

A cserjeszint fiziognómiai struktúrájának változása a síkfőkúti tölgyesben 1972 és 1997 között*

Kárász Imre

Környezettudományi Tanszék

Abstract: The change of the physiological structure of shrub-layer in the Síkfőkút oak-forest between 1972 and 1997. We have investigated the change of the structure in a Sessile oak – Turkey oak forest (*Quercetum petraeae-cerris*) within the long-term ecological research programme in the “Síkfőkút Project” since 1972. The composition of species, the shoot number, density, diversity, dimensions of the leaf-cover, leaf assimilation index (LAI), phytomass and the production of the shrub layer have been studied yet. In this article, I summarised changes that took place during the last 25 years by a comparative evaluation of 6 repetitive surveys (1972, 1979, 1982-83, 1988, 1993, 1997). It can be ascertained that the intensive destruction of the oak-forest in 1980’s had a significant perturbation in the operation of the forest-ecosystem. These changes could and can be seen in the structure of shrub layer. We can conclude from our measuring results that the system makes an effort to compensate the partial destruction at the tree canopy level with mobilising of the potential reserve supplies kept in the shrub-layer. The assimilating leaf-cover and leaf-volume capacity, which are the most important factors in terms of the organic material-production, increase and species reached the tree-figure (*Acer campestre*, *A. tataricum*) and *Cornus mas* occupy the emptied space. In the ecosystem only a transformation can be observed in accordance with function and stabilization of the system can be noticeable, which become visible in the change of the physiognomic structure.

Bevezetés, célkitűzés

Hazánkban a „Síkfőkút Project” kutatási program részeként folynak olyan Man and Biosphere célkitűzésű vizsgálatok, amelyek keretén belül

* International Conference „25 Years Síkfőkút Project Jubilee”, Noszvaj (Hungary), 25–27 Mai, 1998.

1972 óta tanulmányozzuk egy cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae – cerris*) társulás egy állományának cserjeszintjét. A vizsgálatok felölelik a fajösszetét, az egyedszám, a sűrűség, a diverzitás, a méretek, a lombvetület, a levél-felület-index, a fitomassza és produkció felmérését, illetve azok változásának figyelemmel kísérését is.

Az első felmérésre 1972–73-ban, a kutatási program indulásakor került sor (Jakucs–Horváth–Kárász 1975), azóta 4-6 éves időközönként a felméréseket megismételtük (1979, 1982-83, 1988, 1993, 1997). Időközben 1979-től az erdő koronaszintjében jelentős mértékű tölgypusztulás történt, így módunk volt annak elemzésére is, hogy a koronaszint ritkulása eredményeként bekövetkezett ökológiai változásokra, az erdő, mint ökológiai rendszer milyen fiziognómiai szerkezet módosulással válaszol.

A koronaszintet eredendően 84%-ban alkotó *Quercus petraea* egyedek száma a közismert tölgypusztulás eredményeként rohamosan csökkent, 1983-ig a fák 26%-a elpusztult és további 5–6%-a már beteg volt. A fák intenzív pusztulása mintegy 8–10 évig tartott, eredményeként elsősorban a fényviszonyok (és ezzel szinergizmusban más ökológiai faktorok) lényegesen megváltoztak. Hogyan és milyen mértékben képes az erdő a zavarást kivédeni, tolerálni? Milyen változások következtek be a cserjeszintben és mennyiben tekinthetők ezek az életközösség stabilizációs reakcióinak? E kérdések megválaszolását segítik az alábbi eredmények.

Módszer

A felméréseket a modellterület negyedhektáros ún. „A négyzetében” végeztük, amelyben minden 1 m-nél magasabb egyed magasságát és talajközeli törzsátmérőjét megmértük, gyökerezési helyét és lombvetületét pedig térképszerűen rögzítettük. A fitomassza és produkció becsléseknél mintacserjékkel dolgoztunk. A módszerek részletesebb leírása számos közleményben megjelent (pl. Jakucs et al. 1975, Kárász 1976, 1979, Kárász-Szabó 1980, Kárász 1981, Kárász 1985). A felmérések összesített eredményeinek áttekintését az 1. táblázat teszi lehetővé.

Eredmények

1. A cserjepopulációk száma, nagysága

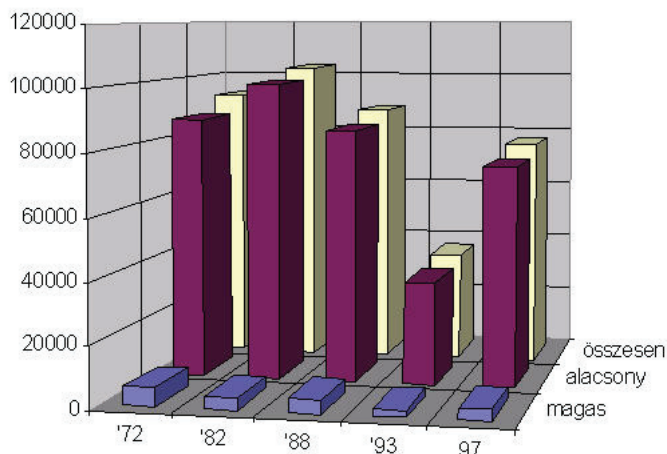
A vizsgálatok kezdetén az erdő cserjeszintjét a felvételezési 0,25 ha-os négyzetben 16 populációhoz tartozó hektáronként mintegy 82 ezer cserje egyed alkotta. A populációk száma 1982-ig nem változott, 1988-ban viszont egy faj kiszorulását (*Sorbus domestica*) és három új (*Sorbus torminalis*, *Tilia cordata* és *Ribes sp.*) megjelenését észleltük, amelyek a *Tilia* kivételével

1993-ra ismét eltűntek. A cserjeszint egyedszáma az első 5 éves időszakban gyakorlatilag nem változott, a másodikban 37%-os csökkenést, a harmadikban 70%-os gyarapodást mutatott, a negyedik ötéves időszakban pedig – főleg az alacsony cserjeszintben – ismét jelentős csökkenés (59%) volt megfigyelhető. Az egyedszám változását mutatja az 1. ábra.

A cserjék többsége (92–95%-a) az ún. alacsony cserjeszintben (1 m-nél alacsonyabb) él és csupán 5–8%-a alkotja a fényviszonyok alakításában és a fotoszintézisben sokkal jelentősebb ún. magas cserjeszintet. Arányuk 25 év alatt szignifikánsan nem változott.

1. táblázat. A fiziognómiai struktúra jellemzőinek változása a síkfőkúti erdőben (1972–1997)

Fiziognómiai paraméter	1972/73	1978/79	1982/83	1988	1993	1997
1. Fák egyedszáma (db/ha)	815	799	603	501		
2. Magascserjék egyedszáma (db/ha)	6050	-	4131	4374	2210	3828
3. Alacsony cserjék egyedszáma (db/ha)	76419	-	47828	85290	34260	73255
4. Cserjék egyedszáma (db/ha)	82469	-	51959	89664	36470	77083
5. Átlagos cserjeszint magassága (m)	2,45	2,36	2,47	2,78	2,98	3,12
6. Öt m-nél magasabb cserjeegyedek száma (db/ha)	0	0	92			182
7. Cserjeszint tényleges lombvetülete % ($m^2 ha^{-1}$)	64,41	-	85,25	94,16	74	79,5
8. Kettős és többszörös lombvetület % ($m^2 ha^{-1}$)	13,78	-	56,28	34,87	54	41,5
9. Szimplifikált lombvetület ($m^2 ha^{-1}$) %	80,19	-	150,04	150,32	85	178,1
10. Cserjeszint LAI értéke ($ha ha^{-1}$)	1,4319	1,6884	1,9169	-	-	-
11. Cserjeszint levélszáma (millió db ha^{-1})	12157	15612	15632	14869	-	-
12. Faj-egyed diverzitás a cserjeszintben	2,0795	1,9761	1,8612	1,8438	1,7300	1,6700
13. Faj-lombborítás diverzitás	1,3618	1,3980	1,5430	1,3677	1,7621	1,4500
14. Cserjeszint fitomasszája ($kg ha^{-1}$)	6807	4223	8908	-	-	-



1. ábra: A hajtásszám megoszlása és változása a cserjeszintben 1972 és 1997 között a tölgymagoncok nélkül

2. A cserjék mérete

A cserjék méreteiből következtethetünk arra, hogy populációszinten valamennyi korosztály jelen van. A lombkötő tölgyfajok cserjeméretű egyedei nagyon kevesen vannak és korban is rendkívüli egyenetlenséget mutatnak.

Az 1 m-nél alacsonyabb cserjék méretében bizonyos fluktuáció történik, de e szint átlagos mérete többé-kevésbé állandónak tekinthető. A magas cserjék szintjében viszont folyamatos méretnövekedés figyelhető meg. A növekedést elsősorban az elpusztult tölgyfák helyére feltörő, fa életformákra is képes cserjék átlagos méretének növekedése eredményezi. Az e szempontból a legfontosabb 3 faj adatait mutatja be a 2. táblázat.

2. táblázat. Cserjék átlagos méretének változása.

Fajnév	Átlagos magasság (m)		Átlagos törzsátmérő (cm)	
	1972-ben	1997-ben	1972-ben	1997-ben
Acer campestre	2,29	5,21	2,60	6,83
Acer tataricum	2,68	3,75	2,41	4,63
Cornus mas	2,36	3,87	2,45	4,89

A méretek változásának jelentős voltát jelzi az is, hogy a 3 faj egyedeinek egy része „kinőtt” a cserjeszintből, azaz elérte a lombkorona szintet. Számukat 1997-ben a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat. A fává nőtt cserjék száma 1997-ben.

Fajnév	Méret magasság		legnagyobb törzsátmérő (cm)
	5-10 m között (db)	10-13 m között (db)	
<i>Acer campestre</i>	95	17	21,0
<i>Acer tataricum</i>	17	-	20,3
<i>Cornus mas</i>	53	-	13,4

3. A cserjeszint sűrűsége

A koronaszint ritkulásával a cserjeszint sűrűsége kezdetben egyenletesebbé vált. Az erdőbe érkező intenzívebb napsugárzás hatására a cserjék egy része intenzívebb növekedéssel, gyorsan elérte a magas cserjeszintet, lombzata kiterjedtebbé vált és gyakorlatilag az egész erdőben tökéletesen záródott. Különösen a hazánkban fa termetet is elérni képes *Acer campestre*, *Acer tataricum* és a tipikusan cserje alkatú, de nagyobb méretet is elérni képes *Cornus mas* dominanciája érvényesül benne.

A sűrűség az egyedszám változásának függvényében változik. Szembenűnő azonban az ún. polikormon képező fajok (*Euonymus sp.*, *Ligustrum vulgare* és *Cornus sanguinea*) talaj feletti hajtásainak sűrűsödése, s ennek következtében az alacsony cserjék diszpergáltságának egyenetlenebbé válása is.

4. A cserjelomb borítási viszonyok változása

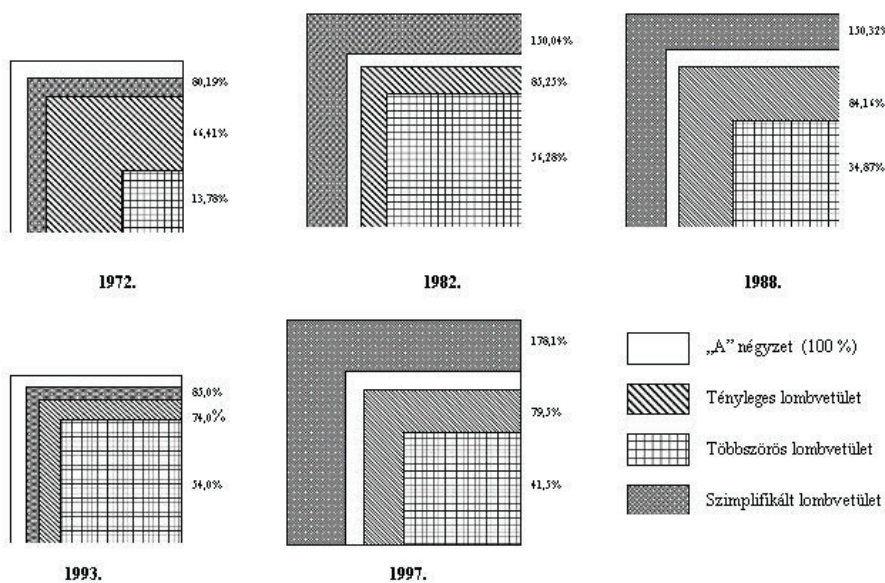
A lombkoronaszint normális körülmények között az erdő asszimiláló levélfelületének döntő hányadát adja, s így a biocönózis primer produkcióját meghatározza. A fák pusztulásával e funkció alapvetően sérül. Az erdő, mint ökológia rendszer egyrészt a megmaradó fák terebélyesebbé változtatásával, másrészt a cserjeszintben lokalizált asszimiláló felület intenzívebb működtetésével igyekszik a produktivitás mértékét fenntartani. Ennek látható jele a cserjék lombkorona méretének (horizontális kiterjedés és térfogat), a cserje koronaszint átfedéseinek, az egyes cserje egyedek levélszámának, az egyes levelek méretének változása.

4.1. Lombborítás változása

A cserjeszint tényleges lombvetülete a kezdeti 66%-ról már 1982-re 85%-ra változott, és ezen a szinten stabilizálódott. A további fapusztulással kieső lombfelület a későbbiekben a cserjeszint sztratifikációjának bonyoló-

dásával pótlódik, azaz egyre nagyobb területen jelenik meg a kétszeres, háromszoros sőt még többszörös lombborítás. Az összes cserjelomb borítás (a többszörös borítás szimplifikációjával mérve) 1972-ben 80%-os, 1982-ben és 1988-ban egyaránt 150%-os volt. Ekkorra tehető a tölgypusztulás mértékének minimalizálódása. Valószínű, hogy ez magyarázza az 1993-ban mért 46%-os csökkenést a cserjeszint borításában.

A kétszeres és többszörös borítás viszont 1972-ben 14%, 1982-ben 56%, 1988-ban 35%-os, 1993-ban pedig 54%-os volt. E két utóbbi érték ugyanakkora összes borítást eredményez, ugyanis a 85%-nyi területen sokkal több a háromszoros és még többszörös cserjelombbal fedett területhányad. 1997-ben azonban a többszörös borítás mérséklődése mellett ismételten megduplázódott a szimplifikált lombborítás. A változások mértékét szemlélteti a 2. ábra.



2. ábra: A cserjeszint lombborításának változása a síkfőkúti erdőben 1972 és 1997 között

4.2. Levélszám, levélfelület-index

A cserjeszint levélszáma az ökológiailag viszonylag stabil erdő-ökoszisztémában, az időjárás évről-évre jelentős eltérése ellenére, egy meghatározott érték körül mozog, tehát állandónak tekinthető (a síkfőkúti erdőben hektáronként 15 millió körüli). A fényviszonyok változása esetén az inter- és

intraspecifikus kompetíció felerősödik, az egyedek egy része kiterjedtebb ágrendszerrel és lombzaton fejleszt, más részük viszont elpusztul. Jóllehet az egyedek levélszámai lényegesen változnak, a cserjeszint összlevélszáma gyakorlatilag változatlan marad.

A fejlett vertikális struktúrával rendelkező erdő a koronaszintben különböző okokból bekövetkező asszimiláló levélfelület csökkenést a cserjeszint levélfelületének növelésével igyekszik kompenzálni. A folyamatban különösen fontos szerephez jutnak az alsó vagy második koronaszint kialakítására képes fajok (pl. *Acer campestre*, *A. tataricum* *Crataegus monogyna*), amelyek fejlődését elsősorban a fényviszonyok limitálják.

A síkfőküti erdő cserjeszintjében 10 év alatt (1973–1983) a cserjeszint levélfelület-indexe (LAI) 34%-kal növekedett, ezen belül nagy a változás a *Crataegus monogyna* (+240,8%) és az *Acer campestre* (+84,8) esetében.

Az erdő LAI értékét a fiatal zöld hajtások (vessző) száma nagymértékben befolyásolja, ezek mennyisége főleg a cserjeszintben jelentős.

4.3. Faj-egyedszám és faj-lombborítás diverzitás

A tölgypusztulás következtében a cserjeszintben bizonyos mérvű átrendeződés következett be. Ezt jelzik a faj–talaj feletti hajtásszám, ill. a faj–cserje–lombvetület diverzitás és ekvitalitás számítások eredményei. Ezek változását az 1. táblázat mutatja.

Következtetések

A tölgypusztulás riasztó mértéke alapján számos kutató szerint „összeomlott az erdő”. Az erdő fiziognómiai szerkezetében valóban látványos változások következtek be. Ennek ellenére túlzónak ítélem a fenti megállapítást. Az élet lényege: a túlélésért való küzdelem. Nemcsak individuális szinten, hanem szupraindividuálisan is. Az erdőnek, mint ökológiai rendszernek a túlélést biztosító funkcionális folyamatainak (pl. produkció) kvázi fenntartásában jelentős szerepe van a cserjeszintnek. A lombkorona-szint részleges pusztulásából fakadó zavarokat (pl. LAI csökkenés, erdőklíma változás) a cserjeszintben rejlő potenciális tartalékok (pl. méretnövekedéssel lombtömeg növekedés, árnyékolás) mozgósításával képes mérsékelni. A struktúravizsgálatok részeredményeinek szisztematikus és minden részletre kiterjedő kiértékelése még nem történt meg, de valószínűsíthető, hogy a rendszer stabilitását biztosító folyamatokra vonatkozóan számos fontos kérdés megválaszolását segíti. Azt mondhatjuk, hogy az erdő ökológiai rendszere nem omlott össze, hanem benne jelentős mértékű átrendeződés következett be.

Irodalom

- Jakucs P.–Kárász I.–Horváth E.* (1975): Contribution to the above-ground stand structure of an oak forest ecosystem (*Quercetum petraeae-cerris*) within the Síkfőkút research area. *Acta Biol. Debrecina*, 12: 149–153.
- Kárász I.* (1976): Shrub layer phytomass investigation in the *Quercus petraea-Quercus cerris* ecosystem of the Síkfőkút research area. *Acta Bot. Hung.*, 22: 79–84.
- Kárász I.* (1979): Produktívizsgálatok a síkfőkúti cseres-tölgyes erdő cserjeszintjében I. *Acta Acad. Paed. Agr. NS. XV*: 467–477.
- Kárász I.* (1981): Oberirdische Nettoproduction der Strauchschicht des Eichen-Zerreichenwaldes von Síkfőkút (Nordungarn). *Acta Bot. Hung.*, 27: 368–382.
- Kárász I.–Szabó E.* (1980): Produktívizsgálatok a Síkfőkúti cseres-tölgyes erdő cserjeszintjében II. *Fol. Hist.-Nat. Mus. Matr.*, 6: 99–106.
- Kárász I.* (1985): Phytomass and production of shrubs. In: *Jakucs P. (ed.) (1985): Ecology of an oak forest in Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest*, p. 169–179.
- Kárász I.–Szabó E.–Korcsog R.* (1987): A síkfőkúti tölgyes strukturális változásai 1972 és 1983 között I. *Acta Acad. Paed. Agr. NS. XVII*: 51.80.
- Kárász I.–Szabó E.* (1989): A síkfőkúti tölgyes cserjeszintjének strukturális változásai 1972 és 1983 között II. *Acta Acad. Paed. Agr. NS. XIX*: 121–133.