

MECSEKI BÜKKÖSÖK LÉKVÁGÁSAINAK TÖBBSZEMPONTÚ ALJNÖVÉNYZETI TÉRKÉPEZÉSE

LAJOS DÓRA^{1*}, TANÁCS ESZTER¹, MÁNYOKI GERGELY²

¹ Szegedi Tudományegyetem Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék

² Országos Közegészségügyi Intézet, Levegőhigiéniai és Aerobiológiai Osztály

*e-mail: murrjahn@gmail.com

Absztrakt

Az erdőgazdálkodásban az utóbbi évtizedekben egyre jobban előtérbe kerülnek a természetközeli módszerek, és ezzel összefüggésben a lék és lékdinamikai elemzések. Jelen vizsgálat bükkös vegetációban kialakított 27 db mesterséges lék területén zajlott. A munka fő célja a lékben felnövekvő újulata és lágyszárú fajok térbeli eloszlásának feltárása és jellemzése. A vizsgált fajok a nagy csalán (*Urtica dioica*), vadszeder (*Rubus fruticosus* L. agg) bükksás és egyéb *Carex spp.* fajok, a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) valamint a bükk (*Fagus sylvatica*) újulata. Ezek léken belüli térbeli elhelyezkedését és annak jellegzetességeit centrális zónák, valamint égtájak szerinti szegmensek szerint vizsgáltuk. A kapott eredmények alapján az egyes fajok sajátos elhelyezkedést mutatnak a léken belül, és különbséget tapasztalhatunk a különböző méretű lékek között is.

Bevezetés

Az itt bemutatott vizsgálat egy nagyobb léptékű és hosszabb távú kutatási program keretén belül született meg, az ún. Örökerdő Program részeként, melynek során a Kelet-Mecsek területén mesterségesen kialakított kísérleti lékekben zajlanak komplex lékdinamikai és ökológiai vizsgálatok (Mányoki 2013, Lajos 2016). Jelen tanulmány alapjául a kutatási program által bükkös vegetációban kialakított 27 db mesterséges lék aljnövényzetének több szempontú térképezése szolgált, amelyet 2015 nyarán végeztünk el. Ez nem teljes cönológiai felvételezést jelent, hanem elsősorban a tömegesen megjelenő ún. foltképző fajok léken belüli térbeli megjelenésének és néhány tulajdonságának feltérképezését foglalta magába. A vizsgálat célja tehát a lékben legnagyobb tömegességgel bíró fajok léken belüli elhelyezkedésének és pozíciójának megállapítása és jellemzése. Arra kerestük a választ, hogy a bükk mellett a legtipikusabb fajok (jelen esetben a nagy csalán (*Urtica dioica*), vadszeder (*Rubus fruticosus* L. agg, bükksás és egyéb *Carex* fajok, a siska nádtippán (*Calamagrostis*



epigeios), valamint a bükkös aljnövényzet néhány jellegzetes faja, mint pl. a *Galium odoratum*, a *Circae lutetiana*, a *Athyrium filix-femina*, *Viola reichenbachiana*) hogyan, milyen rendszer szerint helyezkednek el a léken belül. Ennek kapcsán különböző szempontok szerint osztottuk fel a lék területét (egyfelől centrikusan, másfelől égtájak orientáltsága szempontjából) és néztük meg, hogy ezek alapján a lék melyik részében jelentkeznek nagyobb arányban a kiválasztott fajok dominálta foltok. Egy-egy faj tömeges megjelenése egyrészt befolyásolhatja az újulat fejlődését, másrészt termőhelyi tényezőket indikálhat, ezért a fajok ilyen szempontú vizsgálata és jellemzése nem elhanyagolható a lékdinamikai vizsgálatok kapcsán.

Mintaterület

A kutatási projekt során a mintaterületek kijelölésekor a Kelet-Mecsek relatíve homogénnek mondható bükkös területeit választották, ezen belül is az északi kitétségű és középkorú állományokra koncentráltak.

Ezek a Kelet-Mecsek Szászvári, Máza és Váraljai erdőtümbjeit jelentik. A kiválasztott erdőrészek a következők: Váralja 31B, Szászvár 38B, 38I, 36H és 36J valamint a Máza 08G, 10A, 10C és 11A. A lékvágásra kijelölt erdőrészek felszínmorfológiájukat és vegetációjukat tekintve homogénnek mondhatók. A kijelölt erdőrészek mindegyikében legalább egy olyan állományrész található, ami a többivel közel azonos tengerszint feletti magasságban; 350-450 m-en helyezkedik el, valamint igaz rá, hogy északias kitétségű lejtőkön és közepes lejtésen helyezkedik el, mészkő alapkőzeten és nem túl sekély barna erdőtalajon, vagyis közepes termőhelyen.



1.ábra: A mintavételi területek kijelölésére 2010 során leválogatott erdőrészek a turistatérképen (Mányoki 2013)



Módszerek

Aljnövényzet és újulat felvétele

A terepi mintavételezés 2015. július 29.-e és október 2.-a közt, 3 etapban történt. A terepmunka során kézzel rajzolt térképek készültek. A lék középpontja, a lékben korábban álló fák tuskói és a határfák GPS-koordinátái korábbi évekből rendelkezésre álltak. Az ezeket ábrázoló nyomtatott térképre szabad kézzel rajzoltuk fel az aljnövényzet és az újulat foltos megjelenését. A foltokat szám és betű kombinációs jelzéssel láttuk el; megkülönböztettünk fő és alfoltokat, valamint kettő vagy több folt közti átfedéseket. A vizsgálatok a tömegesen megjelenő és foltalkotó fajokra koncentráltak, a cél ezek térbeli megjelenésének vizsgálata volt, ezért nem végeztünk teljes cönológiai mintavételezést. A terepi munkák során többféle adatot rögzítettünk, melyek a foltokhoz voltak rendelve. Ez azt jelenti, hogy a felvett adatok nem egy fajhoz tartoztak, hanem egy adott folthoz és annak domináns fajához vagy fajaihoz. A terepen felvett adatok a következők voltak:

- a folt domináns fajának vagy fajainak megállapítása - a különböző fajok alkotta foltok közti átfedéseket külön foltként jelöltük.
- a folt térbeli elhelyezkedése és kiterjedése a léken belül
- a borítottság, abban az értelemben, hogy egymáshoz képest ritkább-e vagy sűrűbb-e a növényzet a folton belül

A foltokat a következők szerint különítettük el: eltérő borítottság, magasság vagy másik faj keveredése esetén. A terepen elkészített térképeket ArcGIS 10.2 térinformatikai szoftverrel digitalizáltuk.

Zónák és szegmensek kialakítása a lékekben

A vizsgált 27 kísérleti lék aljnövényzetének térbeli viszonyainak feltérképezéséhez azt, a lékdinamikai kutatások esetében már korábban is használt (Csiszár et al., 2013, 2014, Török 2006) lékfelosztási gyakorlatot vettük alapul, mely a léket zónákra és égtájak szerinti szegmensekre osztja, és ez alapján vizsgálja, hogy az egyes fajok jellemzően a lék melyik részén telepednek meg.

Ezek alapján a lékeket 3 különböző zónára osztottuk fel; külső, középső és belső zónákra. Mivel a zónák területe, illetve egymáshoz viszonyított területaránya befolyásolja, hogy a felmért foltok mekkora hányadát soroljuk hozzájuk, ezek meghatározásakor több szempontot is figyelembe vettünk. A legkülső zónát egységesen 4 m-es szélességűre határoztuk meg; ennek oka, hogy a határfák lomboronájának árnyékoló hatása és benyúló gyökérzetüknek hatótávolsága körülbelül eddig a távolságig érvényesül. Így tehát minden lékben, függetlenül annak méretétől, egy 4 m-es külső zónát választottunk le, mely igazodott a határfák által kijelölt valódi lékalakhoz.

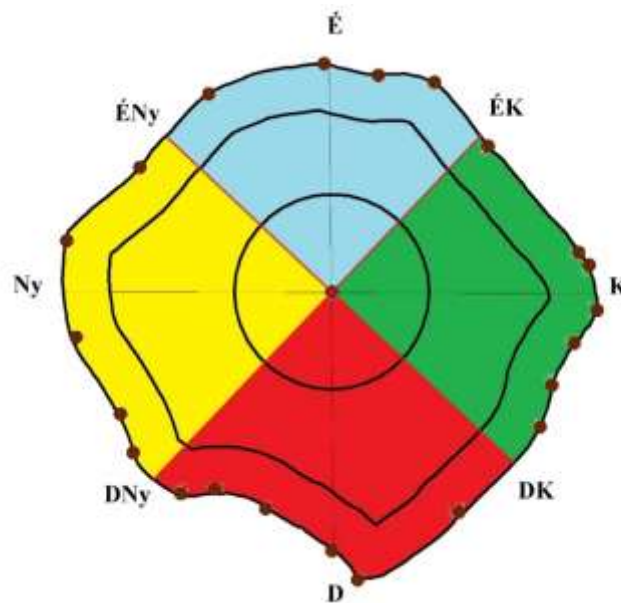
A középső és belső zónák kialakításakor eredetileg a széléről levágott 4 m-es zónától számítva a különböző méretkategóriájú lékekre (kis, közepes, nagy) egy-egy átlagos sugárral számoltunk és ezt feleztük meg, majd ez alapján jelöltük ki a belső és középső zóna határát.



Csakhogy, ha a sugár konstans, akkor a lécek eltérő mérete és alakja miatt a belső és középső zónák területaránya lékenként változó, ez pedig befolyásolta volna az aljnövényzeti foltok adott zónába kerülésének valószínűségét.

Ennek kiküszöbölésére a belső zóna kijelölésére másik módszert alkalmaztunk. A cél az volt, hogy a belső és középső zónák területaránya egyenlő legyen minden lék esetében, tehát a területarányokat vettük fixnek és a zónák sugarát hagytuk változónak. A belső zóna így minden lék esetében 25%-a a középső és belső zóna összterületének. Ezt a belső zónát a lécek valódi középpontjának koordinátaíhoz igazítottuk, ez a pont lett a zóna középpontja és ehhez képest jelöltünk ki akkora kört, aminek területe megfelelt a 25%-nak.

A léceket nem csak zónákra, hanem a négy fő égtáj szerint szegmensekre is osztottuk (északi, déli, keleti és nyugati szegmensek). Ezt a felosztást szemlélteti a 2. ábra sematikus ábrázolása.



2. ábra: léczónák és szegmensek kialakításának sematikus példája

Elemzés

A lécek aljnövényzeti foltjainak területi eloszlását ArcGIS 10.2 szoftver segítségével előkészített adatbázison, IBM SPSS Statistics 22. programmal elemeztük.

Hogy a zónák eltérő területéből adódó különbségeket kiszűrjük, a vizsgált területre egy pontokból álló, 0,5 m felbontású szabályos hálót fektettünk. Az adott poligonra eső pontok száma arányos a poligon területével, és mindegyik tartalmazza annak a foltnak az adatait, amelyik területére esik. A statisztikai szoftverben már a pontok adott zónába eső számát elemeztük, kontingencia-táblák segítségével vizsgálva a különböző tulajdonsággal bíró (pl. meghatározott domináns fajjal jellemezhető) foltok zónánkénti előfordulásának tendenciáit. Az elemzés során kapott várható értékek azt jelzik, hogy amennyiben az adott jelenség (pl. adott faj előfordulása) független lenne a lékben betöltött helyzettől, akkor mennyi pontnak, vagyis közvetve a folt mekkora területének kellene az egyes zónákba esnie. A táblázatból



látható, hogy ehhez képest mekkora az eltérés a valóságban; a folt kevesebb vagy több pontja esik-e bele az adott zónába.

Jelen tanulmányban csak a foltot alkotó és tömegesen megjelenő fajokkal foglalkozunk; így tehát a bükk újulat, a szeder, csalán, siska nádtippan, *Carex spp.* foltokra vonatkozó eredményeket mutatjuk be, kiegészítve egy szubnudum kategóriával. Adott faj esetében mindig azokat a foltokat vettük figyelembe, amelyekben az említett faj dominánsan jelenik meg. A táblázat soraiban mindig két változó szerepel, ha az egyik a faj neve pl. „Csalán dominánsan jelen van” a másik változó az „Egyéb” kifejezést kapta – ebbe tartozik minden olyan foltra eső pont, amiben nincs csalán, vagy elhanyagolható mennyiségben, szálanként található meg.

Előfordult, hogy egy foltban 2 vagy több faj is dominánsnak volt mondható, ezért kétféleképpen végeztük el az elemzést, külön az ún. „tisztá” folt típusra, amit az adott faj egyedülként alkot, és külön a „kevert” foltokra, amelyeknél egy vagy több faj is dominál egyenlő mértékben. Így minden fajhoz kétféle folt típus tartozik, egy tiszta és egy kevert változat. A különböző folt típusokat az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat: az elemzés során használt folt típusok

faj	tiszta folt típus	kevert folt típus
csalán	csalán folt	csalán dominánsan jelen van
szeder	szeder folt	szeder dominánsan jelen van
bükk	bükkös folt	bükk dominánsan jelen van
Carex spp.	Carex spp. folt	Carex spp. dominánsan jelen van
Siska nádtippan	siska nádtippan folt	siska nádtippan dominánsan jelen van
Szubnudum vegyes	SN vegyes folt	SN folt típus dominánsan jelen van

Minden esetben kétféleképpen futtattuk le az elemzést; egyrésztől általánosságban az összes lékre nézve, hogy az adott faj dominálta foltok milyen arányban jelennek meg a belső, középső, illetve külső zónákban, valamint a szegmensekben. A másik esetben pedig lékméret szerint csoportosítva végeztük el ugyanezt, hogy megvizsgáljuk, az adott faj hogyan jelenik meg a zónák és szegmensek szerint a kis, a közepes és a nagyméretű lékekben.

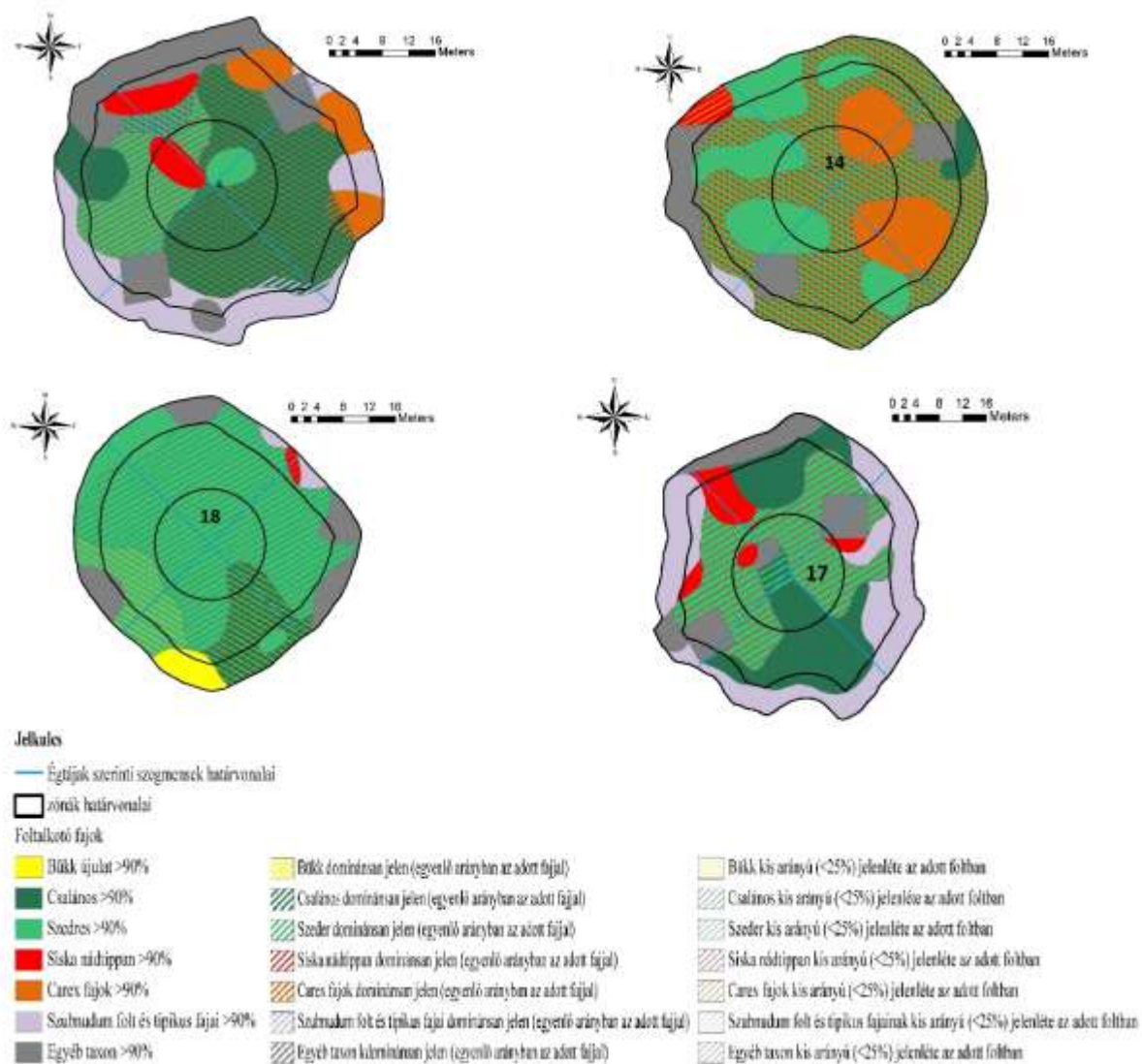
Az eredményeket minden faj esetében egy táblázatban foglaltuk össze. A táblázatban látható számok a várt értékhez képest tapasztalt százalékos eltérést mutatják, tehát, hogy a kapott érték hány százaléka a várhatónak. A várható értéktől történő jelentősebb eltérés nem jelenti azt, hogy az adott faj kizárólag abban a zónában, vagy szegmensben fordul elő, de mindenképpen a preferenciára utal, tehát feltételezhető kapcsolatot jelez a vizsgált jelenséggel. Kis kiterjedésű, vagy kevés számú folt esetében az eredmények nem általánosíthatóak. A táblázatban külön láthatóak a tiszta folt típusok és a kevert, de valamilyen dominanciával rendelkező folt típusok, a lékméret szerinti szétválogatás, valamint a lékmérettől függetlenül összesített adatok is. Az átláthatóság kedvéért a várthoz képest



nagyobb értékeket pirossal, az alacsonyabb értékeket késsel jelöltük (pl. 2. táblázat - szeder). A foltok térbeli megjelenítését a 3. ábra mutatja be.

2. táblázat: a kapott eredmények táblázatos összefoglalása a szeder példáján

szeder		belső	középső	külső	É	K	D	NY
tisztja	össz.	166	124	49	130	76	66	128
	kis	172	144	66	67	131	117	81
	köz	156	129	51	139	87	66	108
	nagy	157	110	59	135	52	55	156
domináns	össz.	160	120	54	107	104	72	116
	kis	172	144	66	136	128	71	56
	köz	156	130	51	126	99	69	105
	nagy	157	110	59	95	102	73	28



3. ábra: Szeder foltok a 15, 14, 18 és 17-es lékben



Eredmények

Terjedelmi okok miatt az egyes fajokhoz tartozó térképek és táblázatok itt nem kerülnek bemutatásra, ezek részletesen megtalálhatóak Lajos (2015) munkájában. Jelen tanulmányban az elemzés során kapott eredmények alapján levont főbb következtetéseket tesszük közzé. A 3. táblázat tartalmazza a kiugró értékek szerint, hogy melyik folttípusra mi a leginkább jellemző zóna vagy szegmens, ahol a vártnál jelentősebb arányban fordul elő.

3. táblázat A vizsgált fajok zónákra és szegmensekre való legjellemzőbb tulajdonságai

faj	zóna	szegmens
bükk	külső	DNy
szeder	Belső/középső	-
csalán	Belső/középső	-
Carex spp.	Középső, (nagy lék: belső)	-
Siska nádtippan	Középső, (nagy lék: belső)	ÉNy
szubnudum	külső	ÉNy

Az elemzés preferenciákat próbál feltárni, de, ahogy a táblázatból is jól látható, nem minden esetben lehet a fajokra zónánként és szegmensekként is egyértelmű képet kapni. Egyes fajok esetén lehet, hogy csak a lékek zónáiban való elhelyezkedés a meghatározó, más esetekben a szegmensekben való megjelenésben is felfedezhető tendencia. A bükk újulat esetében az látszik, hogy mind zónánként, mind szegmensenként egyértelműen vannak eltérések és a faj számára jobban preferált részei a léknek. Tehát a bükkről azt tudjuk megállapítani, hogy elsősorban a lékek szélein, valamint árnyékosabb déli és nyugati szegmenseiben tud megtelepedni.

A szeder és a csalán esetében az elemzés alapján az állapítható meg, hogy elsősorban a zónánkénti megjelenésben vannak nagyobb ellentétek, tehát mindkét faj léken belüli pozíciója jellemzően centrikus.

A *Carex spp.* és a siska nádtippan esetében egy érdekes hasonlóság figyelhető meg. Mindkettő a középső zónákat preferálja, de a nagyméretű lékek esetében már a belső zónákban is a vártnál nagyobb mértékben települnek meg. A siska nádtippannál még egy nagyobb arányú eltolódás is látszik a ÉNy-i szegmensek felé. A szubnudum foltok esetében nagyon jól látható és egyértelmű a kép; a lékek külső zónájában alakulnak ki leginkább, valamint a lékek ÉNy-i felére is jellemző az eltolódás. Ezek alapján a következő megállapítások vonhatók le: a lék középső és belső zónáit a szeder és a csalán foglalja el túlnyomó többségben, a *Carex spp.* fajok a lék középső zónáját kedvelik leginkább, a siska nádtippannal egyetemben. A bükk újulat pedig a lékek külső zónájának DNy-i felében tud foltalkotóvá válni.

Az egyes fajok, illetve folttípusok léken belüli térbeli elhelyezkedése kapcsán egyértelműbb összefüggések figyelhetők meg a zónánkénti megoszlással, mint aszerint, hogy a lék melyik szegmensében fordulnak elő. A szegmensek szerinti megoszlásban minden faj esetében sokkal kiegyenlítettebb a kép, mint ha ugyanazon faj zónánkénti megjelenését



figyeljük meg. Ugyanakkor az is látszik, hogy a lécek árnyékosabb és hosszabb időn át benapozott oldala között jelentős különbségek lehetnek a fajösszetételben.

Az is megállapítható, hogy a kis lécek esetében a foltok zónapreferenciája sokkal mérsékeltebb, mint a nagyobb lécek esetében. Tehát minél nagyobb a lék, annál jobban szétválik a fajok megjelenése egy-egy zónára.

Nagy hasonlóság figyelhető meg a szeder és a csalán zónánkénti megoszlásában és ezzel ellentétben eltérés a szegmensek szerinti megoszlásukban. A legegyszerűsebb eredményeket a szubnudum foltok adják, amik jellemzően a külső zónákra korlátozódnak, és bár van egyértelmű preferencia, de kevésbé függenek a szegmensektől. Szintén nagyon egyöntetű kép mutatkozik a bükk újulat kapcsán, ami szintén a külső zónákra jellemző, valamint az árnyékosabb déli és nyugati részeken is erősebb megjelenés figyelhető meg a többi szegmensekkel szemben. Legösszetettebb képpel a *Carex* fajok és a siska nádtippan rendelkezik, ezek esetében nehezebb olyan egyértelmű, általános megállapításokat tenni, mint a többi faj, illetve folttípus esetében.

Összegzés

A fajok léken belüli tömeges elhelyezkedése ökológiai igényeikkel is párhuzamba hozható. Minden faj ott tud megtelepedni, ahol számára legmegfelelőbbek a környezeti sajátosságok. Továbbá a fajok ökológiai igényeik és kompetíciós képességeik szerint bonyolult kapcsolatban vannak egymással is; ezek feltárásával még több választ kaphatunk a térbeli mintázatok kapcsán.

Ezek alapján érdekes és változatos kép alakulhat ki egy léken belül a fajok tömeges megjelenésével kapcsolatban. Az itt bemutatott eredmények alapján megállapítható, hogy a léken belül az egyes fajok felosztják egymás közt a lék területét, erre utal pl. a szeder és csalán centrális elhelyezkedése vagy a bükk újulat egyértelmű lékszéli pozíciója. A vizsgált lécek fiatalok, mindössze 4-5 évesek, mely a regeneráció és a lék felújulása szempontjából kezdeti stádiumnak tekinthető. A lék felújulása az erdődinamika és a szukcesszió szempontjából hosszú, évtizedes folyamat (Standovár 2013), tehát az itt bemutatott aljnövényzeti mintázat csak pillanatképet ad a lékben lezajló folyamatokról.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a Mecsekerdő Zrt.-nek és az Országos Környezetegészségügyi Intézetnek a kutatási program megvalósulásáért.

Irodalomjegyzék

- Csiszár Á., Korda M., Zagyvai G., Winkler D., Tiborcz V., Süle P., Šporčić, Dean, Naár D., Bartha D.: Gyertyános-tölgyesben kialakított lécek újulatának vizsgálata a Soproni-hegység területén, ERdészettudományi Közlemények, 2014. (4. évf.) 1. sz. 23-35. old.
- Csiszár Á., Zaxné Simon E., Zagyvai G., Korda M., Winkler D., Bartha D.: Gyertyános-tölgyesben kialakított lécek gyomnövényzetének és újulatának vizsgálata a sárvári Farkas-erdőben Magyar Gyomkutatás és Technológia 2013. XIV. évf. 2. sz, 25-42.)



- Lajos D. (2016) Mecseki bükkösök lékvágásainak többszemponú aljnövényzeti térképezése, Diplomamunka, SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, 2016.
- Török A. 2006: Bükkösök erdőfelújítása az égtájorientált felújítási rendszer tükrében, kiad: Bakonyerdő Erdészeti és Faipari Zrt. Veszprém
- Standovár T. (2013): A természetes erdő és a benne zajló folyamatok / [szerk. Bartha Dénes ; szerzők Puskás Lajos et al.]. – Sopron : Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, 2013.– (Silva naturalis : a folyamatos erdőborítás elméleti alapjainak és gyakorlati megvalósításának sorozata = series on theory and practice of continuous forest cover, Vol.1. 23-39.)
- Mányoki G. (2013): Kutatási Protokoll a Kelet-Mecsek TK területén található Máza, Szászvár és Váralja erdőtömbök lékvágás-kísérleteinek komplex faállomány-szerkezeti, illetve lombkorona-szintet érintő vizsgálataihoz, 1-57pp.

