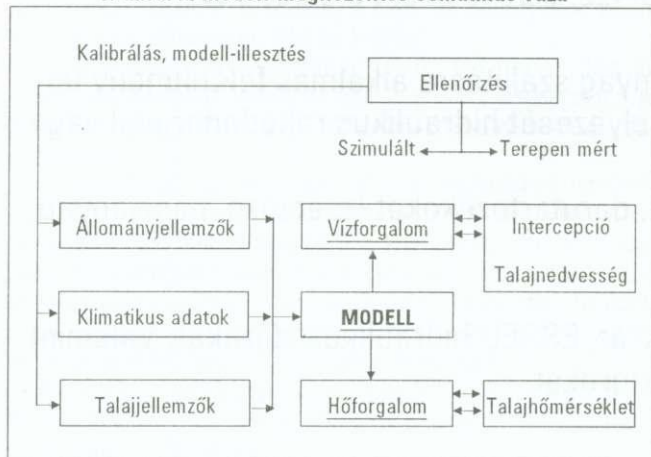
A modell alapadatait az állomány, a klíma és a talaj jellemzői szolgáltatják. A víz-, ill. hőforgalom néhány elemének (pl. intercepció, talajnedvesség, talajhőmérséklet) terepi méréssel nyert értékeit összevetve a szimulált értékekkel, a kalibrálást-illesztést el lehet végezni.

A klímaváltozás hatásának vizsgálata

Módszer

A modell illesztését a KEFAG Rt. Bugaci Erdészetének területén található középkorú erdeifenyvesben próbáltam elvégezni. Szűkös műszerkészletem miatt csak a vízforgalmi rész kalibrálását

1. ábra. A modell-megközelítés sematikus váza



2. ábra. Mért és szimulált talajnedvesség-értékek (10-30 cm)

kísérélhettem meg a mért és a szimulált talajnedvesség-adatok összehasonlításán keresztül. Ennek eredményét mutatja a 2. ábra a talaj 10-30 cm-es mélységében.

A mért és szimulált értékek alakulása hasonló. A néhány felismerhető ellentmondást – svéd szakemberekkel – elsősorban klímamérési pontatlanságokra vezettük vissza. (Ezeket a jövőben erdei, automata klímaállomással igyekszem kiküszöbölni.)

Mivel az illesztés leginkább csak az előbb említett klímamérési bizonytalanságokkal terhelt, a fent látható pontossággal felparaméterezett modellt alkalmasnak találtam a klímára való érzékenység tesztelésére. A vizsgálatot A. Gärdenäs és P.-E. Jansson (1995) Svédországban megismert módszerét követve végeztem el.

Az EF kísérleti területet mind a rajta álló állomány, mind a talajjellemzők tekintetében átlagosnak tekinttem. A klímaviszonyok referenciájaként az 1995.III.1.–XI.30-ig mért klímajellemzőket vettem. A klímaváltozás hatásának vizsgálata során a következő változtatásokat végeztem a klimatikus jellemzőkön, illetve az ezekkel összhangban változó növényi paramétereken:

Hőmérséklet T	Csapadék P	Levélfelület (LAI) L ^T , L ^C 0.02	Min. sztomatikus ellenállás R
+3 °C	± 20%	+ 1, + 1 m ² /m ²	80 s/m → 100 s/m

Az egyes variánsokat betűkódokkal jelöltem. Pl. a T – P L^T, L^C0.02 R jelölés jelentése: napi átlaghőmérséklet emelése 3 °C-kal; csapadék csökkentése 20%-kal; levélfelület növelése 1-1 m²/m²-rel a növekvő hőmérséklet, ill. CO₂ koncentráció következtében; a sztomatikus ellenállás növelése 80 s/m-ről 100 s/m-re (szintén a növekvő CO₂ koncentráció miatt).

Az állományjellemzők közül azért esett a választás a LAI-re és a sztomatikus ellenállásra, mert az említett szerzők úgy találták, hogy ezek a legérzékenyebbek a klímaváltozásra.

A modellt úgy állítottam be, hogy a vegetációs időszak kezdete és vége a napi átlaghőmérsékletek függvénye legyen. Ennek eredményeként a vegetációs időszakhoz kötődő jellemzők (sztomatikus ellenállás, LAI...) értékei is érzékenyebbé váltak az átlaghőmérséklet változásaira.

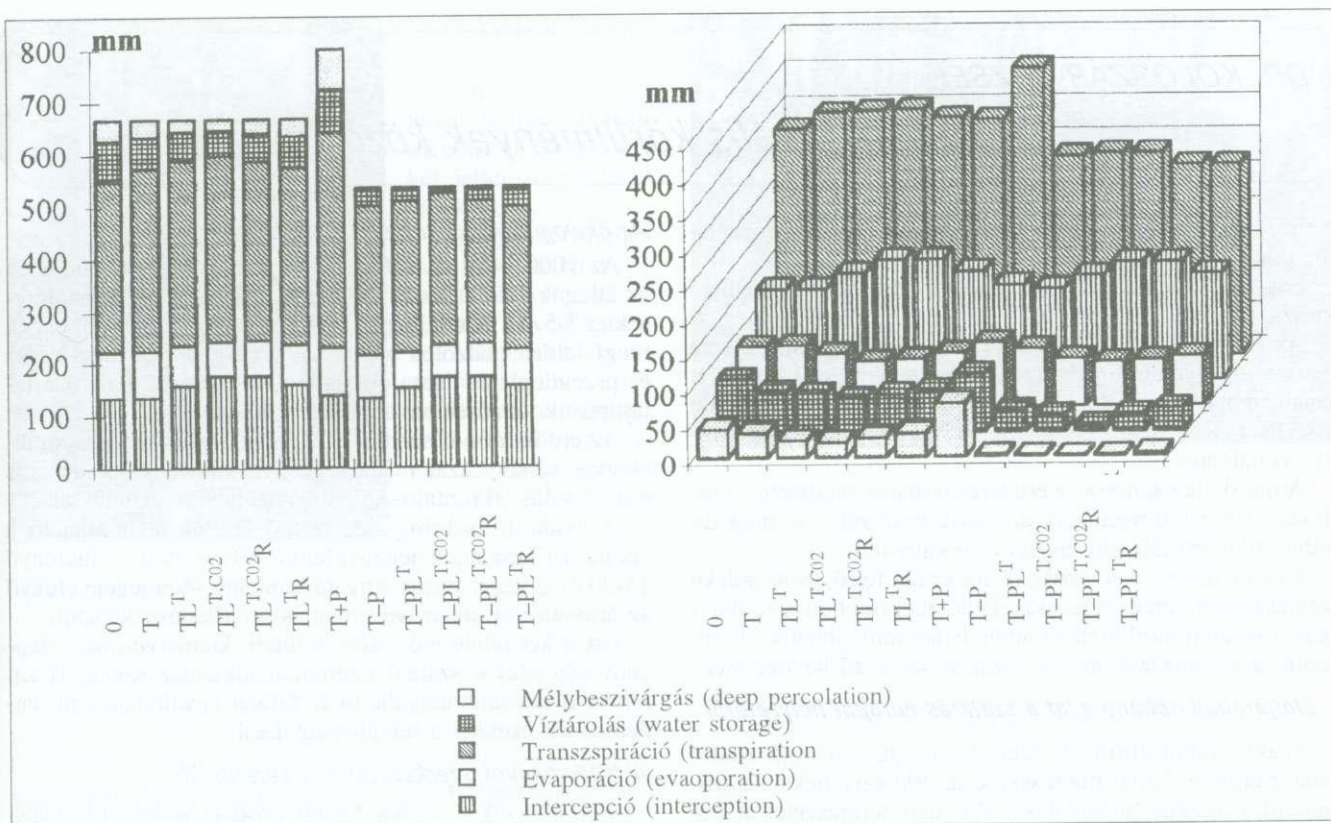
A modellfuttatást III.1.–XI.30. között végeztem.

A jelen (0) és a feltételezett klímaviszonyokra végzett futtatásokat összevetve (3. ábra) a következő megállapításokat tehetjük:

Transzspiráció: A víz limitáló hatása igen szembevetendő. Azonos – vízhiányos – körülmények között az egyes értékek közötti különbség nagyon kicsi (<20 mm). Ez a csapadék csökkentésével (–P scenáriók) még tovább csökken (<15 mm). A csapadék növelésével a transzspiráció értéke ugrásszerűen megemelkedett.

A transzspiráció nem szükségszerűen emelkedett a levélfelület növekedésével. A korona ellenállás-változásaira – a svéd szerzőpáros megfigyelésének megfelelően – sokkal érzékenyebben reagált.

Intercepció: Értéke szemmel láthatólag a levélfelület nagyságától függ, míg az éves csapadékmennyiségtől gyakorlatilag füg-



3. ábra. Átlagos évi vízmérleg

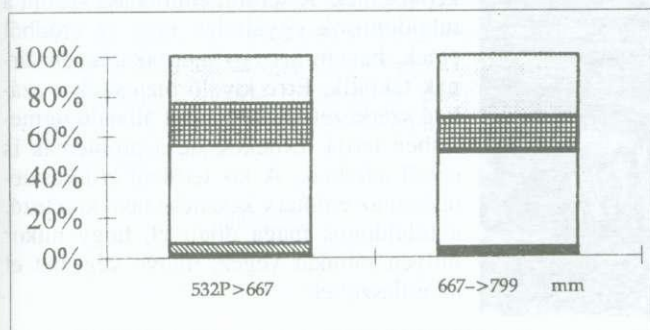
getlen. Ez avval magyarázható, hogy a $\pm 20\%$ -os korrekció csak a csapadék mennyiségét érintette, a csapadékos napok számát nem.

Evaporáció: Szintén levélfelület-függő, zártabb állományban értéke csökken. Tehát míg az intercepció a levélfelület-index emelkedésével nő, az evaporáció csökken. Ezen két vízháztartási elem összege közel állandó.

Vízátrolás (2m-ig), mélybeszivárgás: Mindkét tényező leginkább – természetesen – a csapadék mennyiségétől függ. Azonos csapadékviszonyok mellett értékük az evaporációhoz hasonlóan fut, vagyis a levélfelület növekedésével csökken. A 4. ábra a T-P és T, ill. a T és T+P klímaváltozatok közötti csapadéknövekmény (532 mm-ről 667 mm-re, valamint 667 mm-ről 799 mm-re) megoszlását mutatja.

Akár az 532 mm-es, akár a 667 mm-es csapadékadatokból indulunk is ki, a csapadék növelése elsősorban a transzspirációt fokozza. Természetesen a csapadék újabb és újabb emelésével egyre kisebb transzspirációbeli növekedést lehet megfigyelni. Növekszik viszont a mélybeszivárgás, míg a vízátrolás – a víztartó képesség korlátozott volta miatt – csökken. Az intercepcióban (a csapadékos napok számának változatlanul hagyása miatt) jelentős változás nem következik be. Csökkenő csapadék mellett még a hőmérséklet egyidejű emelkedésének esetén is a transzspiráció csökkenésével kell számolnunk (5. ábra). Természetesen a talajban történő vízátrolás és a mélybeszivárgás csökkenése is jelentős.

4. ábra. A megnövekedett csapadék megoszlása



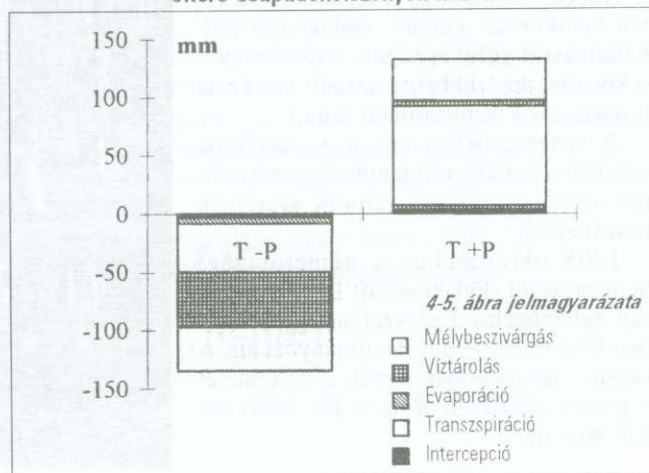
A vizsgálatokat még tovább lehetne és kellene szélesíteni. A meteorológiai észlelések pontosítása és az észlelt jellemzők körének kibővítése mellett célszerű lenne pl. talajvizet feltételező modellfuttatásokat is végezni.

Kíváncsú lenne más fajok állományaiban is vízforgalmi kísérleteket beindítani. De ez már több embernek való munka, melyhez a SOIL modell hazai alkalmazásának minél szélesebb körű kidolgozásával kívánok hozzájárulni.

Köszönetnyilvánítás

Ezen munka egy svédországi tanulmányút eredményeként jöhetett létre. Köszönet **Per-Erik Jansson** professzor úrnak és tanácskének a szívélyes fogadtatásért, **Szodfridt István** professzor úrnak (Soproni Egyetem, Termőhelyismerettani Tsz.) és **Rajkai Kálmánnak** (MTA, Talajtani és Agrokémiiai Kutató Intézet) a szervezésben nyújtott segítségért, a **KEFAG Rt.-nek** és az **Erdészeti, Faipari, Papíripari Nemzetközi Ösztöndíjas Alapítványnak** pedig az út finanszírozásáért.

5. ábra. A növekvő hőmérséklet hatása eltérő csapadékviszonyok között



4-5. ábra jelmagyarázata

- Mélybeszivárgás
- ▨ Vízátrolás
- ▤ Evaporáció
- Transzspiráció
- Intercepció

DR. KOLOSZÁR JÓZSEF

Szálalás ideális körülmények között

Európai utazásaim során többször volt alkalmam szála-
lóerdőket tanulmányozni.

Fokozott érdeklődésem a szálalás iránt két okra vezethető
vissza.

Az első foglalkozásomból adódik, hiszen munkahelyem
a Soproni Egyetem Erdőművelés Tanszékén a szálalást mint
tananyagot oktatjuk, s mi kezeljük Magyarország két szálaló
kísérletét (Roth-féle szála-
lóerdő – Sopron, szentgyörgyvöl-
gyi szála-
lóerdő).

A másik ok az, hogy az erdészeti-természetvédelem e kér-
désben folytatott vitájának az egyik erdészeti-, de még in-
kább erdőparti állandó résztvevője vagyok.

Írásom elsősorban azoknak az erdőt feltűző jó szándékú
természetvédőknek szól, akik kellő mélységben a szálalás
igen összetett problémáját nem ismerhetik, mégis erőtel-
jesen szorgalmazzák annak hazai széles körű bevezetését.

Előjáróban néhány adat a szálalás európai helyzetéről

Szakirodalmi források szerint Európa cca. 145 millió
hektár erdőterületén mindössze cca. 400 ezer hektár a szá-
la-
lóerdők összes térfoglalása. Az adat természetesen be-
csült, de nagyságrendje elgondolkodtató! Saját tapasztalataim szerint az európai szála-
lóerdőket alapvetően három
csoportba sorolom:

1. Védelmi – főleg talajvédelmi – rendeltetésű szála-
lóerdők (gazdasági küszöb alatti erdők – főleg – fenyőerdők)
– magashegységek extrém termőhelyein. Alakjuk általában
nem szabályos szála-
ló szerkezet, az erdészeti beavatkozás
nem rendszeres – esetleges.

2. Rekreációs rendeltetésű szála-
lóerdők – városok köz-
vetlen közelében, lombdombokban is, amelyekben nálunk má-
sodrendűnek mondott fafajok (hársak, juharok, kőrisek stb.)
elsősorban az állományalkotók. Ezek gyengébb és jobb ter-
mőhelyeken egyaránt előfordulnak, az erdészeti beavatko-
zás rendszeres. A fatermési rendeltetés csak másodlagos.

3. Értékes faanyag előállítására szolgáló, gazdasági ren-
deltetésű szála-
lóerdők – általában magántulajdonban lévő
kisebb (5-20 ha) szinte kizárólag fenyvesek (jegenyefenyő,
lucfenyő). Az erdészeti beavatkozás rend-
szeres, cél a gazdaságosság.

(Megemlítem, hogy a felsoroltakon kí-
vül találkoztam számos szála-
lóerdő próbálkozással tölgyesekben, erdeifenyve-
sekben is, de ezekben a szála-
ló szerkezet
hosszú távon nem tartható fenn.)

A következőkben egy a 3. csoportba
sorolandó szála-
lóerdő tanulmányozása so-
rán szerzett tapasztalataimról szeretnék
beszámolni.

1998 októberében a németországi
Schwarzwald (Fekete-erdő) Bad Rippold-
sau-Schapbach-i Erdészeti-
területének kezelésé-
ben lévő szála-
lóerdőt tanulmányoztam. A
szála-
ló üzem-
módban kezelt erdőterületet
– pontos adat hiányában – kb. 1000 ha-
nak becsültem.

Az ökológiai viszonyokról

Az 1000-1400 m tszf. magasságban fekvő erdőtömbben
az átlagos évi csapadék 1800 mm (!), az évi középhőmér-
séklet 3-5 °C. A talajképző kőzet savanyú homokkő, ennek
megfelelően podzolos barna, savanyú nem podzolos barna
és pszeudoglejes barna erdőtalajok a jellemző genetikai ta-
lajtípusok – erősen savanyú kémhatással.

Az erdők fafaj-összetétele jegenyefenyves-lucos, a lomb-
elegyet néhány szála-
ló madárberkenye jelenti. A potenciális
erdőtársulás (Bazzanio-Abietum) azonos az aktuálissal.

A gyakran és bőségesen termő fenyők alatt állandó a
„kefessűrű” újulat, a jegenyefenyő 40-50 évig, a lucfenyő
15-20 évig képes tartós árnyalásban élni, sőt a jegenyefenyő
az árnyalásból kikerülve rohamos növekedésnek indul.

Ezt a két jelenséget azért említem kiemelve, mert alap-
vető feltételei a szála-
ló üzem-
mód alkalmazásának. Hazai
lomberdeink állományalkotó fő fafajai egyáltalán nem ren-
delkeznek ezekkel a tulajdonságokkal.

A faállományok szerkezetéről, a kezeléssel

Az állományok az ún. valódi (svájci) szála-
lóerdő képét
mutatják, azaz a fatérfogat arányában a főfák 50%, a kö-
zép-
fák 30%, az aljfák 20% körül képviseltetik magukat. Az
5-10 évenkénti fahasználatok után az élőfakészlet 350-400
m³/ha, az évi növedék 7-8 m³/ha. A fahasználat során így
5 évenként 35-40 m³/ha, vagy 10 évenként 70-80 m³/ha
mennyiségű faanyagot termelnek ki úgy, hogy az egyes vas-
tagsági csoportok fenti aránya megmaradjon.

Az állomány újulat és fiatalos szintjében a fahasználat
után tisztítás jellegű munkát végeznek.

Fontos kiegészítő művelet a törzsminőséget javító ág-
nyesés, amit már a rudas korú faegyedeken elvégeznek. Mi-
vel a szála-
lóerdőben igen sok a szabad állásban lévő fa, a
természetes ágfeltisztulás igen lassú. nem mellékes követ-
kezménye az ágfeltisztulásnak, hogy így a fiatalabb alászorult
pozícióban lévő faegyedek is több fényhez jutnak.

A fahasználati munkák magas szinten gépesítettek, s eh-
hez 70 fm/ha feltárhálózat áll rendelkezésre. (Ez kb. négy-
szereze a vágásos erdő feltárhálózatának.)

*Az erdő birtokviszonyairól, az ebből adó-
zó problémákról*

Az erdőtömb általában 5 hektárnál ki-
sebb erdőrészekből, „udvarokból” (Hof)
áll, melyek kivétel nélkül magántulajdon-
képviselnek. Kísérőim elmondása szerint a
tulajdonosok egyáltalán nem az erdőből
élnek, hanem azt egyfajta takarékpénztár-
nak tekintik. Erre kiváló biztosíték a szá-
la-
ló szerkezet, ami az erdőt állandó terme-
lésben tartja. Érdekes, de a problémák is
ebből adódnak. A kis területű erdőrésze-
tekben az erdőterv készítése nem kötelező,
a tulajdonos maga dönti el, hogy mikor
milyen munkát végez, illetve végeztet el
az erdészettel.





Az emberi gyarlóság gyakran veszélyezteti a szálalószervezet fennmaradását. Erre az adott területen két jellemző példával találkoztam.

Az egyik tulajdonosnak hirtelen nagy bevételre volt szüksége, s a növedék kétszeresét termelte ki erdejéből, elsősorban a főfa méretcsoportból. A szálalóerdő ezzel **készletszegénnyé** vált, így 30-40 évig értékes választékot nem termel, a képze-

letbeli betétkönyv tőkéje erősen megcsappant.

A másik tulajdonosnak nem volt szüksége az erdőből származó pénzre, ugyanakkor költeni sem akart erdejére, s 20 évig azt kezeletlenül hagyta. Erdeje ekkor elkezdett „őserdőként” viselkedni. A jó pozícióban lévő főkák és középfák egy zárt felső lombkoronaszintet képeztek, az alattuk lévő aljfa és töltelékfák nagy része kipusztult, vagy növekedésében erősen visszaesett. Az erdő **túlkezesletté** vált, és egyvágásos erdő képét kezdte felvenni. A vágásértett főállományt az összeroskadás előtt egyszerre kell kitermelni, így a megmaradó aljfa és töltelékfák csak 30-40 év múlva kezdenek értékesíthető növedéket termelni.

A két példa a szélsőséges eseteket reprezentálja, közbeni állapotokkal is találkoztam, melyekben szakszerű kezeléssel az ideális faállomány-szerkezetet helyre tudták állítani.

A látott hibák kapcsán tettem fel a kérdést kísérőimnek: nem lenne-e egyszerűbb és gazdaságosabb a területen a vágásos üzem mód alkalmazása – természetesen eltekintve a tulajdonviszonyoktól? Válaszuk számomra elfogadható



volt: minden olyan területen, ahol a **vágásos üzem mód a termőhely erőteljes leromlásához vezethet**, egyenesen kívánatos a szálalás alkalmazása, természetesen csak akkor, ha **az ökológiai viszonyok ezt lehetővé teszik**.

Kedvezőbb terep- és talajadottságok mellett viszont még akkor is a vágásos üzem módot alkalmazzák, ha a szálalás ökológiai feltételei adottak – elsősorban gazdasági megfontolásból.

Beláttam, hogy a tanulmányozott erdőtümbben a hatalmas csapadék még a legkisebb állománylékekben is a savanyú alapkőzetig erodálna az erdőtalajt – jövőtehetetlen károkat okozva.

Tanulmányomból nem kívánok végkövetkeztetéseket levonni – azt a t. Olvasóra bízom. Azt sem állítom teljes meggyőződéssel – bár a példák ezt igazolják –, hogy Magyarország erdei teljesen alkalmatlanok a gazdasági célú szálalásra.

Tanszéktünk éppen ezért foglalkozik intenzíven – kísérleti szinten – a szálalással, hogy a kételyeket megnyugtatóan eloszlassa. A végeredményre – ha létezhet ilyen a mi szakmánkban – azonban még 50-60 évet várunk kell, de az elődeink által megkezdett és általunk folytatott munkát jó szívvel ajánljuk utódaink figyelmébe.

Felhívás

a magánerdő-gazdálkodásban dolgozó erdészeti szakemberekhez

A MEV '99 (Magánerdő és Vállalkozás Szakvásár és Találkozó) alkalmából kerül sor Monoron 1999. május 15-én (szombaton) a Magánerdő-gazdálkodásban Dolgozó Erdészek első országos találkozására.

Tisztelt Erdész Hölgyek és Urak!

A magántulajdonon alapuló erdőgazdálkodás immár hagyományosnak minősülő országos seregszemléje (MEV '99) alkalmából szervezett találkozóra hívjuk az erdőmérnököket, erdőszaktechnikusokat, erdészeket azzal a céllal, hogy kölcsönösen tájékoztassák egymást tevékenységükről, gondjaikról, problémáikról, információt szerezhessenek egymásról. Célja továbbá a helyzetfelmérés és ebből eredő következtetések levonása, tennivalók megállapítása (állásfoglalás), a magántulajdonra épülő erdőgazdálkodás versenyképességének megteremtése és az Európai Unió erdőtulajdonosi közösségébe történő mielőbbi felzárkózás érdekében. A részvétel ingyenes, az étkezés a helyszínen megoldható.

Részvételi szándékát szíveskedjék pontos címének (+telefon/fax) feltüntetésével az alábbi címen jelezni: ERDŐSZÖV Rt. 2200 Monor, Kiss Ernő u. 17. Pf.: 94. Telefon/fax: 06-29/410-387, 29/411-460, 29/413-115. Részletes programot küldünk.

Erdészüdvözlettel:

MEGOSZ

Magánerdő-tulajdonosok
és Gazdálkodók Országos Szövetsége

FAGOSZ

Fagazdasági Országos
Szakmai Szövetség

MAK

Magyar Agrárkamara

MADAS LÁSZLÓ

A természetszerű erdőről

(Egy pilisi bükkösben folytatott gyakorlat tanulságai)

A természetszerű erdőgazdálkodás iránti egyre élénkebb társadalmi és szakmai érdeklődés szükségessé teszi a természetszerű erdő fogalmának meghatározását, a természetszerű erdőgazdálkodás alapelveinek és a megvalósítás feltételeinek rögzítését, és a várható eredmények felmérését. Ehhez a munkához kívánok hozzájárulni a visegrádi erdőkben több mint 40 éve folyó ilyen irányú gazdálkodás tapasztalataival.

1. Fogalmak tisztázása

Induljunk ki az őserdő jellegéből, amely a trópusoktól a tundrákig a legváltozatosabb alakokat veheti fel. Jellemzésére ezért olyan tulajdonságokat célszerű felhasználni, amelyek valamennyi ilyen erdőben fellelhetők. Ezek a következők: a) önmegújuló képesség, b) őshonos, termőhelyálló fajokból, helyi változatokból álló elegyesség, c) többkorúság, d) talaj, termőhely, kor és egyéb okokból előálló kisebb-nagyobb csoportos állományszerkezet, e) az erdő élő-rendszerében társult növény- és állatvilág kiegyensúlyozott együttműködése.

Hazai őserdők hiányában azokat az erdőket nevezzük természetszerű erdőknek, amelyeknek a fentiekhez hasonló tulajdonságaik vannak. A természetszerű erdőgazdálkodás az az erdőművelési mód, amellyel eljuthatunk a természetszerű erdőalakhoz. A természetszerű erdőgazdálkodásnak adott esetben – pl. mindazon erdőrészekben, amelyeknek elsődleges rendeltetése a fatermelés – határozott törekvése lehet a minél jobb minőségű és minél kedvezőbb élőfakészlet elérése. Ezeket az erdőket nevezzük természetszerű gazdasági erdőknek, amelyekben tehát két újabb követelménnyel (minőség és mennyiség) kiegészül a természetszerű erdőkkel szembeni követelmények sora. A továbbiakban ezekről az erdőről lesz szó.

2. Alapelvek

Azzal számolnunk kell, hogy a jelenlegi korosztályos erdőket csak hosszabb idő alatt (esetleg több vágásfordulón keresztül) lehet természetszerű erdővé átalakítani, attól függően, hogy mennyire távolodott el a természetes állapottól. Az átalakulás közben különböző ismert erdőalakok állhatnak elő, az alkalmazott felújítási módtól függően.

A természetszerű erdő jellege meghatározza egyúttal az átalakítás erdőművelési feladatait, amelyek közül a legfontosabb és egyúttal a legnehezebb lépés az erdők természetes felújítása

mindazonon a területeken, amelyeken egyáltalán lehetséges. (Természetes felújításon az anyafáról származó magról történő felújítást értem.) **A természetes felújítás az erdőművelés magasiskolája.** Sikeres létrejötte sokkal inkább az emberi hozzáértéstől, gondosságtól és tisztességtől függ, mint az erdőtől magától, amelynek az évezredek törzsfajlódás során legmélyebben kódolt tulajdonsága az, hogy megújulni képes. Ebben csak mi, emberek akadályozhatjuk meg. Jó néhány hazai példa mellett a visegrádi erdők sikeres természetes felújításai is bizonyítják, hogy a feladat ma sem megoldhatatlan.

Ha az erdők természetes felújításának a gondolata valahol gyökeret ver és üzemi gyakorlattá válik, akkor ott olyan szakember-csapat alakul ki, beleértve az erdei munkát végző személyeket is, amely az erdőművelés szinte valamennyi feladatát magas színvonalon, gazdaságosan el tudja végezni.

Az erdő életébe történő emberi beavatkozások jelenlegi rendszere, amit erdőnevelésnek nevezünk, az időhöz kötöttséget és a célt illetően egymástól elhatárolt vágásokból áll (feszabadító tisztítás, elegyarányt szabályozó tisztítás, törzskiválasztó gyérítés, növedékfokozó gyérítés, tarvágás, esetleg felújító vágás). A nevelővágások alapját az állományban lehetőleg egyenletes elosztásban kijelölt V-fák hálózata jelenti, ezek érdekében történik a vágásjelölés és annak nyomán a kitermelés. Ha a nevelővágásokat az erdő 80 éves koráig előírás szerint elvégzik, akkor a vágáskort elérő állományt tarra vágják és mesterségesen felújítják, vagy egyszeri magtermésre alapozott, rövid lejáratú felújító vágással természetes úton felújítják. Amennyiben a felújítás nem sikerült, úgy mesterségesen fejezik be.

A természetszerű erdőgazdálkodásban az emberi beavatkozásokat készletgondozó vágásoknak nevezzük, mert az erdő élőfakészlete az erdő élőrendszerének az a tagja, amely az ember kezében leghatékonyabban befolyásolja a többit: az erdei klímát, a talaj állapotát, az erdő társult növény- és állatvilágát, meghatározója az erdő gazdasági és társadalmi értékének, tehát döntően rajta múlik az erdő jelene, és az erdő fájának magtermésén keresztül az erdő jövője. **A természetszerű erdőgazdálkodásban ismeretlen a korhoz kötött, különböző célú vágások sora, egyetlen eszköze van, a készletgondozó vágás, amelynek nincs meghatározott időpontja, sem olyan meghatározott szakasza, amelyben az állománynevelés véget ér, és megkezdődik a véghasználat vagy felújítás. A készletgondozó vágásnak iránymutató elve:** először a legrosszabbat kell kivágni, a jobbat meg kell tartani! A legrosszabb kiválasztása a rendelkezésre álló valamennyi fából történik, tehát nagyobb területen, és nincs tekintettel az egyenletes állományszerkezetre, sőt annak megbontására törekszik. A készletgondozó vágások az egykorú, egyenletes állományok kisebb-nagyobb csoportos fellaasztását és felújítását eredményezik.

Az az elv, hogy egy jót a legjobb pártolása végett nem szabad kivágni, megszabadítja a gyakorlatot attól a kötöttségtől, amelyet a kijelölt V-fák körüli állandó szorgoskodás jelent. Ezek a V-fák éppúgy ki vannak téve külső és belső végzetüknek, mint az összes többiek. A nevelés és gondozás soha nem ér véget, egyik generációról a másikra tér át, a felújulás a gondozással együtt jár.



A készletgondozó munkák ütemének meghatározásakor tekintettel kell lenni a gazdálkodás folyamatosságára, az élőfakészlet éghajlati katasztrófák elleni biztonságára, az erdei klíma fenntartására, a természetes felújítás feltételeinek biztosítására és a tartamosság megőrzésére.

A természetes gazdasági erdők gazdálkodási munkarendjét az erdő céljának megfelelő beosztása, a célszerű tervezés, az élőfakészlet leltározása és a teljesítményvizsgálat biztosítja.

Az erdő térbeli beosztását – különösképpen hegyvidéken – a közelítő nyomokat is magába foglaló feltáró hálózat szolgáltatja. Ezen nemcsak a kitermelt faanyag kerül ki időben az erdőből, a legkevesebb kárt okozva, hanem az azonos termőhelyeket is összekapcsolja, melyeken azonos módon kell készletgondozó gazdálkodást folytatni.

A tervezésnek egyetlen hosszú távú célja van: a természetszerű gazdasági erdő létrehozása és fenntartása. Minden rövid távú tervnek e cél megvalósítására kell irányulnia. Ez úton terelődik határozott mederbe a gyakorlat.

Mivel a természetszerű erdőgazdálkodás szakít a fatermésti táblás, azaz korosztályos erdőalakkal, ezért az idősorokat felváltja az egyes fák faj-, vastagság- és egészségi állapot szerint felvett és csoportosított élőfakészlet-leltára, amely megbízható képet ad az élőfakészlet jelenlegi állapotáról, teljesítőképességéről, azaz növedékéről. Ennek alapján megtervezhetők a rövid távú feladatok. Ha a leltározást meghatározott időközökben, azonos módon megismételjük, akkor megteremtjük a teljesítmény-ellenőrzés feltételeit. Ennek ismeretében lemérhetjük, mekkora utat tettünk meg a kitűzött cél felé. Ha mindehhez hozzávesszük a készletgondozó vágások szakszerű és gondos végrehajtását, akkor elvárható, hogy a készletgondozó erdőgazdálkodás eredményesen működjék.

3. Feltételek

Mielőtt a természetszerű erdőgazdálkodást elkezdhenénk, az ehhez szükséges feltételeket biztosítani kell. Ezek közül az alábbiakat emelem ki:

a) Szakmai képzés. Ha elhatározzuk, hogy az eddigi erdőgazdálkodást átalakítjuk természetszerű erdőgazdálkodásra, úgy ezt az eljárást nem lehet egyszerűen terjedelmes rendeletekkel és leiratokkal megparancsolni. Ez ugyanis az embernek az erdőhöz való alapvetően megváltozott viszonyán nyugszik. Tanfolyamokat kell rendezni, tanulmányutakat kell szervezni, amelyeken az erdészeti szakszemélyzet tagjai elsajátíthatják a készletgondozó erdőgazdálkodás új ismereteit, feladatait és megvalósítási lehetőségeit. Majd vágásjelölő versenyeken bebizonyíthatják készségüket. A szakmunkások, illetve vállalkozók fakitermelő versenyeken mutassák be jártasságukat az irányított döntés, a felkészítés, a közelítés munkáiban. A szakmai továbbképzésben fontos szerepet vállalhatnak – az elsősorban érdekelt erdészeti részvénytársaságokon kívül – a Soproni Egyetem, az erdészeti szakiskolák, erdészeti szakközépiskolák és szakmunkásképző iskolák. A továbbképzésben a tanfolyamok vezetőjének van a legnagyobb szerepe, akinek a szakmán kívül értenie kell ahhoz is, hogy a tanítványait lelkesítse, és megnyerje az önkéntes, meggyőződéses együttműködésre, és aki nem felejtethi el, hogy az erdő a legnagyszerűbb tanterem.

b) Ha azt akarjuk, hogy a természetszerű erdőgazdálkodás gyakorlata kilépjen abból az önként vállalt, szűk, úttörő körből, amelyben ma forog, akkor szükséges, hogy ennek megfelelően kiegészüljön az erdőtervezés, az erdőfelügyelet és természetvédelem hatósági munkája, és összhangba kerüljön a gazdálkodó érdekeivel, erdőrésztel szinten pedig egyértelmű megállapodásra jussanak az érdekeltel.

OKOS GAZDÁNAK A FÖLDJE IS MŰVELT!

A mezőgazdaság gyors ütemben fejlődik.
Most újabb lehetőség kínálkozik arra,
hogy nyomon követhesse a változásokat,
mert idén is várja az

AGRO+MASH-EXPO '99

19. NEMZETKÖZI MEZŐGAZDASÁGI ÉS MEZŐGÉP KIÁLLÍTÁS

1999. MÁRCIUS 10-14.
NYITVA TARTÁS: 9-17-IG
A BUDAPESTI VÁSÁRKÖZPONTBAN

Látogatóink részére a MÁV
menettérti kedvezményt biztosít!



STAMP DESIGN STUDIO

AGRO+MASH-EXPO – AKORSZERŰ MEZŐGAZDASÁG PIACA

c) Az érdekeltségi rendszerbe be kellene építeni a természetszerű erdőgazdálkodás többletköltségeinek azt a hányadát, amely csak hosszabb távon térül meg.

d) Mind a mesterséges, mind a természetes felújításnak sarkalatos feltétele, hogy az erdő vadeltartó képessége és a haszonvad (szarvas, őz, muflon, vaddisznó) állomány nagysága megfeleljenek egymásnak. Amíg vadkárosítás miatt erdeink kerítés nélkül nem újíthatók fel, addig nem gondolhatunk természetszerű erdők sikeres létrehozására. Emberi elhatározáson és tisztességen múlik ennek a helyzetnek a megoldása.

e) A nagymértékű légszennyezés következtében termőhely-álló, őshonos fafajaink (kocsánytalan tölgy, bükk) önfelújulása megghiúsulhat. Eddig közömbös légyszárúak, mint a csalán és falgyom (Paretaria off.), vagy az eddig kisegítőfának számító bálványfa (Ailanthus gland.) a feldúsult nitrogénforgalom következtében olyan mértékben váltak agresszívvá, hogy gyökérkonkurenciájuk, mély árnyalásuk és gyors növekedésük következtében a nekiinduló újulat elpusztul. A kutatásnak és a gyakorlatnak össze kell fognia a veszély elhárításában.

4. Eredmények

Milyen eredmény várható a természetszerű erdőgazdálkodástól? Ezt a kérdést a szerzők jó része elméleti fejtegetés vagy számítógépes szimulációs modellek végeredménye alapján válaszolja meg. A kutatás a hosszú lejáratú erdőnevelési kísérleti területek figyelemmel kíséréseivel, a különböző erősségű gyérítések idősoros eredményei alapján egy-egy fafajra vonatkozó modelltáblák összeállításán munkálkodik.

Lehetőségem nyílt arra, hogy a feltett kérdésre a visegrádi erdőkben folyó készletgondozó gazdálkodás ismeretében próbáljak meg válaszolni. – Egy negyven esztendeje folyó szála-lóvágásos felújítás tapasztalatai és számszerű adatai arra az izgalmas felvetésre adnak felvilágosítást, hogy mi történik való-

jában, ha egy bükkös állományt nem valamilyen rövid tartamú vágásmóddal termelnek ki 100-110 éves korában, hanem készletgondozó vágásokkal kezelnek tovább.

1955-ben egy 15 hektáros erdőrészt százszázalékosan bükkösre egy harminc évre szóló fatermesztési tervet készítettem (*Ígéretes fákra alapított fatermesztési terv a visegrádi 77/a erdőrészben*. Bp. 1956.). A tervezés elméleti alapját az akkor rendelkezésemre álló hazai szakirodalom adta, amelyből ki kell emelnem Fekete Lajos (*Szállaló erdők berendezése*, 1897; *Erdőrendezéstan*, 1903.), Roth Gyula (*Erdőműveléstan I-II.*, 1935.), Partos Gyula (*Erdőápolás*, 1951.), Fekete Zoltán (*Erdőbecsléstan*, 1951.), Babos Imre (*Magyarország táji erdőművelésének alapjai*, 1954.) kitűnő műveit. A tervezés gyakorlati alapja az állomány egyes fáinak fafaj, vastagság és minőség szerint felvett és csoportosított élőfakészlet-leltározása volt.

Pressler-fúróval vett csapok alapján évi átlag 5 mm-es átmérő-vastagodást számításba véve, megtervezhető lett a *készletgondozó vágások* üteme, a kilépő fák mennyisége, majd az erdő harmincadik évi élőfakészlete, növekedésterjesztménye, a felújult terület nagysága, és a fiatalos állapota. Az újraletárolást és teljesítmény-ellenőrzést 38 év múlva, 1992-ben végeztem el ugyanazzal a módszerrel és ugyanazokkal a segéd-eszközökkel, mint az előzőt. A két leltározás adatait az alábbi táblázat tartalmazza.

Élőfakészlet-leltározás

Vastagsági csoport	Átlagfa fatömege	1954				1992	
		Élőfakészlet					
		törzsszám		fatömeg		törzsszám	fatömeg
összes	ígéretes	összes	ígéretes				
cm	m ³	db	db	m ³	m ³	db	m ³
100	15,2					1	15
95	13,7						
90	11,9					12	143
85	10,5					13	138
80	9,3					38	353
75	8,2					58	475
70	7,1					144	1022
65	6,0	9	4	54	24	119	714
60	5,1	28	20	142	102	203	1035
55	4,2	95	50	400	210	140	588
50	3,4	135	54	460	184	172	585
45	2,6	479	148	1280	385	96	250
40	2,0	683	150	1360	300	72	144
35	1,4	802	120	1130	158	22	31
30	0,9	589	65	530	59	21	19
25	0,5	231	18	116	9	5	3
20	0,3	46	3	14	1	1	0
Összesen		3097	632	5486	1442	1117	5515
Közben kivált fatömeg						1980	3370
Állomány kora (év)				100		138	
Állománnyal borított terület (ha)				15,0		9,7	
Felújult terület (ha)				0		5,3	
Ígéretes fák száma (db)				632 (20,7%)		406 (36%)	
Élőfakészlet eladási értéke (E Ft)				2340		3250	
Fajlagos adatok:							
Törzsszám db/ha				206		115	
Élőfakészlet m ³ /ha				365		569	
Átlagtörzs átmérő cm				37		60	
Átlagtörzs fatömege m ³ /db				1,77		5,1	
Élőfakészlet eladási értéke E Ft/ha				156		335	
Kivált fatömeg eladási értéke E Ft/ha						115	



Az eredmények nemcsak a terv tárgyilagosságát igazolják, hanem olyan teljesítményt mutatnak, amilyenek csak a szakirodalomból ismertek.

Fontosabb megállapítások:

A bükk megfelelő körülmények között százéves korán túl is töretlenül növekszik. Ennek következménye volt, hogy a korszak végén az állománnyal borított hektáronkénti élőfakészlet nagysága több mint másfélszerese, az átlagtörzs fatérfogata pedig közel háromszorosa az eredetinek. Nem hanyagolható el a *készletgondozó vágásokkal* kikerülő fatömeg sem, amely az eredeti élőfakészletnek 60%-át tette ki. Az élőfakészlet eladási értéke (változatlan áron számítva) megkétszereződött. A terület egyharmada természetes úton felújult, és befejezettként átadták. A hozamterület tartamosan szolgáltatott értékes vastagfát. Az erdő immateriális értékét ezekben az évtizedekben megtartotta, mert a hozamterület állandóan fedett volt, a talaj állapota változatlan maradt, az idős fák csoportjai megőrizték a táj esztétikai értékét. (A bükk álgesztésedésének folyamatát e rövid tanulmány keretében nem lehet megvitatni, annyit azonban meg kell jegyezni, hogy a bükk törzsének romlását jórészt a hozzá nem értő emberi beavatkozások idézik elő.)

Amikor az utolsó idős facsoport fái is ledőlnek, az erdőrészt területét egy többkorú (1-40 év), fiatal erdő fogja borítani, amely a természetszerű gazdasági erdő felé való átalakulás első átmeneti alakja lesz. Alapvető tulajdonságai: természetes felújulásból származik, többkorú, termőhelyálló fafajok helyi változataiból elegyes, kisebb-nagyobb csoportos szerkezete van, élőfakészlete jó minőségű, optimális nagyságú, és szinte teljesen kihasználja a termőhely természete adta lehetőségeit.

Egyetlen erdőrészt vizsgálatából ugyan nem lehet mindenre kiterjedő, általános érvényű megállapításokat tenni, de tisztázni lehet a fejlődés irányát.

Az erdőrésztben folyó erdőművelési munkák új tartalma és jó minőségű végrehajtása alapja lett a néhány év alatt a visegrádi, majd a pilisi erdőkben meghonosodott és gyakorlattá vált *készletgondozó erdőgazdálkodásnak*.

A zárógondolatokat az előzőekben említett, 1956-ban megjelent tanulmányomból idézem.

„Világszerte vajúdik, alakul az erdőművelés szemlélete. Régi, megmerevedett formák esnek szét, és lassan, de visszavonhatatlanul felváltja az egyedi válogatáson alapuló növekedésgazdálkodás az eddigi sablonos állománygazdálkodást. A kitárt ablakokon friss levegő áramlik be, és joggal remélhető a természethez közel álló, azt okosan alakító új elgondolások sikere.”