

A SÍKFŐKÚTI CSERES-TÖLGYES ERDŐ CSERJESZINTJÉBEN VÉGZETT KOMPLEX STRUKTÚRA FELMÉRÉS EREDMÉNYEI 2012-BŐL

MISIK TAMÁS – KÁRÁSZ IMRE

Eszterházy Károly Főiskola Környezettudományi Tanszék, Eger

Abstract: Complex structure survey in an oak forest in 2012.

The stand dynamics of oak forests in Europe has been a topic of interest and concern to resource managers and scientists in the past period. The serious oak decline has been reported for the 1979-80 period and 63.0% of adult oak was died in Síkfőkút site, Hungary. The data were used to obtain quantitative information on species composition, density, mean sizes, diversity indices and shrub foliage cover in the low shrub layer. The species composition, occurrence frequency and density were observed; the height and diameter of each high shrub specimen was recorded in a 48 m × 48 m permanent plot. Seventeen native woody species (trees and shrubs) were identified across the entire study area. The proportion of low and high shrub specimen's density was 93.6% and 6.4%. The most common high shrub species were *Euonymus verrucosus*, *Acer campestre* and *Acer tataricum*. The most common low shrub species were *Quercus petraea* and *E. verrucosus*. The biggest high shrub species were *A. campestre* and *C. mas* in the site.

Bevezetés, célkitűzés

A biológiailag releváns léptékekhez való alkalmazkodás igénye hívta életre a hosszú távú ökológiai kutatásokat (Kovács-Láng és Fekete 1995). A Síkfőkút Project a hosszú távú ökológiai kutatások, nemzetközileg elfogadott rövidítéssel LTER (Long-Term Ecological Research) sorába illeszkedik, ami nem egyszerűen hosszú időn át végzett ökológiai vizsgálatokat jelent, hanem egy kutatási módszertant, meghatározott követelményekkel és feltételekkel (Kovács-Láng és Fekete 1995). A síkfőkúti cseres-tölgyes erdő lombkoronájának, cserje és lágyszárú szintjének struktúráját, illetve annak változásait az IBP és a MAB kutatási programok keretén belül 1972 óta követjük nyomon (Jakucs et al. 1975).

Az biztosan állítható, hogy a cserjeszint dinamikája szoros kapcsolatban áll az erdei ökoszisztémák ökológiai funkcióival (McKenzie et al. 2000; Augusto et al. 2003). A cserjeközösségek dinamikusan változnak, és reagálnak a környezetükben végbemenő változásokra (Chipman and Johnson 2002; Rees and Juday

2002). Ezen túlmenően szoros kapcsolatban állnak a faszint fajösszetételével és strukturális jellemzőivel (De Grandpré et al. 1993; Klinka et al. 1996). Az erdők cserjeszintje hozzájárul a faji és a strukturális diverzitáshoz, javítja az erdei ökoszisztémák vízháztartását, véd az eróziótól (Alaback and Herman 1988; Halpern and Spies 1995; Muir et al. 2002). A cserjék fontos szerepet játszanak bizonyos esszenciális tápelemek erdei körforgásában, így a N, K és C dinamikájában is (Gilliam 2007).

A cserjeközösségekkel foglalkozó nemzetközi tudományos kitekintések száma csekély az erdőpusztulásokat a középpontjukba állító munkákkal összehasonlítva. Többek között ezért is igyekszünk a cserjeszintre fókuszálva hiánypótló munkát folytatni. Jelen dolgozatban ennek a hosszú-távú felmérésnek a fajösszetétel, egyedszám, méret, eloszlás és részben a lombborítás adatait mutatjuk be. A magas cserjeszint lombborítási adatainak a feldolgozása jelenleg is tart.

A vizsgálati terület jellemzése

A mintaterület Egertől 6 km távolságban a Szöllöskei Erdő Természetvédelmi Területen fekszik (N 47°55.623', E 20°46.635'; jellemzően 315-325 m tengerszint feletti magasság). Az erdőt a zonális klímaviszonyok érvényesülése, reliefhiány és a mély talaj jellemzi. Ilyen adottságok mellett klímazonális, homogén, természetközeli cseres-tölgyes erdő (*Quercetum petraeae-cerris* Soó 1963) jött létre. A vizsgált folt jelenleg 100 év körüli sarjeredetű állomány, amelyben az elmúlt fél évszázadban semmiféle erdőművelés nem folyt. Cönológiai összetétele a vizsgálatok kezdetekor (és ma is) megfelel az északmagyarországi cseres-tölgyesek átlagának (Jakucs 1967; Papp és Jakucs 1976; Koncz et al. 2010). Lombalkotó fajok a konstansan előforduló *Quercus petraea* Matt. L. és *Quercus cerris* L. A cserjeszintet elsősorban fény- és melegkedvelő fajok alkotják.

Vizsgálati módszerek

A 24 hektáros kutatási terület negyedhektáros „A” négyzetében 4-5 éves terminusokban a cserjeszint teljes felmérését elvégezzük, amelynek során többek között megállapítjuk a fajösszetételt, az egyedszámot, az eloszlást, a diverzitást, a méreteket, a magas-cserjék lombvetületét, és erről lombvetületi térképet készítünk.

A felmérést a kutatási terület struktúravizsgálatokra kijelölt negyedhektáros „A” négyzetében végeztük az 1972-ben kialakított módszerrel (Jakucs et al. 1975). A legpontosabb eredmények elérése érdekében a cserjeszintet két alszintre, alacsony és magas cserjeszintre bontva vizsgáltuk. Az alacsony cserjeszintbe az 1 m-nél alacsonyabb, 1,2 cm-es törzsátmérőt és 0,5 m²-es lombvetületet meg nem haladó méretű egyedeket (talaj feletti hajtásokat) soroltuk, bármely paraméter esetén nagyobb méretekkel rendelkezőket pedig a magas cserjeszintbe (Kárász és mtsai. 1987). Fának a legtöbb kutató véleménye alapján azokat az

egyedeket tekinthetjük, amelyek mellmagassági törzsátmérője eléri vagy meghaladja a 10 cm-t, magassága pedig meghaladja az 5 métert, bár a mi esetünkben ezt a magasságot már számos a cserjeszintből származó egyed már meghaladta (Kárász 2001; Kotroczó és mtsai. 2005).

A $48 \text{ m} \times 48 \text{ m}$ -es alapterületű negyedhektárunkat 144 darab $4 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ -es (16 m^2 -es) kiségyzetre osztottuk fel zsinórozással a munka megkönnyítése és a hatékonyabb adatfeldolgozás végett. A gyökérvizsgálatok (Kárász 1984a, 1984b) igazolták, hogy az általunk vizsgált erdőben a cserjék egy része polikormont képez (különösen az *Euonymus sp.*, a *Cornus sanguinea* L. és a *Ligustrum vulgare* L. fajok), így a talaj feletti hajtások száma nem azonos az egyedszámmal. Felmérésünkkor a hajtásokat mértük és számoltuk (Kárász és mtsai. 1987), viszont cikkünkben következetesen az egyedszám terminust használjuk. Az erdő cserjei (különösen a magas cserjék) leggyakrabban a fákhhoz hasonlóan törzsre, lombkoronára és gyökérzetre tagolhatók. A közvetlen talaj feletti elágazás nem jellemző. A síkfőkúti cseres-tölgyes erdő magas cserjeinek becslésünk szerint csupán 10%-a bokorszerű (Kárász és mtsai. 1987). Ezért jellemzésükhöz a fáknál használatos egyes paramétereket használjuk. Véleményünk szerint a magasság, a talaj szintje felett 5 cm-nél mért törzsátmérő és a lombvetület adataival a legtöbb cserje megbízhatóan leírható. Minden kiségyzetben megállapítottuk a cserje fajszámot, majd megszámláltuk az adott cserjefajhoz tartozó egyedszámot, megmértük minden egyed magasságát a magas cserjeszintben 3 m-es osztott farúd segítségével, és végül megmértük a hajtásátmérőjét (talajszint felett 5 cm-nél) analóg és digitális tolómérővel. A magas cserjéről lombvetületi kartogramot is készítettünk számos cikkben ismertetett módszerrel (Jakucs 1985; Misik és mtsai. 2007). A magas cserjék lombvetületi adatait a 2002-es felmérés óta az Arcview program Spatial Analysis Tools-Calculate Area funkciójával (ESRI 1999) értékeltük ki a Debreceni Egyetem segítségével. (A 2012-es vizsgálatok lombvetület adatainak feldolgozása és kiértékelése még hátravan). Az alacsony cserjéknél random módon, az adott faj egyedszámának a függvényében kiválasztott egyedeknél mérőszalaggal mértük meg a magasságot, ugyancsak tolómérővel a hajtásátmérőt, és végül meghatároztuk ezeknél az egyedeknél a lombvetületet a lombra felülről fektetett, két egymásra merőleges méréssel. 2012-ben 9. alkalommal került sor a cserjeszint viszonyainak a feltérképezésére. Az adott faj teljes lombborítását pedig úgy kaptuk meg, hogy az átlagos borításukat megszoroztuk az egyedszámunkkal.

A kapott egyedszám és a borítási adatok alapján 1972 óta az erdő diverzitás indexeit, azaz a Shannon-Wiener indexet (H') (1.) és az egyenletességet (E) (2.) is meghatároztuk:

$$1. \quad H' = - \sum (p_i \times \ln p_i) \quad \text{és} \quad 2. \quad E = H' / H_{\max} = H' / \ln S,$$

ahol a megállapított „ p_i ” az „ i ” -edik faj egyedeinek az aránya a cserjefajok teljes egyedszámához viszonyítva. Az egyenletesség értéknél a „ H_{\max} ” a maximális diverzitást, míg az „ S ” a fajszámot fejezte ki (Magurran 1988). A Shannon

diverzitás indexet kétféleképpen állapítottuk meg. Az egyik esetben figyelembe vettük a tölgymagoncok egyedszámát, a másik esetben pedig nem (a magoncok jelentős, akár évenként jelentkező egyedszám ingadozásai miatt). A „faj-talaj feletti hajtásszám” diverzitást külön a magas cserjékre vonatkoztatva is kiértékeltek. A faj-borítás diverzitást csak a magas cserjék borításának ismeretében tudjuk majd kiszámolni.

Eredmények és következtetések

Fajkészlet és egyedszám

A 2012-es vizsgálat alkalmával a síkfőkúti erdőben 17 cserjefajt azonosítottunk be. Mindegyik előfordult az alacsony cserjeszintben, de a magas cserjeszintből hiányzott a *Juglans regia* L., a *Q. cerris*, a *Quercus pubescens* Willd. (csak magoncként volt jelen), a *Rhamnus catharticus* L. és a *Rosa canina* L. (csak kiszáradt magas hajtásokat találtunk). Ezek a fajok az alacsony cserjeszintben is csak kevés egyeddel voltak jelen. Az „A” negyedhektárban összesen 9975 cserje egyedet találtunk, ennek 93,6%-a az alacsony cserjeszintben élt, és csupán 6,4%-a nőtt 1 méter fölé és alkotta így a magas cserjeszintet. A *Quercus* magoncok (*Q. petraea*, *Q. pubescens* és *Q. cerris*) aránya igen kicsi volt, hektárra vonatkoztatva az összes cserjének 5,1%-át tették ki és itt a *Q. petraea* dominált.

Az összes cserje 44,5%-át a *Q. petraea*, míg 22,7%-át az *Euonymus verrucosus* Scop. adta. A részletes adatokat az 1. táblázat tartalmazza. Az összes magas cserje több mint felét (54,2%) együttesen az *E. verrucosus* (145 db) és az *Acer campestre* L. (125 db) tette ki. Harmadik leggyakoribb magas cserje a területen az *Acer tataricum* L. volt alig lemaradva fajtársától 124 egyeddel. A többi faj előfordulási gyakorisága egy nagyságrenddel alacsonyabbnak bizonyult. Az alacsony cserjeszintben a *Q. petraea* magoncok, és hasonlóan a magas cserjékhez ugyancsak az *E. verrucosus* dominált 46,8%-al és 22,4%-al, őket követte az *A. campestre* (8,2%) és az *Euonymus europaeus* L. (7,4%) előfordulási gyakoriságokkal.

Eloszlás

A cserjeszint egyedeinek eloszlását szemlélteti alszintenként és összesítve az 1. ábra. A legtöbb alacsony cserje 2012-ben az „A8” és a „D6” kiségyzetben fejlődött 861 és 601 egyeddel, amelyek döntő hányada kocsánytalan tölgymagonc volt. Nagyszámú alacsony cserjeegyed fejlődött még a „D” sor két négyzetében és a „B10”, „C9” kiségyzetekben. A legkevesebb alacsony cserjét az „F3” és a mellette fekvő „G3” négyzetekben találtuk 8, illetve 3 egyeddel. A magas cserjeszám egyetlenegy kiségyzetben sem érte el a 10 egyedet.

1. táblázat. A cserjefajok egyedszáma alszintenként és összesítve 2012-ben (*a* = alacsony cserjeszint, *m* = magas cserjeszint, *össz* = a teljes cserjeszint).

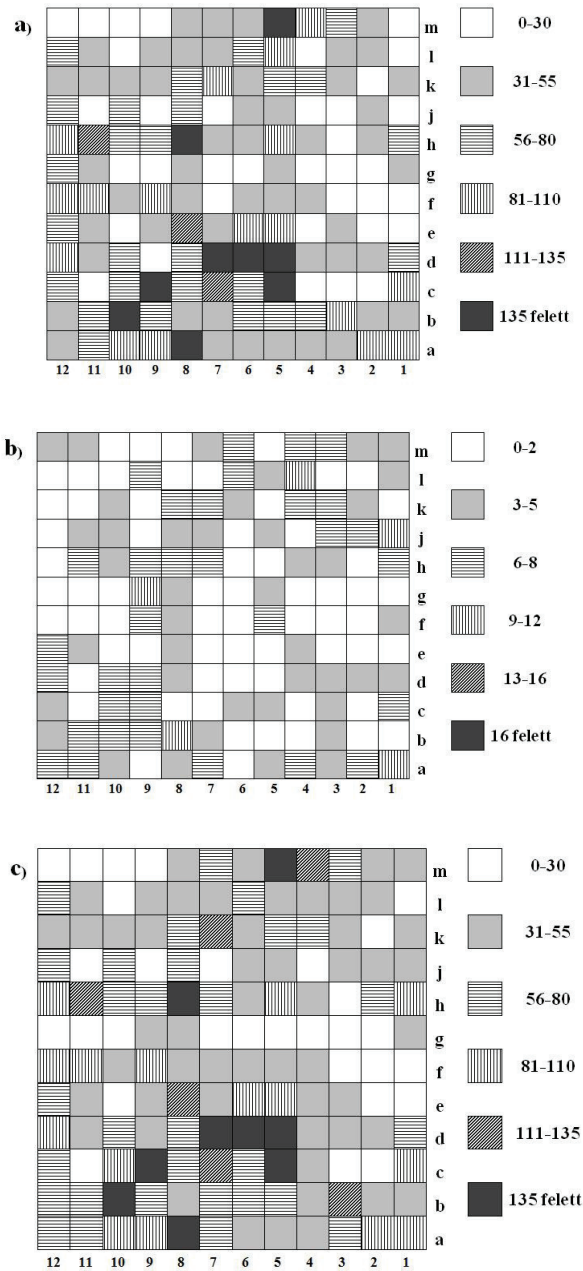
Fajnév	egyed/"A" négyzet			egyed ha ⁻¹			%		
	a	m	össz.	a	m	össz.	a	m	össz.
<i>Acer campestre</i>	774	125	899	3359	543	3902	8,17	25,13	9,01
<i>Acer tataricum</i>	87	124	111	378	104	482	0,92	4,81	1,11
<i>Cerasus avium</i>	33	1	34	143	4	147	0,35	0,19	0,34
<i>Cornus mas</i>	35	93	128	152	404	556	0,37	18,69	1,28
<i>Cornus sanguinea</i>	207	37	244	898	161	1059	2,18	7,45	2,45
<i>Crataegus monogyna</i>	88	52	140	382	226	608	0,93	10,46	1,40
<i>Euonymus europaeus</i>	705	7	712	3060	30	3090	7,44	1,39	7,14
<i>Euonymus verrucosus</i>	2119	145	2264	9196	629	9825	22,36	29,11	22,70
<i>Juglans regia</i>	13	0	13	56	0	56	0,14	0,00	0,13
<i>Ligustrum vulgare</i>	347	10	357	1506	43	1549	3,66	1,98	3,58
<i>Lonicera xylosteum</i>	16	2	18	69	9	78	0,17	0,41	0,18
<i>Quercus cerris</i>	399	0	399	1732	0	1732	4,21	0,00	4,00
<i>Quercus petraea</i>	4435	1	4436	19248	4	19252	46,80	0,19	44,48
<i>Quercus pubescens</i>	200	0	200	868	0	868	2,11	0,00	2,01
<i>Rhamnus catharticus</i>	5	0	5	22	0	22	0,05	0,00	0,05
<i>Rosa canina</i>	10	0	10	43	0	43	0,10	0,00	0,10
<i>Tilia cordata</i>	4	1	5	17	4	21	0,04	0,19	0,04
összesen: 17	9477	498	9975	41129	2161	43290	100,00	100,00	100,00

A magas cserjeszintben az „A1”, „G9”, „J1” és „L4” négyzetben volt a legmagasabb egyaránt 9-9 egyeddel. Öt olyan kiségyzetet találtunk, ahol nem nőtt magas cserje („C11”, „H12”, „L8”, „M5” és „M10”). Az összes cserjeszám az „A8” és „D6” kiségyzetben volt a legnagyobb 865, illetve 602 egyeddel, és csupán 3 db 4 m × 4 m-es kiségyzetben haladta meg a 200-at. A teljes cserjeszint egyedszám eloszlása lényegében megegyezett az alacsony cserjék eloszlásával, miután a magas cserjék egyedszáma igen alacsony volt. A felmérésünk során a kiségyzetek 36,1%-ában 31-55 között változott az alacsony cserjék egyedszáma. A 144 darab kiségyzet 45,1%-ában a magas cserjék egyedszáma csupán 0-2 egyed között mozgott. Jól látható, hogy mind az alacsony mind pedig a magas cserjék eloszlása random a mintaterületen, és a „G” sor különösen kiritkult mind az alacsony mind pedig a magas cserjék tekintetében.

A cserjefajok magassága és hajtásátmérője

A cserjék fiziognómiájára vonatkozóan a szakirodalomban nagyon kevés adat áll rendelkezésünkre, azok is szinte kizárólag a magasságra vonatkoznak. Ezért is volt fontos teendő a project életében az erdőben élő cserjék jellemzésére megfelelő paraméterek megállapítása.

1. ábra: A cserjefajok egyedszáma négyzetenként 2012-ben az „A” negyedhektárban *a*, alacsony, *b*, magas, *c*, összes cserje



db/kisnégyzet

Az átlagos méreteket a 2. táblázat tartalmazza. 2012-ben a magas cserjék magassága 1,0 m és 16,5 m között változott. A legtermetesebb egyed egy *A. campestre* volt. A magas cserjék közül legnagyobb átlagmagasságot – természetesen nem számolva az amúgy is fa méretűvé növekvő *Cerasus avium* L. és *Tilia cordata* Mill. egyedek adataival – az *A. campestre* (7,6 m) egyedei érték el, őket követték az *A. tataricum* (5,5 m) és a *Cornus mas* L. (5,4 m) egyedei. Az *A. campestre* esetében mért átlagérték már jócskán meg is haladja a mérések kezdete során a magas cserjékre előzetesen megállapított 1-5 m közötti magasság határokat. Természetesen ezt a magasság határt ma már meghaladó egyedek nem cserjék, de mivel az előző felmérésekkor is szerepeltek a felvételi adatsorokban, most is számolunk velük. 3 faj egyedeinek egy jelentős része ugyanis kinőtt az évek során a magas cserjeszintből, és elérte a lombkoronaszintet. Ezek az egyedek (különösen az *A. campestre*) gyakran fa méreteket értek el. Ezzel magyarázható néhány kiugró magasság és törzsátmérő érték. Mintaterületünkön 2012-ben az *A. campestre* 47 db, a *C. mas* 4 db és az *A. tataricum* 4 db egyede nőtt 8,0 méter fölé, és alkotta így 8,0 m és 13,0 m közötti magasságban az 1982 óta az erdőben jelenlevő második lombkoronaszintet. Az *A. campestre* egyedek közül 14 darab pedig már 13,0 m fölé nyúlt az „A” negyedhektárban. Az „A” negyedhektáros mintaterület legnagyobb törzsátmérőjét is egy mára fává nőtt *A. campestre* esetében mértük 31,3 cm-rel. Legnagyobb átlagos törzsátmérőt ugyancsak az *A. campestre* (10,6 cm) egyedeinél regisztráltunk, őket a *C. mas* (7,6 cm), majd az *A. tataricum* (7,4 cm) egyedei követték.

Az alacsony cserjefajok esetében kisebb méretbeli eltéréseket találtunk. Az alacsony cserjeszint átlagos magassága 0,26 m, míg átlagos hajtásátmérője 0,36 cm volt. A legnagyobb átlagos magasságot 2012-ben a *C. mas* egyedeinél mértük 0,42 cm-el. Az átlagosnál magasabbra nőtt még a *J. regia* és a *Crataegus monogyna* Jacq. egyaránt 0,39 m-es átlagmagassággal. A legnagyobb átlagos hajtásátmérőt 0,79 cm-el a *T. cordata* 4 egyedénél regisztráltuk, őt pedig a *Cr. monogyna* és a *C. mas* követte 0,61 és 0,46 cm-el.

A legjelentősebb mértékben az 1979-85 közötti időszakban lezajlott erőteljes tölgypusztulást követően tapasztalták a kutatók, hogy a cserjék egyre nagyobb méreteket érnek el és fokozatosan nő a magas cserjék aránya is.

A fapusztulás eredményeképpen lécek jöttek létre és ezek benövésének folyamata tapasztalható az elmúlt évtizedekben. A lécek keletkezése és megszűnése a természetes erdődinamika része. Jelenleg az alaphektárban több kis illetve közepes méretű lék fordul elő, közülük a nagyobbak az „A” és a „D” negyedhektárokból találhatók (Kotroczó és mtsai. 2005).

Diverzitás, ekvitabilitás

A Shannon-Wiener diverzitás indexet és az egyenletességet (ekvitabilitás) egyaránt az élőhelyek fajdiverzitásának minősítésére és kifejezésére használjuk. A Shannon diverzitási index értékei 2012-ben 1,54 és 1,74 között mozogtak. Az egyenletesség index kiértékelésénél 0,59 és 0,63 közötti értékeket kaptunk.

2. táblázat: Átlagos cserje méretek az alacsony (a) és a magas (m) cserjeszintben 2012-ben.

Fajnév	magasság (m)		hajtás/törzsátmérő (cm)		mért egyedszám
	a	m	a	m	
<i>Acer campestre</i>	0,14	7,60	0,24	10,63	221
<i>Acer tataricum</i>	0,31	5,50	0,38	7,40	37
<i>Cerasus avium*</i>	0,27	15,20	0,35	29,72	21
<i>Cornus mas</i>	0,42	5,37	0,46	7,59	16
<i>Cornus sanguinea</i>	0,38	2,23	0,43	1,83	54
<i>Crataegus monogyna</i>	0,39	2,98	0,61	3,07	60
<i>Euonymus europaeus</i>	0,14	1,99	0,31	3,23	149
<i>Euonymus verrucosus</i>	0,25	1,83	0,38	1,68	401
<i>Juglans regia</i>	0,39	-	0,40	-	7
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,30	1,21	0,36	0,75	118
<i>Lonicera xylosteum</i>	0,37	1,41	0,45	1,59	9
<i>Quercus cerris</i>	0,08	-	0,14	-	72
<i>Quercus petraea</i>	0,08	1,08	0,13	1,41	338
<i>Quercus pubescens</i>	0,09	-	0,19	-	56
<i>Rhamnus catharticus</i>	0,18	-	0,26	-	2
<i>Rosa canina</i>	0,28	-	0,29	-	4
<i>Tilia cordata*</i>	0,36	9,20	0,79	9,16	4
átlag	0,26	4,63	0,36	6,50	92

*a magas cserjeszintben egy fa méretű egyed alapján

3. táblázat: A síkfőkúti erdő cserjeszintjének diverzitási és egyenletesség értékei 2012-ben.

diverzitási indexek	Shannon index	egyenletességi index
cserjeszint tölgymagoncokkal	1,74	0,61
cserjeszint tölgymagoncok nélkül	1,66	0,63
alacsony cserjeszint	1,54	0,62
magas cserjeszint	1,64	0,59

IV. 5. Az alacsony cserjeszint borítása

A legnagyobb átlagos borítást a *Lonicera xylosteum* L. 11 egyedénél mértük (1298,3 cm²) mintaterületünkön. A második és harmadik legnagyobb átlagos alacsony cserjeborítást a *J. regia* és a *Cr. monogyna* fajoknál mértük 713,5 cm² és 627,7 cm² értékekkel. A legkisebb átlagos borítást a *Q. petraea* és az *A. campestre* érte el 59,5 cm² és 78,1 cm² értékekkel a nagyszámú magonc miatt. 2012-ben az 1 méter alatti 17 cserjefaj átlagos borítása 335,7 cm² volt. Az alacsony cserjék alkotta teljes borítás 121,7 m² volt, ami az „A” negyedhektáros terület (2304 m²) 5,3%-át teszi ki. Ennek ismeretében elmondhatjuk, hogy az alacsony cserjék nem játszanak jelentős szerepet a lágyszárú növények árnyékolásában, ezáltal a lágyszárú szintet alkotó fajok eloszlásában sem.

Összegzés

2012-ben a síkfőkúti erdő cserjeszintjét mintaterületünkön 17 cserjefaj alkotja. A területen 9975 cserje egyedet találtunk, ennek 93,6%-a élt az alacsony cserjeszintben, és csupán 6,4%-a nőtt 1 méter fölé alkotva így a magas cserjeszintet. Mind az alacsony, mind pedig a magas cserjék eloszlása random képet mutat a negyedhektárban. Cserjeegyedekben legszegényebb az erdő közepe. A legnagyobb méretű fajok mind a magasság, mind pedig a törzsátmérő tekintetében az *A. campestre*, az *A. tataricum* és a *C. mas*. Az alacsony cserjeszintben az átlagosnál nagyobb méretekkkel rendelkező fajok a *Cr. monogyna*, a *C. mas* és borítás tekintetében a *Lo. xylosteum*.

4. táblázat: A síkfőkúti erdő alacsony cserjeszintjének lombborítási értékei 2012-ben.

Fajnév	átlagos lombborítás (cm ²)	teljes lombborítás (m ²)	mért egyed- szám
<i>Acer campestre</i>	78,11	6,04	151
<i>Acer tataricum</i>	222,53	1,94	77
<i>Cerasus avium</i>	349,90	1,15	19
<i>Cornus mas</i>	597,54	2,09	24
<i>Cornus sanguinea</i>	286,03	5,92	100
<i>Crataegus monogyna</i>	627,72	5,52	43
<i>Euonymus europaeus</i>	168,00	11,84	150
<i>Euonymus verrucosus</i>	188,86	40,02	200
<i>Juglans regia</i>	713,50	0,93	10
<i>Ligustrum vulgare</i>	315,06	10,93	150
<i>Lonicera xylosteum</i>	1298,27	2,08	11
<i>Quercus cerris</i>	118,61	4,73	31
<i>Quercus petraea</i>	59,49	26,38	187
<i>Quercus pubescens</i>	87,22	1,74	44
<i>Rhamnus catharticus</i>	148,00	0,07	3
<i>Rosa canina</i>	294,33	0,29	6
<i>Tilia cordata</i>	154,00	0,06	1
átlag	335,72	121,73	71

A 2011-ben és a 2012-ben egyaránt tapasztalt szárazság érezhető, jól látható volt a 2012-es vizsgálataink során az erdő cserjeszintjében. Szokatlanul nagyszámú magas cserje pusztult ki a negyedhektárban, és az évtizedek óta tapasztalt méretnövekedés is lelassult a meghatározó fajoknál. További kutatásaink majd alátámasztják vagy megcáfolják, hogy a most leírt folyamatok átmenetinek bizonyulnak csak vagy egy tényleges új „utat” fognak jelenteni az erdő életében.

Felhasznált irodalom

- Alaback, P. B., Herman, F. R. 1988. Long-term response of understory vegetation to stand density in *Picea-Tsuga* forests. *Can. J. For. Res.* 18: 1522-1530.
- Augusto, L., Dupouey, J. L., Ranger, J. 2003. Effects of tree species on understory vegetation and environmental conditions in temperate forests. *Ann. For. Sci.* 60: 823-831.
- Chipman, S. J., Johnson, E. A. 2002. Understory vascular plant species diversity in the mixedwood boreal forest of western Canada. *Ecol. Appl.* 12: 588-601.
- De Grandpré L, Gagnon D, Bergeron Y 1993. Changes in the understory of Canadian southern boreal forest after fire. *J. Veg. Sci.* 4: 803-810.
- Gilliam, F. S. 2007. The ecological significance of the herbaceous layer in temperate forest ecosystems. *BioSci.* 57: 845-858.
- Halpern, C. B., Spies, T. A. 1995. Plant species diversity in natural and managed forests of the Pacific Northwest. *Ecol. Appl.* 5: 913-934.
- Jakucs, P. 1967. *Quercetum petraeae-cerris*. In: Guide der Exkursionen d. Int. Geobot. Symp., Ungarn, Tab. XV-XVII: 40-42.
- Jakucs, P. (ed.) 1985. Ecology of an oak forest in Hungary. Results of „Síkfőkút Project” I. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Jakucs, P., Horváth, E., Kárász, I. 1975. Contributions to the aboveground stand structure of an oak forest ecosystem (*Quercetum petraeae-cerris*) within the Síkfőkút research area. *Acta Biol. Debrecina*, 12: 149-153.
- Kárász, I. 1984a. Adatok a *Cornus sanguinea* L. gyökérrendszerének fiziognómiai struktúrájához. *Acta Acad. Paed. Agriensis NS.* XVII: 739-753.
- Kárász, I. 1984b. Egy mérsékelt övi tölgyes cserjefajainak gyökérszerve. Kandidátusi értekezés, Eger, 110.
- Kárász, I., Szabó, E., Korcsog, R. 1987. A síkfőkúti tölgyes cserjeszintjének strukturális változásai 1972 és 1983 között. *Acta Acad. Paed. Agriensis NS.* XVIII: 51-80.
- Kárász, I. 2001. A síkfőkúti erdő cserjeszintjének strukturális változásai. In: Borhidi, A., Botta-Dukát, Z. (Szerk.): Ökológia az ezredfordulón I.: Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 213-221.
- Klinka, K., Chen, H. Y. H., Wang, Q. L., de Montigny, L. 1996. Forest canopies and their influence on understory vegetation in early-seral stands on west Vancouver Island. *Northw. Sci.* 70: 193-200.
- Koncz, G., Papp, M., Török, P., Kotroczó, Zs., Krakomperger, Zs., Matus, G., Tóthmérész, B. 2010. The role of seed bank in the dynamics of understory in an oak forest in Hungary. *Acta Biol. Hung.* 61: 109-119.
- Kotroczó, Zs., Krakomperger, Zs., Koncz, G., Papp, M., Bowden, R. D., Tóth, J. A. 2007. A Síkfőkúti cseres-tölgyes fafaj összetételének és struktúrájának hosszú-távú változása. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 93-100.

- Kovács-Láng, E., Fekete, G. 1995. Miért kellene hosszútávú ökológiai kutatások? Magyar Tudomány 40: 377-392.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- McKenzie, D., Halpern, C. B., Nelson, C. R. 2000. Overstory influences on herb and shrub communities in mature forests of western Washington USA. Can. J. For. Res. 30: 1655-1666.
- Misik, T., Jósvali, P., Varga, K., Kárász, I. 2007. A síkfőkúti cseres-tölgyes erdő cserjeszintjének fiziognómiai struktúra viszonyai 2002-ben. Acta Acad. Paedagogicae Agr. Sect. Pericomonologica XXXIV: 71-80.
- Muir P. S., Mattingly, R. L., Tappeiner, J. C., Bailey, J. D., Elliott, W. E., Hager, J. C., Miller, J. C., Peterson, E. B., Starkey, E. E. 2002. Managing for biodiversity in young Douglas-fir forests of Western Oregon. Biological Science Report. US Geological Survey, Forest and Rangeland Ecosystem Science Center: Corvallis, OR. p. 76.
- Papp, M., Jakucs, P. 1976. Phytozoölogische Charakterisierung des Quercetum petraeae-cerris-Waldes des Forschungsgebiete „Síkfőkút Project” und seiner Umgebung. Acta Biol. Debrecina 13: 109-119.
- Rees, D. C., Juday, G. P. 2002. Plant species diversity on logged versus burned sites in central Alaska. For. Ecol. Manag. 155: 291-302.