

Természetes lékek felújulásának vizsgálata a bükki Öserdő Erdőrezervátumban

Kenderes Kata és Standovár Tibor

*ELTE Biológiai Intézet Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c*

*felelős szerző: Kenderes Kata, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék,
1117 Budapest, Pázmány Péter Sétány 1/C, tel.: +36-1-3812187
fax: +36-1-3812188, e-mail: kenderes@ludens.elte.hu*

Összefoglalás: A bükki Öserdő Erdőrezervátum területén a természetes lékképződés dinamikáját vizsgáltuk archív légifelvétel sorozat térinformatikai elemzésével. Ennek eredményeit felhasználva kor és méret alapján kiválasztott 27 lékben terepi mintavétellel megvizsgáltuk az erdő megújulását biztosító újulatot is. A kiválasztott lékekben 25 m²-en az újulat minden egyede esetében feljegyeztük a fafajt, a rágottságot, illetve a magassági osztályt. Eredményeink szerint a lékekben átlagosan 45541 db/ha csemete van, tehát az újulat mennyisége bőven elegendő az erdő folyamatos fennmaradásához. Az állományban pillanatnyilag táplálkozó vadállomány azonban az újulat felnövekedését meggátolja, fajösszetételét pedig jelentősen megváltoztatja. Megállapítható, hogy a természetes erdődinamika érvényesüléséhez szükséges a környező állományokban a vadfajok élőhelyének fejlesztése, illetve a vadlétszám apasztása.

Kulcsszavak: lék, újulat, vadhatás, természetközeli bükkös, erdőrezervátum, fafaj

Bevezetés

Középhegységi bükkösök természetes dinamikájában nagy szerepe van a lombsátort alkotó egyedek életciklusának, és az erre épülő egyed alapú lékdinamikának (Runkle 1985, White & Pickett 1985, Peterken 1996). A lék fogalmát Watt (1947) alkotta meg, aki olyan foltokat nevezett így, ahol a lombkorona egyik egyede elpusztult és megindult a felújulás a növekvő csemeték révén. A fogalmat a későbbi szerzők a relatíve kicsi, közösségen belüli diszturbancia-folt értelmében használják (Runkle 1985). A kis kiterjedésű, a regeneráció eltérő állapotában levő foltok finom léptékű mozaikjából álló erdők faállomány-szerkezete és habitat-diverzitása kiemelt szerepet játszik az ilyen viszonyokhoz adaptálódott erdei fajok fennmaradásában (Somogyi 2000, Kenderes & Standovár 2003, 2004, Standovár & Kenderes 2003). Az élőhely-szerkezet és az élőlények ezen kapcsolatainak feltárása olyan fontos eredménye lehet az erdőrezervátum-kutatásnak, amit a természetvédelem jól hasznosíthat. Fontos tehát megismernünk a lékdinamika jellemzőit, működésének paramétereit valamint megtalálni az egyes erdei fajok számára nélkülözhetetlen elemeit. Ez az erdőrezervátum-kutatás egyik fő feladata (Standovár 2002).

Jelen dolgozatban a lékdinamika szempontjából kitüntetett szerepű fajok közül két csoportot vizsgálunk: a lékdinamikát fenntartó fásszárúakat, illetve a nagytestű növényevőket. Utóbbi csoportba az őshonos özet, gimszarvast illetve a betelepített muflont soroljuk. Ezen fajok táplálkozásában fontos szerepet játszanak a fásszárú növények, bár az egyes vadfa-

joknál különböző mértékben (Homolka 1993, Heroldová 1996, Gebert & Verheyden-Tixier 2001). Hatással vannak tehát az erdő felújulására és ennek mértéke függ az adott területen táplálkozó vad fajától, mennyiségétől és a rendelkezésére álló tápláléktól. A vadhatást tehát befolyásolja az élőhelyül szolgáló táj minősége, a hasznosítható foltok száma, mérete, milyensége. Erdős táj esetén az utóbbiakra az erdőgazdálkodás módja erősen hatást gyakorol (Reimoser & Gossow 1996, Szemethy et al. 1996, Csányi 1999, Tóth & Szemethy 2000, Szemethy et al. 2004). A vad létszámára pedig a csúcsragadozók lehetnének és a vadgazdálkodók lehetnek hatással.

Vizsgálatunkban az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

Természeteszerű bükkös állományban a természetes bolygatás során keletkezett lékekben milyen mennyiségű újulat jelenik meg?

Milyen ennek az újulatnak az egészségi állapota, milyen mértékű vadhatás éri?

A vadhatás mértéke függ-e az újulat magasságától, fajától?

Van-e hosszú távú hatása a vadnak az állomány összetételére?

Módszerek

A bükki Őserdő Erdőrezervátum területén 27 különböző korú, közel azonos méretű, nyitott és záródott lékben megvizsgáltuk az erdő megújulását biztosító újulatot. A lékeket archív légifelvétel sorozat térinformatikai elemzésével választottuk ki, keletkezési, és ha volt, záródási idejük alapján. Ehhez a rezervátumról készült 1975, 1980, 1993 és 2000 évi légifotókat használtuk. Egy-néhány korona méretű (30-200m² területű), közel kör alakú lékeket kerestünk a vizsgálathoz. A lékeket csoportosítottuk kor szerint (idős (I): 1980 előtt keletkezett, az 1980-as fotón már látszik és fiatal (F): először az 1993-as felvételen látszik), valamint záródás alapján (záródott (Z): már a fényképsorozaton látható a záródása illetve a terepen megállapítottuk a bezáródást, nyitott (Ny): a 2000-es felvételen még lék és a terepi vizsgálat idején is lék). A terepi felvételezést 2005 júliusának végén végeztük. A kiválasztott lékek közepén 25 m²-en az újulat minden egyede esetében feljegyeztük a fafajt, a borítást, a rágottságot (l. táblázat), illetve a magassági osztályt. Magonc kategóriába soroltuk a szikleveles vagy maximum két lomblevéllel rendelkező egyedeket. A magonc állapotból kinőtt egyedeket 0-50 cm, 50-100 cm, 1-2 m, 2-8 m és 8 m-t meghaladó, de a lombkorona-szintet el nem érő magassági osztályokba soroltuk.

1. táblázat. A vadrágás kategorizálása

kategória	meghatározás
Ép	A növényen nincs nyoma vadrágásnak
R2	A hajtások láthatólag csak az utolsó évben sérültek
R3	A hajtások több éve vissza vannak rágva, de a növény életképes
R4	Az R3 alosztala, a tő vastagsága alapján feltételezhető, hogy az egyed nagyobb magassági osztályba tartozna, ha nem lenne erősen rágott
R5	A hajtások több éve vissza vannak rágva, a növény nem életképes

A lék keletkezés, záródás hatását t-próbával illetve Welch-teszttel vizsgáltuk a szórások F-próbával történő ellenőrzése után. Az újulat egyes változóinak függetlenségét Pearson χ^2 próbával ellenőriztük (Statsoft 2004).

Eredmények

Az idősebb/fiatalabb, illetve a nyitott/záródott lékek magonc-, illetve csemeteszám összehasonlítása azt mutatta, hogy a magoncszám az idősebb, 1980 előtt keletkezett lékekben általában nagyobb (I: 91,2±128,3, F: 19,3±16,8, Welch $t=2,27$, $df=17,01$, $p<0,05$). 2–8 méter közötti (I: 0,5±1,1, F: 0±0) és 8 méternél magasabb újulatot pedig csak idős lékekben találtunk (I: 0,4±0,6, F: 0±0). A kis mintaszám miatt azonban a t-próba nem szignifikáns. 50 cm és 1 m közti magasságú újulat nagyobb mennyiségben fordul elő a még nem záródott lékekben (Z: 0,2±0,8, Ny: 9,7±11,9, Welch $t=-2,96$, $df=13,14$, $p<0,05$). A 8 méter feletti újulat nagyobb mennyiségben fordul elő a záródott lékekben (Z: 0,5±0,7, Ny: 0±0, Welch $t=2,52$, $df=12$, $p<0,05$).

A 10 cm és 1 m közötti újulat mennyisége átlagosan 45541±41093,5 db/ha. Egy méternél magasabb, de két méternél alacsonyabb újulat egyetlen mintánkban sem szerepel.

Az újulat egyedeinek rágottsága jelentős mértékű (2. táblázat), a 10–50 cm-es magassági osztályban átlagosan az egyedek 15%-a volt ép, többségük (84,5%) több éve rágott. Az 50 cm és 1 m közötti magasságú újulat esetén 95,4% volt a több éve rágott egyedek aránya. A χ^2 próba szerint a magasság és a rágottság mértéke nem függetlenek. A 10–50 cm újulat esetében az ép és R4 kategória észlelt gyakorisága nagyobb, az R3 kategória esetén pedig kisebb, mint a várt érték. Míg az 50 cm-nél magasabb méretosztályban fordítva, az ép és R4 kategóriában alacsonyabb, és az R3-ban magasabb a megfigyelt gyakoriság (Pearson $\chi^2 = 40,0658$, $df=4$, $p<0,001$).

Fafajonként vizsgálva a rágottság mértékét (3. táblázat) azt találtuk, hogy a különböző fajok egyedei eltérő mértékben károsodtak (Pearson $\chi^2 = 387,761$, $df=16$, $p<0,001$). A bükkök 33,2%-a ép, míg a magas kőris esetén 6,5%, korai juharnál 13,4% az ép egyedek aránya.

2. táblázat. Az újulat egyedeinek rágottsága magassági osztályok szerint

		Ép		R2		R3		R4		R5		Σ
		db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	
10-50	észlelt	429	15,04	13	0,46	1908	66,88	499	17,49	4	0,14	2853
	várt	415,90		12,43		1940,88		479,96		3,82		
50-100	észlelt	6	4,58	0	0	122	93,13	3	2,29	0	0	131
	várt	19,10		0,57		89,12		22,04		0,18		
Σ		435	9,81	13	0,23	2030	80,01	502	9,89	4	0,07	

3. táblázat. Az újulát egyedeinek rágottsága fajok szerint

		Ép		R2		R3		R4		R5		Σ
		db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	
Bükk	észlelt	119	33,24	2	0,56	169	47,21	65	18,16	3	0,84	358
	várt	52,19		1,56		243,55		60,23		0,48		
Magas köris	észlelt	109	6,47	9	0,53	1215	72,11	351	20,83	1	0,06	1685
	várt	245,64		7,34		1146,30		283,47		2,26		
Korai juhar	észlelt	62	13,45	0	0	336	72,89	63	13,67	0	0,00	461
	várt	67,20		2,01		313,62		77,55		0,62		
Hegyi juhar	észlelt	142	31,84	1	0,22	292	65,47	11	2,47	0	0,00	446
	várt	65,02		1,94		303,41		75,03		0,60		
Hegyi szil	észlelt	3	8,82	1	2,94	18	52,94	12	35,29	0	0,00	34
	várt	4,96		0,15		23,13		5,72		0,05		
Σ		435	18,76	13	0,85	2030	62,12	502	18,08	4	0,18	

A bükkök 66,7%-a volt több éve rágott, míg a magas körisek 93%-a, a korai és hegyi juhar csemeték 86,6, illetve 67,9%-a. Az ép kategóriában nagyobb a magas köris várt mennyisége, mint a megfigyelt, viszont a bükk és hegyi juhar esetén pont fordított a helyzet. A több éve rágott egyedek között bükk illetve hegyi juhar volt kevesebb és magas köris, korai juhar több mint a várt érték.

Az elegyfajok abszolút és relatív egyedszáma csökken az egyre nagyobb magassági osztályok felé haladva (4. táblázat; Pearson $\chi^2 = 139,696$, $df=4$, $p<0,001$). Egyedül a bükk viselkedik ezzel ellentétesen. A 4. táblázat csak az 1 méter alatti egyedeket mutatja, az ennél magasabb egyedek mind bükkök.

4. táblázat.

		Bükk		Magas köris		Korai juhar		Hegyi juhar		Hegyi szil		Σ
		db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	
10-50 cm	észlelt	300	10,52	1630	57,13	448	15,70	441	15,46	34	1,19	2853
	várt	342,28		1611,03		440,76		426,42		32,51		
50-100 cm	észlelt	58	44,27	55	41,98	13	9,92	5	3,82	0	0	131
	várt	15,72		73,97		20,24		19,58		1,49		
Σ		358	27,39	1685	49,56	461	12,81	446	9,64	34	0,59	

Értékelés

Megállapítható, hogy a bükki Őserdő Erdőrezervátum megvizsgált lékjeiben az újulat mennyisége bőven elegendő az erdő folyamatos fennmaradásához. A természetes úton létrejött kisméretű, egy vagy néhány fa halálával keletkezett lékekben a felújulást biztosító újulat megfelelő számban képes megtelepedni, és hosszú távon fennmaradni. Az idősebb lékekben több mag tud kicsírázni, amiben szerepet játszhat, hogy kevésbé dús az aljnövényzet, több a megfelelő megtelepedési felszín. A magoncok túlélését azonban már nem biztosítják úgy ezek a lékek, mint a fiatalabbak. Így a 10-50 cm-es méretosztályban nem találtunk szignifikáns eltérést az egyedszámban. Két méternél magasabb újulatot is csak idős lékekben találtunk, mert az ilyen lékekben korábban növekedésnek indult újulat még fel tudott nőni. A jelenleg is nyitott lékekben volt jelentősebb számban az 50 cm és 1 m közötti újulat, ami azzal is magyarázható, hogy ezen lékek aljnövényzete gyakran dús, magas, többnyire csalánban gazdag, ami talán valamelyest gátolja a vad hozzáférését.

A vad hatása jelentős a területen. Az állományban pillanatnyilag táplálkozó vadállomány az újulat felnövekedését meggátolja. Míg a 10–50 cm magasságú újulat egyedeinek 15%-a ép, az 50 cm és 1 m közöttieknek csak 4,6%-a, 1–2 m magasságú újulat pedig egyetlen mintánkban sem szerepelt. Ez a hiány egyértelműen annak tudható be, hogy az újulat adott korosztálya erősen rágott, nem tud „kinőni a vad szájából”. Magasabb újulat csak 2 méter felett található, ezek az egyedek pedig idősebb, 1980 előtt keletkezett lékekben fordultak elő, bár nem nagy gyakorisággal. Az Őserdőben táplálkozó állatok (fajukról nincs pontos adatunk) eltérő mértékben fogyasztják az egyes fásszárú fajokat. Az elegyfajok újulatának nagy része károsodott (magas köris, korai és hegyi juhar) míg a bükk újulat sokkal kisebb arányban rágott. Az egyes magassági osztályok fajösszetétele eltérő, a bükk relatív gyakorisága nő az egyre nagyobb magassági osztályok felé haladva, míg az elegyfajoké csökken. Vizsgálatunk tehát azt mutatja, hogy a vad jelentősen befolyásolja a fafaj-összetételt azzal, hogy az elegyfajokat szívesebben eszi (lásd még Ammer 1996), jobban gátolja a növekedésüket, míg a bükkök több esélyt kapnak. Megjegyzendő azért, hogy a vadhatás mellett más faktorok is szerepet játszhatnak ebben, ilyen például a lékben uralkodó fényintenzitás, amely szintén a bükknek kedvez (Emborg 1998), de az egyes fajok rágás utáni regenerálódása is más lehet.

A vad növényzetre gyakorolt hatása azonban tájleptékben vizsgálandó, hiszen a mindösszesen 25 hektáros Őserdőben táplálkozó állatok ennél jóval nagyobb területet használnak. A jelenleg országosan általános vágásos üzemmódban történő erdőkezelés sematikus alkalmazása és ennek járulékos következményei jelentősen csökkenthetik a vad számára elérhető táplálék mennyiségét, és szűkíthetik a minőségi skálát. Az erdőkezelés egyszerűsítése céljából a cserjék eltávolítása mind minőségi, mind mennyiségi táplálékkieséshez vezet (pl. Mátrai & Szemethy 2000, Mátrai et al. 2004). Az egykorú állományok térbeli korosztálymegoszlása is befolyásolhatja a táplálék elérhetőségét, ha a fényszegény rudas állományok kerülnek túlsúlyba, az idős, fénygazdagabb, erősebb cserjeszintű állományokkal szemben (Szomorad 2000). A felújítási területek bekerítése pedig újabb táplálkozóhely-megvonást jelent (Szemethy et al. 1994). Ezért elmondható, hogy az Őserdő állapotáért a környező gazdasági erdők kezelésmódja is felelős. Többkorú állományok kialakításával, a

vágásos üzemmódról természetközelibb gazdálkodásra való áttéréssel a helyzet javítható. Az átállás azonban nem egyszerű, nem lehet pusztán az erdőgazdálkodóra terhelni a probléma megoldását. Az átalakítás valószínűleg csak alacsonyabb vadlétszám mellett sikerülhet.

A bükki Őserdő Erdőrezervátum magterület, benne semmiféle erdőgazdálkodás nem folyik. Tudományos kutatások zajlanak a területén, melyek célja az emberi kezeléstől mentesített erdő ökológiai szempontú vizsgálata. A nagyvadak túl magas egyedsűrűsége azonban teljesen leállíthatja a terület felújulását, így nem kerülhet birtokunkba az a tudás, amelynek megszerzésére a rezervátumot létrehozták.

*

Köszönetnyilvánítás – Köszönet illeti Szemethy Lászlót a gondolatébresztő vitáért, amit a III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencián, Az erdő: ökoszisztéma és természeti erőforrás című vitáülésén folytatott. Ódor Péter és Ruff János pedig tanácsaikkal segítettek munkánkat. A vizsgálat anyagi fedezetét az OTKA T043452 biztosította.

Irodalomjegyzék

- Ammer, C. (1996): Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps. – *For. Ecol. Manage.*, **88**: 43–53.
- Csányi, S. (1999): A gímszarvasállomány terjeszkedése az Alföldön. – *Vadbiológia*, **6**: 43–48.
- Emborg, J. (1998): Understorey light conditions and regeneration with respect to the structural dynamics of a near-natural temperate deciduous forest in Denmark. – *For. Ecol. Manage.*, **106**: 83–95.
- Gebert, C. & Verheyden-Tixier, H. (2001): Variations of diet composition of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Europe. – *Mammal Review*, **31**: 189–201.
- Heroldová, M. (1996): Dietary overlap of three ungulate species in the Palava Biosphere Reserve. – *For. Ecol. Manage.*, **88**: 139–142.
- Homolka, M. (1993): The food niches of three ungulate species in a woodland complex. – *Folia Zool.*, **42**: 193–203.
- Kenderes, K. & Standovár, T. (2003): The impact of forest management on forest floor vegetation evaluated by species traits. – *Community Ecology*, **4** (1): 51–62.
- Kenderes, K. & Standovár, T. (2004): Vizsgálható-e erdeink természetessége az aljnövényzet ökológiai szempontú elemzésével? – *Természetvédelmi Közlemények*, **11**: 127–137.
- Mátrai, K. & Szemethy, L. (2000): A gímszarvas szezonális táplálékának jellegzetességei Magyarország különböző élőhelyein. – *Vadbiológia*, **7**: 1–9.
- Mátrai, K., Szemethy, L., Tóth, P., Katona, K. & Székely, J. (2004): Resource use by red deer in lowland nonnative forests, Hungary. – *Journal of Wildlife Management*, **68**: 879–888.

- Peterken, G. F. (1996): *Natural Woodland – Ecology and conservation in northern temperate regions*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 91–95.
- Reimoser, F. & Gossow, H. (1996): Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system. – *For. Ecol. Manage.*, **88**: 107–119.
- Runkle, J. R. (1985): Disturbance Regimes in Temperate Forests. – In Pickett, S. T. A. & White, P. S. (eds) *The Ecology of Natural disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press, Orlando, pp. 17–33.
- Somogyi, Z. (2000): *A változatos faállomány-szerkezet szerepe*. – In Frank, T. (szerk.) *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME & Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger, pp. 63–76.
- Standovár, T. (2002): Európai együttműködés az erdőrezervátum-kutatásban: COST E4. – In Horváth, F. & Borhidi, A. (szerk.) *A hazai erdőrezervátum-kutatás célja, stratégiája és módszerei*. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 17–26.
- Standovár, T. & Kenderes, K. (2003): *A review on natural stand dynamics in beechwoods of East Central Europe*. – *Appl. Ecol. and Env. Res.*, **1** (1–2): 19–46.
- StatSoft, Inc. (2004): STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com
- Szemethy, L., Heltai, M. & Ritter, D. (1994): Előzetes eredmények a gímszarvas mozgáskörzetéről rádiótelemetriás nyomkövetés alapján. – *Vadbiológia*, **4**: 1–10.
- Szemethy, L., Ritter, D., Heltai, M. & Pető, Z. (1996): A gímszarvas tér-idő használatának összehasonlító vizsgálatai egy dombvidéki és alföldi élőhelyen. – *Vadbiológia*, **5**: 43–59.
- Szemethy, L., Katona, K., Székely, J., Bleier, N., Nyeste, M., Kovács, V., Olajos, T. & Terhes, A. (2004): A cserjeszint táplálékinálatának és rágottságának vizsgálata különböző erdei élőhelyeken. – *Vadbiológia*, **11**: 11–23.
- Szomorad, F. (2000): A cserjeszint szerepe. – In Frank, T. (szerk.) *Természet – Erdő – Gazdálkodás*. MME & Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger, pp. 77–84.
- Tóth P. & Szemethy L. (2000): A gímszarvas elterjedési területének változása Magyarországon – *Vadbiológia*, **7**: 19–26.
- Watt, A. S. (1947): Pattern and process in the plant community. – *Journal of Ecology*, **35**: 1–22.
- White, P. S. & Pickett, S. T. A. (1985): *Natural disturbance and Patch Dynamics*. – In Pickett, S. T. A. & White, P. S. (szerk.) *The Ecology of Natural disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press, Orlando, pp. 3–13.

Gap regeneration in the Óserdő Forest Reserve

Kata Kenderes and Tibor Standovár

Loránd Eötvös University, Institute of Biology, Department of Plant Taxonomy and Ecology

Abstract: We performed a GIS analysis using a series of archive aerial photographs to study the dynamics of canopy gap formation in the Óserdő Forest Reserve, Bükk Mts., Hungary. Based on age and size criteria, we selected 27 gaps for sampling regeneration. In each selected gap all tree individuals lower than 8 m were recorded using species, height and signs of browsing as descriptors in a 25 m² plot. We found a mean density of 45541 individual/hectare, i.e. the amount of seedlings and saplings is sufficient for successful regeneration of the forest. However, current high game density impedes the growth of regeneration into the canopy, and also changes species composition due to selective browsing. We conclude, that in order to maintain a functional natural gap dynamics, the effects of game browsing should be reduced by both controlling their number and by improving quality of their habitat.

Key-words: gap, regeneration, browsing, semi-natural beech forest, forest reserve, tree species