

# Vágásos és folyamatos borítást biztosító erdőgazdálkodás ökonómiai elemzése cseresekben

Csépányi Péter\* – természetvédelmi és termelési főmérnök, Pilisi Parkerdő Zrt., Központ  
Csór Attila – erdőművelési műszaki vezető, Pilisi Parkerdő Zrt., Valkói Erdészet

**A folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás különböző erdőtípusokban való alkalmazhatósága az utóbbi időszakban a szakmai párbeszéd középpontjába került. Egyes vélemények szerint erre elsősorban a montán bükkösök javasolhatók, és a bevezetés lehetőségének a megítélése a fényigényes fajok esetében a legkétségesebb. E tanulmány témája a különböző erdőművelési eljárásokkal kezelt cseresek ökonómiai összehasonlítása. A tarvágásos mesterséges felújítás, a fokozatos felújító vágásos természetes felújítás és az örökérfő-gazdálkodás (folyamatos erdőborítás) elvei alapján kezelt erdőket vizsgáltuk.**

## Bevezetés

A Pilisi Parkerdő Zrt. kiemelt figyelmet szentel az erdők közjóléti és természetvédelmi szerepének, ezért törekszik a folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás minél szélesebb körű bevezetésére. Természetesen nem mellékes szempont, hogy a természetközeli erdőgazdálkodás gazdasági téren is egyre több bizonyítékát adja létjogosultságának, mert az így művelt erdők teljesítőképessége – még óvatos becslések szerint – nem rosszabb, és hosszabb távon meg fogja haladni a vágásos üzemmódban tapasztalható mutatókat. Idén a Parkerdő 4560 hektárt kezel szálaló, 4267 hektárt átalakító és 7121 hektárt faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódban. Így a folyamatos erdőborítással kezelt erdők összterülete 15 948 hektár, aránya 27,4%. Ezek az erdők jellemzően hegyvidéken helyezkednek el, azonban dombvidéken is törekszünk az átalakító és a szálaló üzemmód fokozatos bevezetésére. E tanulmányban a – kedvezőtlenebb termőhelyi viszonyok között gazdálkodó – Valkói Erdészet területén található cseres állományokban végzett vizsgálatot mutatjuk be.

A Valkói Erdészet jellemzően a gödöllői dombvidék (vagy Gödöllői-dombság) erdészeti tájban helyezkedik el. A dombvidék alapközeete korábban lösz volt, amelyre változatos vastagságú rétegben diluviális homok rakódott. A jellemző talajtípusok a vátalajok közül a humuszos homok, a barna erdőtalajok közül a barnaföld, a rozsabarna er-

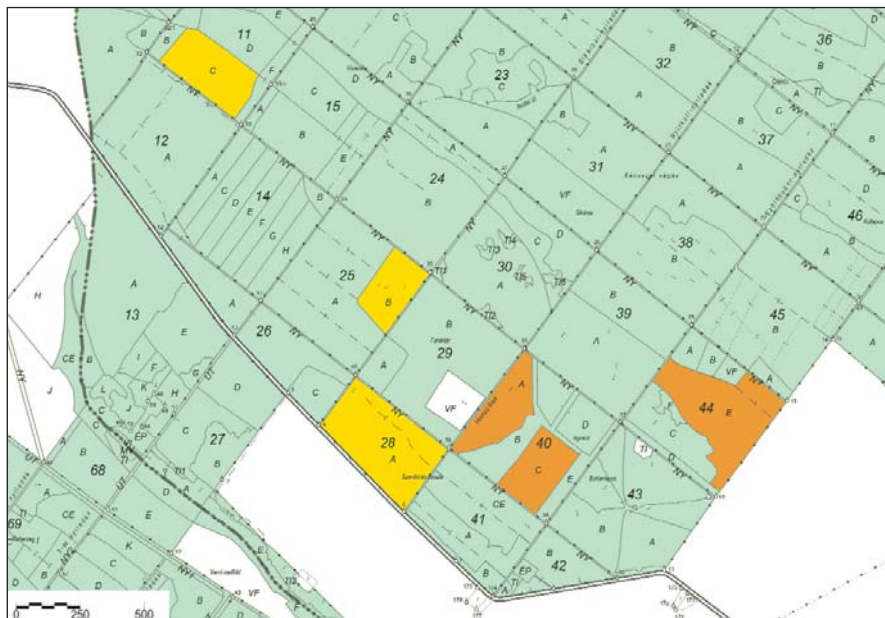
dőtalaj, illetve a karbonátmaradványos barna erdőtalaj. A homokos, felmelegedő talajok a cserebogárpajor fejlődésének kedvező életteret teremtenek.

Az éves átlagos csapadékmennyiség mintegy 570 mm, amely lehetővé teszi a zárt erdők megjelenését. Szükséges azonban kiemelni mind az évi, mind a vegetációs időre eső csapadék és hőmérsékleti adatok erőteljes ingadozását. Az évi csapadék sokszor az átlag 60%-ára csökken le. A tavaszi időszakokban gyakori a hirtelen nagyfokú felmelegedés, akár 30 °C-ig. Aszályos években előfordul, hogy az 1-3 éves erdőfelújítások teljesen megsemmisülnek.

Növényföldrajzi vonatkozásban a dombvidék kultúrtájnak mondható, zonális cseres-tölgyesek és gyertyános-tölgyesek visszamaradt szigetszerű előfordulásával. A Cserhát felől az Alföld

felé haladva a cseres-tölgyeseket érdekes módon nem a tatárjuharos lösztölgyes váltja fel, mint a középhegység más részein, hanem zonális, száraz, juharos (gyertyános) tölgyes (Acereto campestri-Quercetum petraeae roboris, Fekete, 1961), amely a Dnyeper jobb parti platók erdeinek magyarországi megfelelője. Néhány hazai előfordulása közül a gödöllői dombvidéken található a legnagyobb kiterjedésű és legstabilabb állományai. A második zóna egy hársas-tölgyes (Dictamno-Tilietum cordatae), amely az orosz középső és keleti erdőssztyep zóna erdeinek felel meg (Fekete és Varga, 2006), ez az 1960-as évek kutatásai szerint reliktum társulásnak tekinthető.

A múltban a legeltetés e táj erdeiben jelentős degradációt okozott (Danszky, 1963). Az 1867. évi államosítást követően az erdőterületen a koronauradalom gazdálkodott. Az állami tulajdonba vétel után a legeltetés fokozatosan megszűnt, azonban a továbbiakban a vadgazdálkodás miatt keletkeztek jelentős károk (Danszky, 1963). Manapság a tájegységben érzékeny károkat elsősorban az aszály, az erdei és a májusi cserebogár idéz elő. A májusi cserebogár három törzse él itt, rajzásuk évenként időben eltolt. Így a dombvidék vala-



1. kép. A vizsgálatban szereplő erdőrészek elhelyezkedése

\* Levelező szerző/Correspondence:  
Csépányi Péter, 2025 Visegrád, Mátyás k. út 4;  
e-mail: csepanyi.peter@pprt.hu

mely részén minden évben tapasztalható erős rajzás, amely az időjárástól függően időben koncentrált, vagy elhúzódó lehet. Bizonyos esetekben a megbontott állomány alatt lévő újulat teljes pusztulását okozhatja. Néhány kivételtől eltekintve megállapítható, hogy az aszály és a pajorkár mindig együtt jelentkeznek.

Az erdészet összterülete 8887 hektár ebből 8127 hektár borított faállománnyal. A faállomány-összetétel a következő: 24% tölgyes, 19% cseres, 28% akácos, 16% egyéb lombos és 13% fenyő.

A Valkói Erdészetben a 20. században szinte kizárólag a tarvágásos gazdálkodás volt jellemző. A fokozatos felújító vágásos természetes felújításokat a 2000-es évek elején kezdte alkalmazni az erdészet. A múltbeli gazdálkodás következményeként az állományok homogének és egykorúak, a nevelővágások korábbi szemlélete miatt a vertikális tagolódás teljesen hiányzik.

Az erdészet területén található a Nagy Istrázsa-hegy erdőrezervátum. Itt a célkitűzés a dombságra jellemző egyedülálló erdőtársulások, a mezei juharos(gyertyános)-tölgyesek, a hársastölgyesek erdődinamikai folyamatainak megfigyelése és a tapasztalatok átültetése az üzemi gyakorlatba. A következő évtizedben az egykorú állományok esetében a természetesség javulását szolgáló vertikális és horizontális tagoltság kialakítása és a ritka tárusások megőrzését biztosító erdőkezelési módszerek kidolgozása a cél.

### Anyag és módszer

Az elemzések elvégzéséhez a komplex ökonómiai modellek módszerét (Márkus és Mészáros, 2000; Marosi, 2005; Marosi és Juhász, 2011) alkalmaztuk a Píli Parkerdő Zrt. Valkói Erdészetének szakmai, gazdasági tényadatainak felhasználásával, és a jövedelmezőséget vizsgáltuk a felállított gyakorlati ökonómiai modellekkel (Marosi és Juhász, 2011; Schiberna és mtsai, 2012). A korábban bükkösökben végzett összehasonlítástól eltérően (Schiberna és mtsai, 2012; Csépanyi 2013), kissé leegyszerűsítve, most csak a véghasználat, illetve az erdőfelújítások (első tisztítással bezárólag) eltérő módzatait vizsgáltuk. Így a nevelővágások naturális és pénzügyi mutatói mindhárom esetben azonosnak vehetők. Az ökonómiai számítási módszerek az előzőekben hivatkozott szakirodalmakban megtalálhatók, ezért ezeket terjedelmi okokból nem ismertetjük.



2. kép. Mesterséges cser erdősítés szürke nyár árnyalószínttel 2011 októberében (Fotó: Csór A.)

A konkrét példákban összeállított, gyakorlati ökonómiai modellek adatait kiterjesztettük egyenként 100 hektár nagyságú, szabályos állapotú üzemosztályokra, melynek következtében az üzemosztályok előhasználatok nélküli éves járadékának összehasonlítása vált lehetővé. A vizsgálat három, térben közel fekvő erdőrészt érintett, amelyekben az erdőfelújítás szinte azonos időszakban folyik. A kis távolság miatt a körülmények azonosak. Ennek következtében klimatikus szélsőségek és biotikus károk (jellemzően a cserebogárrajzások) periodikus fellépése nem rontotta az összehasonlíthatóságot, inkább felnagyították és rövid távon is érzékelhetővé tették a különböző erdőművelési eljárások teljesítményének különbségeit. A termőhelytípus-változat (KTT-TVFLN-RBE-KMÉ-H) és a fatermési osztály (4. FTO) azonos. Az erdőrészek jellemzően cseresek, és tartalmaznak néhány százalék tölgyet is (MOT, KST, KTT). Az elemzés alapadataihoz az erdészet könyvelését használtuk, az árakat és a költségeket a 2011. évi szinteken vettük figyelembe.

Az erdőfelújítások jelenlegi műszaki készültsége nem egységes. Az erdőrészek költségelemzése egyrészt az adott terület, másrészt az erdőrészekhez közel eső magasabb fejlettségi állapotú erdőrészek adatain alapul. Figyelembe vettük a közvetlen környezetben lévő, hasonló adottságokkal rendelkező erdőrészekből származó tapasztalatokat is, amelyekkel a további beavatkozásokat és azok költségvonzatát becsültük meg. Tehát a táblázatok olyan gyakorlati modellt mutatnak,

amelyet az adott erdőrészből és a környékbeli erdősítésekből állítottunk össze. Az erdészetben belül ez a tájegység (Isaszeg, Dány község határ) különösen terhelte az erdőfelújítási gondokkal, a korábban részletezett klimatikus, talajtani nehézségek, illetve a biotikus károsítás mindegyike jelen van.

### Mesterséges erdőfelújítás tarvágás után

A Dány 25 B vágásos üzemmódú erdőreszt, tarvágásos erdőfelújítás cseresben. A fizikai talajféleség homok, ezért a cserebogárpajor és az aszály egyaránt károsítja. Az erdőreszt felújítása természetes erdőfelújításként indult, a végvágást követő évben azonban az újulat teljesen elpusztult a pajorkárosítás következtében. Ezek után az erdészet teljes talaj-előkészítést végzett az erdőresztben és átállt a mesterséges felújítására. A mélyszántással egy menetben fertőtlenítettük a talajt, így az megfelelő vastagságú talajréteget érintett. A teljes talaj-előkészítéssel a száraz homok vízgazdálkodásának a javítása is cél volt. Az első kivétel egyéves csercsemetével történt, benne kocsánytalan tölgy és kislevelű hárs eleggyel. Erre került árnyaló szintként a szürke nyár, mert a tapasztalatok szerint a pajorkárosítás az újulat záródását követően szűnik meg. Az eltérő növekedési képesség és a talaj-előkészítés miatt, már a második évben kialakul az árnyaló szint, amely megakadályozza a homok felmelegedését, így a hőösszegre érzékeny pajorok kevesebb kárt okoznak. A negyedik évben alkalmazott talajfertőtlenítés részterületre irányult, az előző években pajorkár miatt elpusztult



csemeték pótlásakor juttattuk be a talajfertőtlenítőt a gyökérzónába. A gyorsan növő hazai nyárfajok gyökérfejlesztése is sokkal intenzívebb, ezért alternatív táplálékot kínálnak a föld alatt a károsítóknak, így a célállomány fajait óvni tudtuk a teljes pusztulástól. Kedvező esetben az erdősítés fejlődésével a szürke nyár árnyaló szintjét fokozatosan kiritkítjuk, amely revízióra teljesen eltűnhet. Ott érdemes visszahagyni a cser újulat fejlettségétől függő sűrűségben, ahol annak záródása – például a bucketetőkön – kétséges lehet. Az erdősítés folyamatos sorközi talajápolása a gyomok visszaszortásával segíti az erdősítést.

Az erdőrésztlet jelenleg befejezetlen erdősítés állapotában van, a hazai nyár árnyalása még nem kellő szintű. A táblázatban a Dány 40 A és 40 C erdőrészt-

letek adatai is szerepelnek, ezek termőhelyi adottságai azonosak és már sűrűség korban vannak.

### Természetes erdőfelújítás fokozatos felújítógátás után

A Dány 11 C erdőrésztlet vágásos üzemmódú, fokozatos felújító vágásos erdőfelújítás cseresben. Az első (70-75%-os záródást eredményező) bontóvágást követően a több éves csemeték eltűnését, illetve visszaesését tapasztaltuk. Pajorkeltarást végeztünk, a mintagödörök jelentős számú pajort (2-4 db/m<sup>2</sup>) mutattak (Csóka és Janik, 2008). Az első bontás a részleges végvágás időpontjához képest igen korán történt, ennek oka az újulati szint évenkénti fejlődése, majd visszaesése volt. Így levonhattuk azt a tapasztalatot, hogy a gödöllői

dombvidék e tájegységén természetes felújítás alkalmazásakor az újulati szint nagy, szinte túlzott borítottságának eléréséig magászó fákat szükséges hagyni, mert lehetséges, hogy a pajorkártól mentes helyen elegendő számú és minőségű újulat itt megsemmisül. Az anyaalományt ennek megfelelően több lépcsőben távolítottuk el az újulat fejlettségének és magászó fák gyökérkonkurenciájának figyelembevételével.

A technológiai sorban feltüntetettük a mesterséges kiegészítést makkal, a csemetével pótlást és a talajfertőtlenítést. A költségelemzés hitelessége miatt szerepel ez a művelet, azonban a bontások fokozatosságának növelésével a pótlás a minimumra csökkenthető.

Az erdőrésztlet jelenleg mintegy 0,5-1,5 méteres újulatszinttel rendelkezik, az anyaalomány fokozatos eltávolításának megfelelően. Az idős fák záródása a részletre vonatkozóan 15%. A modell elkészítéséhez a Dány 44 C erdőrésztlet adatait használtuk még fel, amely 2013. évben volt revíziós.

1. táblázat: Ráfordítás erdőfelújításban, vágásos üzemmód, tarvágásos mesterséges felújítás cseresben (4. FTO.)

Év	Művelet	Ráfordítás 1 ha-on				
		anyag/energia		munkadíj költség	összesen	költség
		megnevezés	mennyiség			
			db/kg/mó	eFt	eFt	eFt
0.	teljes talaj-előkészítés				330,0	330,0
	talajfertőtlenítés	Force 1,5 G	25 kg	45,0		45,0
1.	első kivétel csemetével	CS, KTT, KH SZNY csemete	10 000 db	150,0	150,0	300,0
	kapálás				80,0	80,0
2.	kapálás				80,0	80,0
	pótlás csemetével (30%)	CS, KTT, SZNY csemete	3000 db	45,0	45,0	90,0
	tányérozás				30,0	30,0
	sarlózás				35,0	35,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
3.	kapálás				80,0	80,0
	sarlózás				45,0	45,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
4.	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	sarlózás				35,0	35,0
	sarlózás				35,0	35,0
	sarlózás				35,0	35,0
5.	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	sarlózás				35,0	35,0
	sarlózás				35,0	35,0
	sarlózás				35,0	35,0
	sarlózás				35,0	35,0
6.	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
7.	ápolás tárcsával				15,0	15,0
	ápolás tárcsával				15,0	15,0
10.	befejezett ápolás				35,0	35,0
13.	befejezett ápolás (revízió)				35,0	35,0
23.	tisztítás				25,0	25,0
	<b>Összesen</b>					<b>1775,0</b>

### Örökerdő-gazdálkodás

A Dány 28 A átalakító üzemmódú erdőrésztlet, ahol az örökerdő elveit tartjuk szem előtt, a használat módja – a szó eredeti értelmezése szerinti – készletgondozó fahasználat (Krutzsch, 1952), eredménye a természetes újulat spontán megtelepedése.

Az erdőfelújítás fokozatos felújító vágásos természetes erdőfelújításnak indult. Az erdőrésztletben az 1990-es évek közepének jó magtermését kihasználva elvégezték az első bontást, majd a meglévő újulatra alapozva erőteljesebben (mintegy 40%-ra) csökkentették a záródást az erdőrésztlet DK-i részén, illetve felszabadítottak 0,1-0,2 hektáros újulatscsoportokat. Ezt követően azonban az erőteljesebben megbontott részeken az állomány alatti újulat teljesen elpusztult, a záródottabb foltokban pedig kiritkult, az újulatborítás erőteljesen visszaesett. A következményeken okulva, a 2000-es évek elején a lehetséges kockázatok minimalizálása érdekében úgy döntöttünk, hogy a további beavatkozásokat az örökerdőelvek alapján végezzük. Néhány év múlva újabb magtermés jelent meg, és a kisebb lélekben lévő újulatfoltok ugrásszerűen javultak és fejlődtek. A módszer alkalmazásával elkerülhetjük a pajorkárosítás és aszályok okozta magas többletköltségeket, mert a területen folyamatosan jelen lévő anyaalomány – árnyalása és magtermése – biztosítja a magas csemeteszám-

mot. A csemeterborítás megteremti a záródást, bizonyos években egy-egy újulatsoport megsemmisülhet, azon-

ban a folyamat szempontjából a pajorok és az aszály kártétele mérsékelt. A felső szintben álló fákat szálánként

vagy kisebb csoportokban (3-5 fa) kell kitermelni. Egy-egy újulatfolt akkor szabadul fel, ha sűrű, fejlett, záródott cser újulat áll rendelkezésre. Az alacsonyabb újulatfoltok ápolását, a fejlettebb csoportok tisztítás jellegű nevelését (böhöncök kivágása) az idő előrehaladtával csak részterületeken kell elvégezni, erre utalnak a művelet esetében a zárójelben álló százalékos értékek.

Az erdőrézlet jelenlegi állapota teljesen a táblázatnak megfelelő. Örökerdőelvek szerint kezelt, ennyire előrehaladt állapotban lévő területtel az erdészet máshol még nem rendelkezik.

### Eredmények és megvitatásuk

A gyakorlati ökonómiai modelleket a 4-6. táblázatok mutatják be. A fahasználati hozamokat azonosnak vettük. Álláspontunk az volt, hogy a korábban kezdődő fahasználatok miatt az örökérdő esetében feltételezhető kisebb mennyiséget a magasabb ritkítási növedék ellensúlyozza, illetve ennek vizsgálatára nem rendelkezünk adatokkal. Az erdőneveléssel kapcsolatos számításokat is kihagytuk, mert ezek ebben a vizsgálatban – véleményünk szerint – mindhárom esetben azonosnak vehető. Az árbevételt a cser fafaj áraival számítottuk ki, hogy az eltérő elegység ne rontsa az összehasonlíthatóságot. Gyakorlatilag az erdőfelújítási költségek különbségei és az egyes erdőkezelési eljárások időbeli ütemezésének sajátosságai eredményezik az eltérést az egyes modellek között. A fahasználati költségekben kisebb különbségek mutatkoztak a tarvágással és a felújító vágással kezelt területek javára. A fokozatos felújító vágásos természetes felújítással kezelt erdőrézletnél a felújítási költségek már jelentősen csökkennek (5. táblázat).

A vágásos üzemmódnál az eredményül kapott erdőfelújítási, létrehozási költségértékek – a termőhelyi adottságok, valamint a pajor- és az aszálykárkövetkeztében - a mesterséges erdőfelújításnál nagyobb, a természetesnél csak kisebb mértékben haladják meg az országos átlagot (Nagy, 2013). A hivatkozott szakirodalom alapján, a géppel járható terepen végzett erdőfelújítások létrehozási költsége szűkített önköltségen, a befejezés évében makkvetés esetén átlagosan 522 ezer Ft/ha (7. év),

2. táblázat: Ráfordítás erdőfelújításban, vágásos üzemmód, fokozatos felújítóvágásos természetes felújítás mesterséges kiegészítéssel cseresben (4. FTO)

Év	Művelet	ráfordítás 1 ha-on				
		anyag/energia			munkadíj költség	összesen
		megnevezés	menyiség	költség		
			db/kg/mó	eFt	eFt	eFt
-11.	bozótirtás	MS-Fergusson	4 mó	22,0		22,0
-8.	makkvetés	CS makk	300 kg	30,0	65,0	95,0
-7.	bozótirtás	MS-Fergusson	4 mó	22,0		22,0
0.	sarjverés				50,0	50,0
1.	sarjverés				35,0	35,0
2.	pajorkár elleni védekezés (20%)	Force 1,5 G	5 kg	7,5	10,0	17,5
	pótlás csemetével (35%)		3500 db	52,5	52,5	105,0
	sarjverés				35,0	35,0
	pásztázás				35,0	35,0
3.	sarjverés				45,0	45,0
4.	sarjverés				45,0	45,0
5.	sarjverés				45,0	45,0
6.	sarjverés				45,0	45,0
7.	sarjverés				45,0	45,0
8.	befejezett ápolás				45,0	45,0
10.	befejezett ápolás (revízió)				45,0	45,0
13.	tisztítás				25,0	25,0
23.	<b>összesen</b>					<b>791,5</b>

3. táblázat: Ráfordítás erdőfelújításban, átalakító üzemmód, készletgondozó használat, természetes felújítás cseresben (4. FTO)

Év	Művelet	Ráfordítás 1 ha-on				
		anyag/energia			munkadíj költség	összesen
		megnevezés	menyiség	költség		
			db/kg/mó	eFt	eFt	eFt
1.	sarjverés				45,0	45,0
3.	sarjverés				45,0	45,0
5.	sarjverés				45,0	45,0
8.	vegyszeres ápolás (50%)	Lontrel	0,5	12,0	20,0	32,0
12.	sarjverés, tisztítás (60%)				21,0	21,0
15.	vegyszeres ápolás (20%)	Lontrel	0,2	4,8	7,0	11,8
18.	vegyszeres ápolás (20%)	Lontrel	0,2	4,8	7,0	11,8
23.	sarjverés, tisztítás (60%)				21,0	21,0
	<b>Összesen</b>					<b>232,6</b>

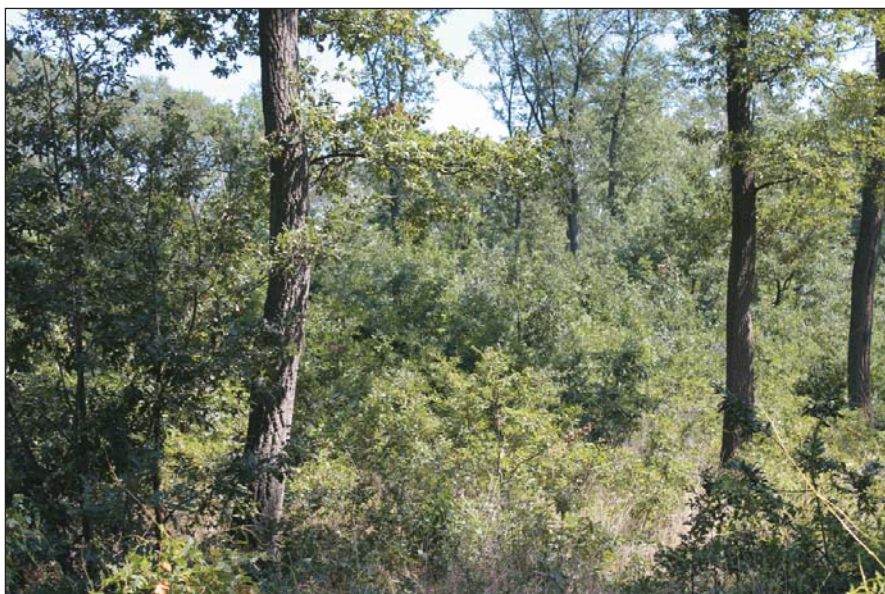
4. táblázat: Tarvágásos mesterséges felújítással kezelt cseres (vágásos üzemmód, 4. FTO.) gyakorlati modellje

Beavatkozás	Kor	Fahozam	Egységárak, díjak		Pénzáramok			
			ár	fakitermelési díj	árbevétel	fakitermelési költség	erdőfelújítási költség	egyenleg
év	nm <sup>3</sup> /ha	Ft/nm <sup>3</sup>	Ft/nm <sup>3</sup>	Ft/ha	Ft/ha	Ft/ha	Ft/ha	
TRV	100	225	13 500	2 900	3 037 500	652 500	1 775 000	610 000
Összes		225	13 500	2 900	3 037 500	652 500	1 775 000	610 000
Korszaki fedezet éves átlaga (Ft/ha/év)								6 100

5. táblázat: Fokozatos felújítóvágásos természetes felújítással kezelt cseres (vágásos üzemmód, 4. FTO.) gyakorlati modellje

Beavatkozás	Kor	Fahozam	Egységárak, díjak		Pénzáramok			
			ár	fakitermelési díj	árbevétel	fakitermelési költség	erdőfelújítási költség	egyenleg
év	nm <sup>3</sup> /ha	Ft/nm <sup>3</sup>	Ft/nm <sup>3</sup>	Ft/ha	Ft/ha	Ft/ha	Ft/ha	
FVB	89	70	13 500	3 100	945 000	217 000		728 000
FVB	95	75	13 500	3 100	1 012 500	232 500		780 000
FVV	100	80	13 500	2 900	1 080 000	232 000	791 500	56 500
Összes		225	13 500	3 029	3 037 500	681 500	791 500	1 564 500
Korszaki fedezet éves átlaga (Ft/ha/év)								15 645





3. kép. Erdőkép az örökerdőelvek alapján kezelt Dány 28A-ban 2012 augusztusában (Fotó: Csépanyi P.)

míg a természetes felújítás esetén 510 ezer Ft/ha (9. év). Vizsgálatunkban a befejezéskor a csemetével végzett mesterséges felújítás 1680 ezer Ft/ha, makkvetés esetén az első kivitel 145 ezer Ft/ha-ral kalkulálva 1525 ezer Ft/ha. A természetes felújításnál pedig 676,5 ezer Ft/ha szűkített önköltséget kaptunk.

Az örökerdő-gazdálkodással érintett erdőrészt eredményei az erdőfelújítási költségek további csökkenésével vannak összefüggésben.

Az örökerdő-gazdálkodás modelljénél kiinduló állapotként egy egykorú erdőt vettünk alapul, melynél 50 éves kor-

tól kezdődően a következő 50 év alatt történik az átalakítás vegyes korú erdővé. A fakitermelésnél az örökerdőben sem törekedtünk a szálalóerdőre jellemző nagyon egyenletes hozamokra, először is az egykorú erdőből – 50 éves korkülönbséget felmutató – vegyes korú erdő kialakítása a cél, amely a következő beavatkozások során tovább fokozható.

### Összefoglalás

A különböző erdőművelési rendszerek közötti gazdasági összehasonlítás a bemutatott példák alapján nemcsak бүк-

6. táblázat: Örökerdő-gazdálkodás cseresben (átalakító üzemmód, 4. FTO) gyakorlati modellje

Beavatkozás	Kor	Fahozam	Egységárak, díjak		Pénzáramok			egyenleg
			ár	fakitermelési díj	árbevétel	fakitermelési költség	erdőfelújítási költség	
	év	nm <sup>3</sup> /ha	Ft/nm <sup>3</sup>	Ft/nm <sup>3</sup>	Ft/ha	Ft/ha	Ft/ha	Ft/ha
KH	60	45	13 500	3 100	607 500	139 500	45 000	423 000
KH	70	45	13 500	3 100	607 500	139 500	45 000	423 000
KH	80	45	13 500	3 100	607 500	139 500	77 000	391 000
KH	90	45	13 500	3 100	607 500	139 500	32 800	435 200
KH	100	45	13 500	3 100	607 500	139 500	32 800	435 200
Összes		225	13 500	3 100	3 037 500	697 500	232 600	2 107 400
Korszaki fedezet éves átlaga (Ft/ha/év)								21 074

7. táblázat: Összehasonlítás a különböző eljárások között, üzemosztályok éves járadéka az előbaszálókat nélkül

Üzemosztályok (eljárások szerint)	Üzemi (nagybirtok) szinten éves járadék 100 ha-on (Ft/év)
Tarvágásos mesterséges felújítás (csemetével) – vágásos üzemmód	610 000
Tarvágásos mesterséges felújítás (makkal) – vágásos üzemmód *	765 000
Fokozatos természetes felújítás – vágásos üzemmód	1 564 500
Örökerdő-gazdálkodás – átalakító üzemmód	2 107 400

\* a 1. és a 4. táblázat erdőfelújítási költségadatainak átszámolásával

köszömben mutatja ki a folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás figyelemre méltó gazdasági versenyképességét, hanem az elsősorban tűzifát adó cseresekben is. Az összegyűjtött adatokból megállapítható volt, hogy a kissé eltérő fakitermelési költségek nem ellensúlyozzák az erdőfelújítás terén mutatkozó eltéréseket.

Az erdőfelújítás költségei nagyban függenek az alkalmazott erdőművelési rendszerektől. A gödöllői dombvidéken tapasztalható pajor- és aszálykárosítás miatt lehetőség nyílt több eljárás kipróbálására, azonos időben történő összehasonlítására. A gazdasági adatok elemzése közben az erdő mint élő rendszer választ adott az erdőfelújítási problémák megoldására is. A gödöllői dombvidék homokborítású területein gyakran megfigyelhetjük az erdők felnyílását, illetve a hagyományos tarvágásos, részleges talaj-előkészítéssel technológiájú erdőfelújítások gyakran 20 éves sikertelenségét. Ezeket a tisztásokon, felújítási területeken mindig nagyszámú pajor van jelen, ami nem engedi sem a spontán erdősülést, sem az erdőfelújítás fejlődését, amíg a pajorkár a záródással meg nem szűnik. A költségelemzés és az ismeretett kezelési módszerek alapján könnyen beláthatjuk, hogy a nagy véghasználati területekkel dolgozó technológiák milyen jelentős erdőművelési többletköltséget szülnék, egyes esetekben pedig megakadályozhatják az erdőfelújítás befejezését.

A vizsgálat rámutatott, hogy a felső szintben fenntartott anyafák folyamatos újjáalakása, amelyet a főfajok újulatának fényigényét is figyelembe véve alakítunk az örökerdő-gazdálkodás során, a gyengébb termőhelyeken is jelentősen mérsékli a költségeket. Az árnyalás csökkenti az aszály és a cserebogárpajor által okozott károkat, illetve a gyakori magtermések következtében megjelenő újulattal folyamatosan pótolja a károk miatt kipusztult csemetéket.

A különböző erdőművelési megközelítések közötti ökonómiai sorrendet az erdőfelújítási költségek határozták meg, amely jól tükrözte az azokban rejlő, jelentősen eltérő ökológiai-ökonómiai kockázatokat. Kritikaként felrögzítendő, hogy elemzésünkben a vágásos mesterséges és a természetes felújítás országos átlagtól magasabb költségei

indokolatlanul előnyösebben tüntetik fel az örökerdő-gazdálkodást. Azonban gondoljunk arra, hogy kevésbé problémás adottságú területeken az örökerdőnek is arányosan kedvezőbbek az erdőfelújítási költségei, azaz a különbség itt is mutatkozni fog!

Mindezek az eredmények konkrét esetekből – különböző elvek, eljárások alapján kezelt erdőrészek elemzéséből – születtek. Azonban további lehetőségeink vannak, mert ha a természetes folyamatok beindulnak, újabb előnyök várhatók. Általános tanulság, hogy az erdőgazdálkodás gondjai a természetesség javulásával kezelhetők a legmélyrehatóbban, legyen az a pajor, az aszály okozta károk mérséklése vagy a klímaváltozásra való hatékony felkészülés!

### Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani a felkért lektoroknak – név szerint *Lett Bélának*, *Marosi Györgynek*, *Nagy Imrének* és *Schiberna Endrének* – a jobbító kritikáért, a munkánkhoz nyújtott szakmai tanácsokért és segítségért.

### Hivatkozások

Csépányi P. 2013: Az örökerdő elvek szerinti és a hagyományos bükkgazdálkodás ökonómiai elemzése és összehasonlítása. Erdészettudományi Közlemények. 3 (1): 111-124.

Csóka Gy. és Janik G. 2008: Cserebogárpajor vizsgálatok. Kutatási jelentés. ERTI-PP. Zrt.

Danszky I. 1963: Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai.12. Gödöllői dombvidék erdőgazdasági táj. Országos Erdészeti Főigazgatóság. 559-647.

Fekete G. és Varga Z. (eds). 2006: Magyarország tájainak növényzete és állatvilága, MTA Társadalomkutató Központ 269.

Krutzsch, H. 1952: Waldaufbau. Deutscher Bauernverlag. Berlin. Dr. Madas László fordításában: Az erdők megújítása. 1999.

Marosi Gy. 2005: A fatermesztés és faanyaghasznosítás modelljeinek kidolgozása célállományonként, In: Molnár, S.: Erdő-fa hasznosítás Magyarországon, Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron, 377-386

Marosi Gy. és Juhász I. 2011: Az átalakító üzemmód gazdaságossági vonatkozásai. Kézirat

Márkus L. és Mészáros K. 2000: Erdőérték-számítás. Az erdőértékelés alapjai. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

Nagy I. 2013: Vadkárbecslési segédletek. <<http://www.erti.hu/hu/publikációk/publikációs-hírek>>

Schiberna E; Lett B. és Juhász I. 2012: A folyamatos erdőborítás ökonómiai értékelésének elvi kérdései. Erdészettudományi Közlemények. 2 (1): 7-19. 🌳

## Erdészettudományi Közlemények

