

TELEPÍTETT ERDEI- ÉS LUCFENYVES ÁLLOMÁNYOK ÖSSZEHAISONLÍTÓ VIZSGÁLATA A DÉLI-BÜKKBEN

CZÓBEL SZILÁRD¹, MADARÁSZ GÁBOR¹, PUSKÁSNÉ JANCISOVSZKA PAULINA²,
NÉMETH ZOLTÁN¹, BARCZI ATTILA¹ és SZIRMAI ORSOLYA³

¹SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék,
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.; Czobel.Szilard@mkk.szie.hu

²SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Intézet,
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

³SZIE, MKK, Botanikus Kert, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Elfogadva: 2014. augusztus 25.

Kulcsszavak: cönológiai vizsgálat, Déli-Bükk, erdeifenyves, lucfenyves, telepített erdők

Összefoglalás: A hazai természetvédelmi célkitűzések és a 2009-ben elfogadott erdőtörvény egyaránt preferálják, illetve előírják a tájidegen fafajok, vagy a vágásérett erdőállományok őshonos fafajokkal történő felújítását. Ennek ellenére meglepően kevés ismerettel rendelkezünk a tájidegen ültetvények florisztikai és cönológiai viszonyairól. A kutatás témája a Déli-Bükknek, a Hór-völgy tájegységébe, illetve annak közelébe telepített tájidegen, erdeifenyves és lucfenyves állományok cönológiai vizsgálata és összehasonlítása a körülötte lévő lombhullató erdőállományokkal. A kutatás a kijelölt, ültetett fenyves állományokban előforduló edényes növénytaxonokra, a kontroll és telepített állományok fajkészletének átfedésére fókuszált. Ezen kívül a talajtani és ökológiai paraméterek összehasonlítása, valamint lucos állományok szegélyében a gyepszint fajszámának és borítási értékének változása is részét képezte a vizsgálatnak.

A vizsgált paraméterek közül szignifikáns csökkenést mutatott az erdeifenyves kevert állományában a cserjeszint összborítása, a lucfenyves állományok össz fajszáma, cserjeszintjének összborítása, gyepszintjének borítása és fajszáma, valamint a lucosokban előforduló növényfajok száma. A lucos állományok esetében jelentősebb eltérések figyelhetők meg a környező kontroll állományokhoz képest, amit a talaj kémhatásának eltérései csekélyebb mértékben, míg a megváltozott fényviszonyok annál inkább indokolhatnak. A lombkoronaszint objektumainak mennyiségi elemzésénél összességében négy nagy csoport alakult ki.

A vizsgált ökológiai változók közül a lucos állománynál lecsökkent a WB és a TB kategóriák száma. Nedvességigény szerint a mérsékeltlen üde élőhelyek, hőigény szerint a montán és a szubmontán lomblevelű erdők övének megfelelő klímaigény kategóriákhoz sorolható a legtöbb faj minden típusban. Talajreakció szerint vizsgálva a fajok megoszlását az erdeifenyvesben kissé megnőtt a bázikusabb tartományok részesedése, míg a lucosnál enyhe savasodást jelez a taxonok megoszlása. A szociális magatartásformák esetén a generalisták fordultak elő legnagyobb arányban minden típusban, továbbá az erdeifenyvesben kissé nőtt a zavarástűrők aránya, de csökkent a gyomoké, míg a lucosban a gyomok, a zavarástűrők és meglepő módon a kompetitorok részesedése emelkedett meg.

Bevezetés

A Déli-Bükk, és azon belül a Hór-völgy gazdag növényvilága sok botanikus figyelmét felkeltette, emiatt ennek a tájegységnek a flórája és vegetációja országos szinten is elég jól feltártnak számít. A terület flórájáról már BUDAI (1913), HULJÁK (1927), ZÓLYOMI (1929) és Soó (1943) is közöl adatokat. Ugyanakkor az 1952 és 1955 között végzett vegetációtérképezés (ZÓLYOMI et al. 1954) e területet nem érintette – bár Répáshuta környékén, az Őkrösök térségében folyt vegetációtérképezés (VOJTKÓ ex verb), – csupán egy vázlat (JUHÁSZ 1980) készült egyetemi diplomamunkaként a terület növényzetéről (LESS et al. 1991). A Bükk hegység flóráját és egyes vegetációtípusait rendszeresen

monitorozzák, azonban a Déli-Bükkbe telepített tájidegen fenyőültetvények flórája és cönológiai viszonyai kevésbé kutatottak. Több állományt érintő vizsgálata során VOJTKÓ (1996) a Déli-Bükkben azt figyelte meg, hogy a környező cseres tölgyesekhez képest az erdeifenyvesekben szárazodás jellemző, továbbá csökkent a cseres tölgyes fajok aránya, míg a gyomjellegű fajok előretörték. Talajparaméterek vonatkozásában némi pH csökkenés volt mérhető az erdeifenyvesben a cseres tölgyesekhez képest. A Központi-Bükkben, montán régióban vizsgált lucosoknál azt tapasztalta, hogy a lucos állomány kiszorítja a bükkös elemeket, valamint az újbóli lucos telepítés a talajparamétereket is megváltoztatja. Ezenkívül a lucosban a zavarástűrők aránya kétszeresére nőtt a környező montán bükkösökhöz képest (VOJTKÓ 1996). A túlevelűek közül az erdeifenyő és a lucfenyő őshonosságának megítélése hazánkban megosztja a kutatókat. Egyesek a Dunántúl néhány pontján őshonosnak gondolják őket (BORHIDI 2003), míg mások az összes hazai állományt telepítettnek feltételezik (BÖLÖNI et al. 2011, TÍMÁR et al. 2011). Abban azonban megegyezik a botanikusok véleménye, hogy az Északi-középhegységben egyik nevezett faj sem tekinthető őshonosnak. Hazai viszonylatban is az egyik sokat vitatott, máig lezáratlan probléma a lucosok őshonosságának kérdése. Azt leszögezhetjük, hogy a lucfenyő a Bükk hegység területén nem őshonos fafaj, mai állományai betelepítés és esetleges spontán terjedés következtében alakultak ki. Ezt a következő példával támasztjuk alá. A montán bükkösök termőhelyére, a társulás letermelését követően telepített lucosok 30 éves korukra nudum állományok, vagyis nincs aljnövényzetük (VOJTKÓ 2000). Ezzel szemben az ilyen korú bükkösök is rendelkeznek bükkös fajkészlettel, esetenként montán fajokkal is, mint például a pávafarkú salamonpecsét vagy a farkasboroszlán. A vágásérett korba kerülő telepített lucos fajkészlete nem éri el a montán bükkösökét, de az egyébként szegényebb fajkészletű természetes lucosokét sem. A montán bükkös helyére telepített lucfenyves talajának kémhatását vizsgálva az is megállapítható, hogy átalakítja az eredetileg bükkös termőhelyet, ami szintén oka lehet az előbb említett fajszegénységnek. Vagyis a lucos korának növekedésével a talajának savanyodása egyre erősebb. Ezt csupán egy szegényes és igénytelen bükkös fajkészlet éli túl, illetve a minőségromlást mutató gyomok is megjelenhetnek. Mindezt tetézi az a probléma, hogy a török alján nemcsak a bükk, de még a luc sem újul fel és ennek következtében a telepítést követően számos helyen (Kis-mező, Sugaró) csenevész fákat és kopasz foltokat találunk (VOJTKÓ 2000). Mind a luc-, mind az erdeifenyő sűrű állományai esetében ismert a talaj kémhatására, valamint az alsóbb növényzeti szintek fényviszonyaira gyakorolt negatív hatás az őshonos állományokhoz képest (BÖLÖNI et al. 2011, TÍMÁR et al. 2011), a kutatások hiánya miatt azt azonban nem tudjuk, hogy milyen mértékben változtatják meg az aljnövényzetet. Erre az ismeretre természetvédelmi célból is igény lenne, mivel egy-egy tájidegen erdőállomány lecserélése őshonos lombhullató fajokra még nem állítja vissza az automatikusan a korábbi, őshonosnak tekinthető növényközösséget. Az alsóbb szintek regenerációját egyrészt a környező propagulumkészlet, másrészt a megmaradt természetes propagulumforrás mennyisége és gazdagsága határozza meg. A hazánkba telepített túlevelű fafajok közül a feketefenyves állományok kutatása igen gazdag és szeretőgazó (pl. BORHIDI 1956, BÓDIS 1993, CSONTOS et al. 1996, HORÁNSZKY 1996).

A területi földtani felépítést tekintve, a Hór-völgy vizsgált területén az alábbi földtani formációk találhatók meg: Szarvaskői Bazalt Formáció, Cspikéstartói Radiolarit Formáció, Bükkzsérci Mészke Formáció, Vaskapui Homokkő Formáció (PELIKÁN és

DOSZTÁLY 2002). A Bükk-vidék talajtakarója igen változatos képet mutat, ami elsősorban a talajképző tényezők (klíma, élővilág, domborzat, talajképző kőzet és talajképződésre rendelkezésre álló idő), hegységen belüli kivételes sokféleségből fakad. A bükki növény-társulások változatosága mindenki számára szembetűnő, amiért egyrészt a talajok eltérő fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságai a felelősek (DOBOS 2000).

A Bükk hegységet jól elkülöníthető önálló növényzeti karakterű körzetekre oszthatjuk, a terület tengerszint feletti magassága, a zonális és extrazonális társulások egymáshoz viszonyított aránya, valamint a növényföldrajzi szempontból jelentős növényfajok elterjedési területe alapján (VOJTKÓ 2000). A Hór-völgy kijáratának környéke Cserépfalutól É-ra a Déli-Bükk növényföldrajzilag legmarkánsabb része. Viszonylag kis területre összesűrítve a Déli-Bükk szinte összes növényzeti típusa megtalálható itt, kivéve a Csákpilis és a Móhalma-Miklós-Luga környékének dolomitvegetációja. Florisztikai szempontból a DNY-i és a DK-i-Bükkre jellemző fajok, továbbá a Bükk-fennsík D-i peremén sorakozó „Kövek” néhány sziklaalkotó fajának találkozási pontja, emellett a Bükkben csak itt él a *Serratula radiata* (LESS et al. 1991.). E változatoság földrajzi tényezői az alábbiak: 1. Változatos alapkörzetek, amelyek mind a mészkedvelő, mind a mészkerülő fajoknak kedvez. Zömmel mészkő (kevés dolomit), mely a K-i részen uralkodó, Ny felé kevéssel nyúlik túl a Hór-völgy bevágásán (Odor-vár, Fén-kő, Kút-hegy). Ettől Ny-ra az agyagpala válik uralkodóvá, mely helyenként ujszerűen benyúlik a K-i mészkő-régiókba is. 2. Déli peremhelyzete. A Bükkaljával való érintkezés az alföldi és a dombsági fajok (zömmel az egykori lösztölgyesek fajai, pl. *Phlomis tuberosa*, *Amygdalus nana*) megjelenését teszi lehetővé, emellett a délies lejtők nagy aránya kedvező a fajgazdag melegkedvelő társulások kialakulása szempontjából. 3. Hór-völgy bevágása. A Déli-Bükk legmélyebb és egyik legmeredekebb oldalú völgye változatos sziklai- és szurdokerdő-társulásoknak ad otthont. Ezek alapján, a növényzet négy fő komponensre bontható: zonális, xerotherm, sziklai és mészkerülő társulások (LESS et al. 1991). A Hór-völgy környéki területek kiemelkedő ritkasága a széles levelű harangvirág (*Campanula latifolia*), a Teleki-virág (*Telekia speciosa*) a bánsági sás (*Carex buekii*), a sugaras zsoltina (*Serratula radiata*). Szemben a Délnyugati-Bükk hasonló jellegű vegetációjával, itt főként a kontinentális-pontuszi növényföldrajzi hatások érezhetők. A Bükk növényzetileg egyik legváltozatosabb, edafikus társulásokban leggazdagabb területe (VOJTKÓ 2000).

Kutatásunk célja, a Hór-völgy környéki erdeifenyves és lucfenyves állományok cönológiai vizsgálata és összehasonlítása a körülötte lévő lombhullató erdőállományokkal. A vizsgálatok objektumául több mint 40 éve telepített 3 lucfenyves, 3 erdeifenyves (ezek közül a Medvés-oldalon lévő vegyes jellegű) állományt jelöltünk ki a körülötte lévő kontroll erdőfoltokkal együtt, ahol 2009-ben tavasszal, nyáron és ősszel végeztünk cönológiai felvételezést, illetve a jóval zártabb lucos állomány szegélyén végeztünk linea vizsgálatokat az átmeneti zóna viszonyainak tanulmányozása céljából. Az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

- Melyek azok az edényes növénytaxonok, melyek előfordulnak a kiválasztott, ültetett fenyves állományokban?
- Milyen mértékben fed át az egyes szintek fajkészlete a kontroll állományokéval?
- Mennyiben térnek el a vizsgált talajtani és ökológiai paraméterek az őshonos és a telepített állományokban?
- Hogyan változik a gyepszint fajszáma és borítási értéke a lucos állományok szegélyében?

Anyag és módszer

Vizsgált állományok

A Hór-völgy nyugati lejtőjén, illetve a Medvés-oldalban telepített erdeifenyves és lucos állományokból előzetes terepbejárás alapján 3–3 állományt választottunk ki a cönológiai vizsgálatok céljára (1. táblázat). Ezen állományokban az őshonos fajok számának meghatározásához, illetve azok denzitásának meghatározásához cönológiai felvételeket készítettünk 20m-es oldalhosszúságú, 400 m² alapterületű véletlenszerűen elhelyezett, négyzet alakú kvadrátokat alkalmazva, állományonként 3-3 ismétléssel. Minden vizsgált telepített nyitvatermő állomány körül 3–3 azonos méretű, 20×20 m-es kvadrátot jelöltünk ki az ültetett állományokkal határos természetes erdőtársulásból, melyekben szintenként elvégeztük a fajok százalékos borítás becslését. Ezáltal képeket kaphattunk, hogy milyen növényfajok kerülhettek be a kiválasztott erdeifenyves, illetve lucfenyves állományok aljnövényzetébe a környező természetes propagulum-forrásból. A 2-es kóddal jelölt erdeifenyves állomány jóval elegyesebb volt a másik 2 erdeifenyves folttal összevetve, ezért fajkészlete nem tért el jelentősen a környező természetes állomány fajkészletétől. Emiatt ebben az állományban nem jelöltünk ki kontroll foltokat, hanem 3 helyett 5 kvadrátban vizsgáltunk a növényzetet.

A lucos állományokban lineákat is felvettünk. Azért csak itt, mert az erdeifenyvesben nem határolódott el élesen (úgy, mint a lucosokban) a fenyves határa a szomszédos társulásoktól. Az állományok négy sarokpontján és minden oldal közepén felvételeztük a lineákat, lucos állományonként 8–8, összesen 40 darabot. Tavasszal és nyáron készültek a felvételek, mert ősszel a C-szint már nudum jellegű volt. A lineák felvételezését 5 méter hosszán és 1 méteres szélességben végeztük, fél méteres egységenként. Az 50×100 cm-es egységekben található fajokat írtuk össze, valamint megbecsültük százalékos borítási értéküket.

1. táblázat
Table 1

A vizsgált állományok főbb jellemzői Main features of the studied stands.

(1) Studied stands; (2) Area; (3) Age; (4) Exposition of the area; (5) Mean height of the stands; (6) Slope of the area; (7) Ground elevation (AMSL); (8) Soil cover; (9–11) Scots pine stand 1–3; (12–14) Norway spruce stand 1–3; (15) Rocky, stony skeletal soil; (16) Acidic, non podzolic, brown forest soil

Vizsgált állományok (1)	Területe (ha) (2)	Életkora (év) (3)	Terület expozíciója (4)	Faállomány átlagos magassága (m) (5)	Terület lejtőszöge (°) (6)	Átlagos tengerszint feletti magassága (m) (7)	Talajtakaró (8)
Erdeifenyves 1 (9)	10	42	DK-i	15-17	30	400	sziklás, köves váztalaj (15)
Erdeifenyves 2 (10)	15	40	K-i	8-13	20	400	savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj (16)
Erdeifenyves 3 (11)	30	41	DNY-i	10-14	25	300	savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj (16)
Lucfenyves 1 (12)	30	41	DNY-i	12-13	25-30	350	savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj (16)
Lucfenyves 2 (13)	30	41	DNY-i	12	25	400	savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj (16)
Lucfenyves 3 (14)	nincs adat	41	DNY-i	10-14	30	300	savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj (16)

Talajtani vizsgálatok

A vizsgált területeken meghatároztuk a talaj felső 5 cm-es, avarmentes rétegének pH értékét és a szerves széntartalom mennyiségét Walkley-Black módszerrel (WALKLEY 1947). Arra voltunk kíváncsiak, hogy mennyit változott, egyáltalán változott-e a talaj minősége a nevezett paraméterek esetén a telepítéstől eltelt idő alatt (körülbelül 40 év) a luc- és az erdeifenyves állományoknál. A mérés elve a talaj szerves anyagában lévő szén nedves oxidációja. A mérés előtt a talajban lévő növényi maradványokat, kisebb kavcsokat eltávolítottuk. A mérés a szerves szén oxidálásával történik, tehát az oxidáló szer fogyása egyenesen arányos a szerves szén, ezáltal a szerves anyag tartalommal (NELSON és SOMMERS 1996).

Sokváltozós statisztikai elemzések

Az erdei cönológiai felvételeket sokváltozós statisztikai elemzések segítségével különítettük el. PODANI (1997) műve és az általa kifejlesztett SYN-TAX 5.0 programcsomag alapján (PODANI 1993). A klasszifikáció során a minták elkülönítéséhez mennyiségi és minőségi hierarchikus osztályozást is végeztünk, ezeknek megfelelően fűzési eljárásként az UPGMA, illetve WPGMA módszereket alkalmaztuk. A távolságok számításához a százalékos és a Sørensen-féle különbözőséget használtuk. A kétféle klasszifikációs eljárás elvégzését az indokolta, hogy a vegetációtípusok elkülönítése esetében a két módszer más-más eredményekhez vezethet. A mennyiségi osztályozás során a nagy dominanciával rendelkező fajok alapján a program két vagy több növényzeti folthoz tartozó felvételt is egymás mellé helyezhet. A mennyiségi tulajdonságok tehát nem mindig használhatók fel a növényzeti foltok elkülönítésére, és a mennyiségi jelleg ezért nem is oly lényeges, mint a minőségi, azaz, hogy előfordul-e egy adott faj a felvételben, vagy hiányzik. Tehát az előfordulás, illetve a hiányzás már nem mennyiségi, hanem minőségi tulajdonság, a növényzeti foltok elkülönítésénél e bélyegeket fontosabb megvizsgálni, mint a tömegviszonyokat (Kevey *ex verb* in SZIRMAI 2008). A klasszifikációs analízisek során kapott nagyobb egységeket a szétválás sorrendje alapján értékeltük ki.

A kiválasztott nedvességigény (WB), hőigény (TB), talajreakció (RB) és szociális magatartás típusok (SBT) relatív részesedéseinek jellemzése az egyes típusok összesített cönológiai táblázata alapján történt. Típusonként gyűjtöttük ki, illetve elemeztük a nedvességigényt, a hőigényt, a talajreakciót és a szociális magatartástípusok csoporttömeg szerinti részesedését BORHIDI (1993) alapján.

Az ábrákat a sokváltozós statisztikai elemzések kivételével SigmaPlot 8.0 programmal készítettük. A növényzeti típusok vizsgált paramétereinek szignificanciáját t-próbával ellenőriztük.

Eredmények és értékelésük

Talajtani vizsgálatok

Az erdeifenyves állományok pH értékei

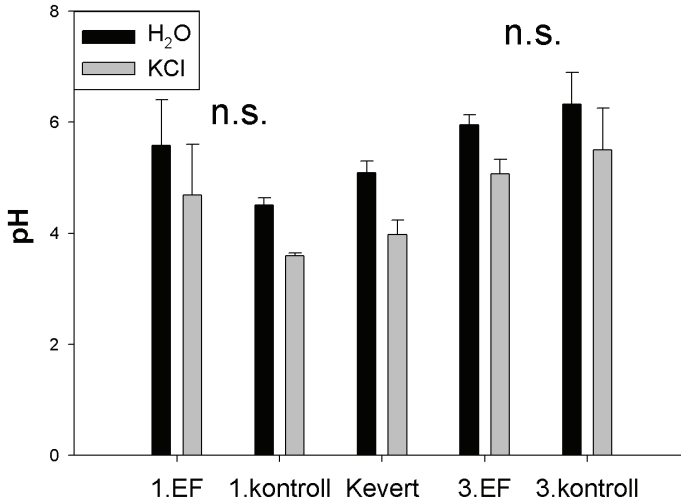
A vizsgált területek talaja podzolos barna erdőtalaj, az erdei 1-es állomány kivételével, amelyet köves, sziklás váztalaj fed. A diagramon látható, hogy mind az erdeifenyves, a kontroll, és a kevert típus enyhén savanyú a talaj pH-ja (1. ábra). A pH értékek esetén nem mutatható ki szignifikáns különbség az erdeifenyves és a kontroll állományok között. Az erdeifenyves állományok pH-ja közel azonos, míg a kontroll állományoknál nagyobb eltérés tapasztalható.

A lucfenyves állományok pH értékei

A lucfenyves állományok és kontrolljainak talaja podzolos barna erdőtalaj. A diagramon látható, hogy mind a lucfenyves, mind a kontroll állományok talajainak az átlagos pH-ja enyhén savanyú (2. ábra). A pH értékek esetén nem mutatható ki szignifikáns különbség az erdeifenyves és a kontroll állományok között. A kontroll állományok pH-ja között kisebb eltéréseket tapasztaltunk.

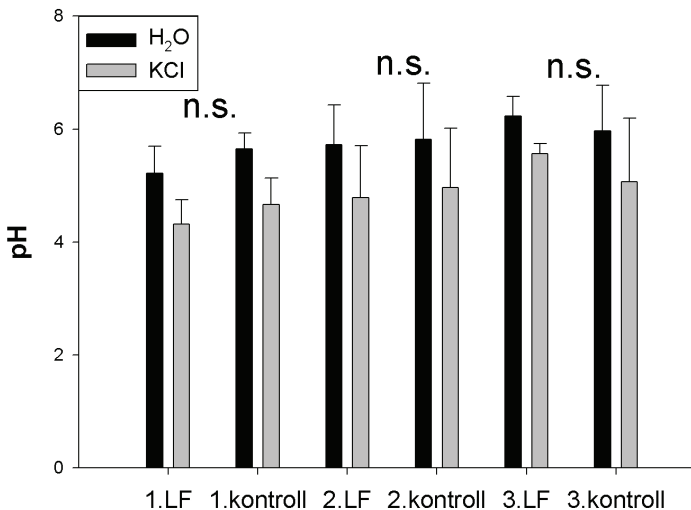
A szervesanyag-tartalom az erdei- és lucfenyves állományokban jóval az átlagérték felett van (Szegi Tamás *ex verb*). A minták a talaj felső 5 cm-es rétegéből származnak, az avarszint eltávolítása után, ahol még elég sok szervesanyag volt jelen. A szervesanyag

mennyisége a kevert állományban volt a legjelentősebb értékű. Az lucos, illetve az erdeifenyves és azok kontroll állományai hasonló szervesanyag értéket mutatnak. Az átlagértékek alapján jól, de nem szignifikánsan elkülöníthetők az alacsony értékekkel jellemezhető lucfenyves állományok, illetve kontrolljaik az erdeifenyves állományoktól.



1. ábra. A vizsgált erdeifenyves, vegyes erdeifenyves (=kevert) és erdeifenyves kontroll állományok pH értékei

Figure 1. pH values of the studied Scots pine, mixed, Scots pine and control stands. X axis: 1. Scots pine (SP), 1.control, mixed, 3.SP, 3.control; Y axis: pH



2. ábra. A vizsgált lucfenyves és kontroll állományainak pH értékei

Figure 2. pH values of the studied Norway spruce and control stands. X axis: 1.Norway spruce (NS), 1.control, 2.NS, 2. control, 3.NS, 3.control; Y axis: pH

Cönológiai vizsgálatok

Erdeifenyves állományok

A három vizsgált erdeifenyves állományból kettő (az 1-es és a 3-as) jól elkülöníthető a szomszédos (kontroll) társulásoktól A „2-es” állományban nem tudunk éles határt húzni az erdei és a kontroll állományok között, ezért külön értékeltük, *kevert* néven. Ezekben az állományokban – erdeifenyves és annak kontrollja – összesen 96 fajt találtunk a három vizsgált időszak során. A 96 fajból 59 faj (61%) mind az erdeifenyves, mind annak kontroll állományaiban előfordult, azaz közös fajkészletnek bizonyult. Mindössze 11 olyan faj volt (11%), melyet csak az erdeifenyves állományokban figyeltünk meg. Ilyen például a *Poa angustifolia*, az *Agrostis capillaris*, *Linaria genistifolia* és a *Stachys sylvatica*. Az erdeifenyves kontroll állományaiban előbbinél több, összesen 26 olyan faj volt fellelhető (27%), ami nem fordult elő a vizsgált erdeifenyvesekben. A kevert elnevezésű állományban csak olyan fajok fordultak elő, amelyek a másik két területen megtalálhatóak voltak.

Az átlagos összfajszám a vizsgált erdeifenyves, az erdeifenyves kontroll és azok kevert állományaiban 19 és 35 között változott a vizsgálati évben. Szignifikáns eltérés nem mutatható ki az erdeifenyves és a másik két típus között egyik évszakban sem. Mindhárom típusban a nyári felvételezésnél találtuk a legnagyobb átlagos összfajszámot. A vizsgált kevert elnevezésű erdeifenyves állomány fajgazdagabbnak bizonyult, mint az erdeifenyves és annak kontroll állományai. Legnagyobb szórás értékeket a tavaszi aspektusban számítottuk mindegyik állománytípus esetén.

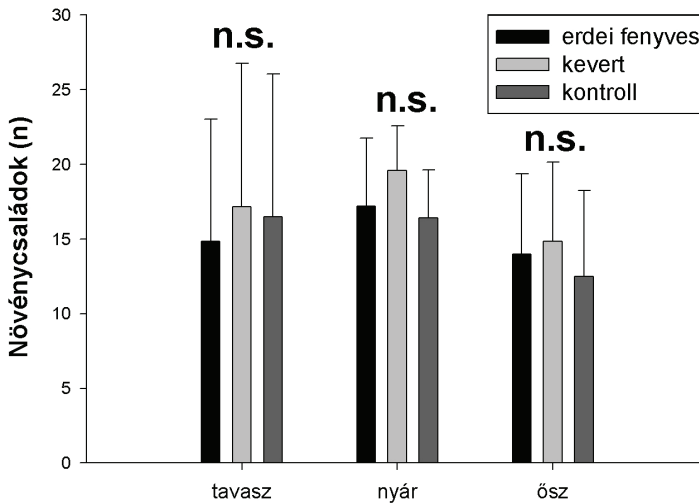
A felvételezett szintek közül a legtöbb faj a gyepszintben („C”-szint) található mindhárom típusban és időszakban. A gyepszintben a lágyszárúak mellett az erdőalkotó fák magoncából is találtunk képviselőket. A fajokban leggazdagabb állományt a kevert típus mutatta mindhárom felvételezési időszakban. A szórások jelentős szezonális eltéréseket mutatnak.

A felvételekben előforduló növénycsaládok átlagos száma 12 és 20 között változott (3. ábra). Szignifikáns eltérés nem figyelhető meg a vizsgált típusok között. A növénycsaládok átlagos számának és szezonális dinamikájának tekintetében hasonló arányok és trend figyelhető meg, mint a fajszám esetén.

A lombkoronaszint átlagos záródása egyik típusnál sem volt magas, aminek köszönhető az aljnövényzet fajgazdagsága. Legsűrűbb záródás a kevert típusnál tapasztalható, legmagasabb átlagértékkel a nyári időszakban.

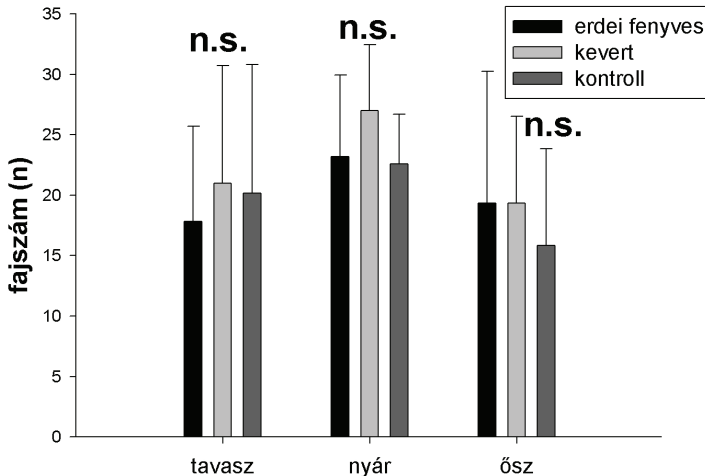
A cserjeszint borítottságának átlagértékei eléggé kiegyenlítettek mindhárom típus esetén. Az erdeifenyves átlagértékei magasabbak a többinél mindhárom évszakban.

A gyepszint borítottságán látható, hogy a tavaszi és a nyári felvételezéseknél magasabbak az átlagértékek, mint az őszi időszakban (4. ábra). Az erdeifenyves állományban található fajok relatíve hasonló borítási értékeket mutatnak mindhárom évszakban. A kevert és a kontroll állományoknál viszont az őszi időszakban jelentősen lecsökkent a gyepszint borítottság. A kontroll állományban átlagosan magasabb százalékban fedi növény a talajt. A kevert típus átlagos értékei alacsonyabbak, mint a másik két típusé.



3. ábra. A növénycsaládok száma és szezonális dinamikája a vizsgált erdőfenyves, vegyes erdőfenyves (=kevert) és erdőfenyves kontroll állományokban
 Figure 3. Number of plant families and their seasonal dynamics in the studied Scots pine, mixed Scots pine and control stands.

X axis: Spring, summer, autumn; Y axis: Number of plant families (n);
 Legend: black bar - Scots pine, grey bar - mixed, dark grey bar - control

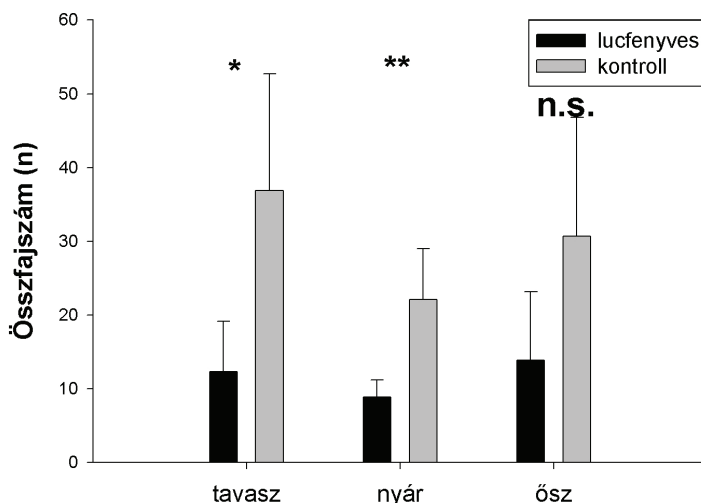


4. ábra. A gyepszint fajszáma a vizsgált erdőfenyves, vegyes erdőfenyves (=kevert) és erdőfenyves kontroll állományokban

Figure 4. Species number of herb layer in the studied Scots pine, mixed Scots pine and control stands.
 X axis: Spring, summer, autumn; Y axis: Species number (n); Legend: black bar - Scots pine, grey bar - mixed, dark grey bar - control

Lucfenyves állományok

A lombkorona zártabb volt, mint az erdefenyves állományokban. Emiatt kevesebb fény jut le a talajszint közelébe, ami a növényzet borítottságának és fajszámának egyaránt szignifikáns csökkenését ($p < 0,05$), illetve egyes foltokon teljes hiányát eredményezte. A lucfenyves állományok és azok kontrolljaiban összesen 131 fajt figyeltünk és találtunk meg a felvételezéseink során. Ezek közül 50 faj volt (38%), melyek közös fajkészletként mind a lucosban, mind annak kontroll állományaiban előfordult. A lucfenyves állományokban mindössze 5 olyan faj volt (3,8%), amelyeket csak itt felvételeztünk, mint például az *Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa* és az állományalkotó *Picea abies*. A lucfenyves kontroll állományaiban 76 olyan faj fordult elő (58%), melyek a lucfenyvesekben nem voltak jelen. Statisztikailag igazolható szignifikáns eltérés mutatható ki a lucfenyves és a kontroll állományok között ($p < 0,05$), mivel az össz fajszám a lucosokban jóval alacsonyabb volt (5. ábra). Az átlagos fajszámok mind a három évszakban magasabbak, mint a lucfenyvesekében. A zárt lombkoronaszint miatt minimális napfény jut az aljnövényzethez, ami magyarázza, hogy itt az átlagos fajszám 8 és 14 között váltakozik. A legnagyobb szórásértékek a kontroll állományokban figyelhető meg, ott is a tavaszi és az őszi aszpektusokban.



5. ábra: A 3 szint össz fajszámának szezonális dinamikája a vizsgált lucfenyves és kontroll állományaiban

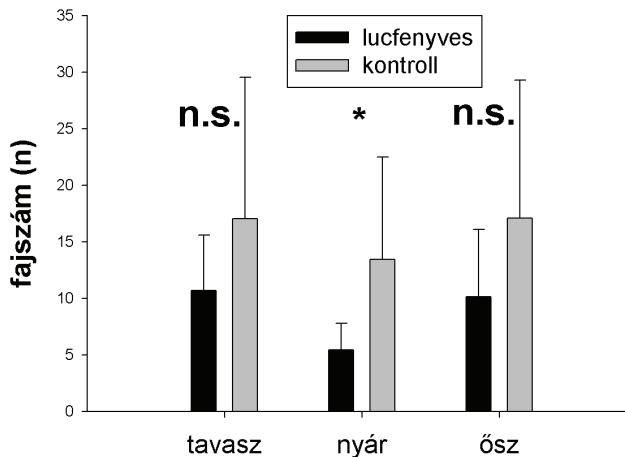
Figure 5. Seasonal dynamics of species richness of forest layers in the studied Norway spruce and control stands.

X axis: Spring, summer, autumn; Y axis: Species richness (n); Legend: black bar – Norway spruce, grey bar – control

A felvételezett szintek közül a gyepszintben („C”-szint) található meg a legtöbb faj, mindhárom típusban és időszakban. A lágyszárú fajok mellett az erdőalkotó fák magonciból is találtunk képviselőket. Az átlagos fajszám mind a lucfenyves, mind a kontrolljaiban a tavaszi és az őszi aspektusban volt a legnagyobb. A szórás is ebben a két időszakban volt a legnagyobb. A gyepszint össz fajszáma esetén is szignifikánsan alacsonyabb értékeket számítottunk a lucfenyves állományok esetében, a kontroll területekhez képest

($p < 0,05$). A felvételekben előforduló növénycsaládok átlagos száma 7 és 19 között változott. Mindhárom évszakban szignifikánsan alacsonyabb értékek voltak jellemzők a lucfenyves állományokban ($p < 0,05$). A növénycsaládok átlagos számának és dinamikájának tekintetében nincs akkora eltérés az évszakok között, mint a fajszám esetén.

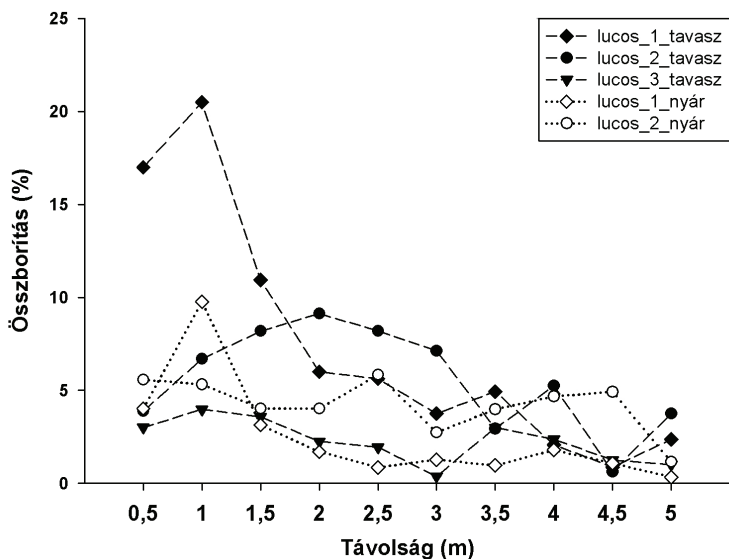
A lombkoronaszint átlagos záródása elég magas, aminek köszönhető az aljnövényzetben található fajok alacsony száma. A záródás mértéke a lucfenyves állományokban a nagyobb, és szezonálisan sem mutat jelentős eltérést (81–83%). A cserjeszint borítottságának átlagértékei eléggé kiegyenlítettek mindkét típus esetén. A nagyobb szórás a kontrollokban lehet megfigyelni, ott is a nyári és az őszi aspektusban. A gyepszint borítottságán látható, hogy a tavaszi időszakban a legmagasabb a borítottság, a lucos és kontroll állományokban (6. ábra). A nyári aspektusban is magas a borítottság, de csökkent, és az őszi időszakban eléggé lecsökkent. A gyepszint összborítása a cserjeszinthez hasonlóan szignifikánsan alacsonyabb volt a lucos állományokban ($p < 0,05$).



6. ábra. A gyepszint fajszámának szezonális változása a vizsgált lucfenyves és kontroll állományaiban
 Figure 6. Seasonal dynamics of species number of herb layer in the studied Norway spruce and control stands.
 X axis: Spring, summer, autumn; Y axis: Species number (n); Legend: black bar – Norway spruce, grey bar - control

Lineák vizsgálata lucos állományokban

A vizsgálatot mindig a terület szélétől a lucos belseje felé végeztük, és vettük fel az ott található fajokat. A szegélytől az állomány közepe felé haladva csökken a fajok száma állománytól és évszaktól függetlenül. A csökkenés mértéke nem mindig egyenletes, de a linea végén, 5 méternél minden esetben alacsonyabb érték látható, mint az állomány peremén. A tavasszal és a nyáron talált átlagos fajszám között nincs különbség, nagyjából hasonló. A lucos_2-es állománynak a nyári vizsgálatánál található átlagosan több faj, a lucos_1-es nyári felvételeiben viszont hasonló volt a fajszám, mint a tavaszi felvételezéseknél. Az itt található fajok mellett még azoknak a talajra vetített százalékos borítottságát is megbecsültük (7. ábra). A csökkenés itt is érzékelhető, de nem olyan mértékű, mint a fajszám esetében. A tavaszi felvételezések során a lucos_1-es és lucos_2-es állományokban nagyobb volt a borítottság, mint ugyanezen állományok nyári felvételezései alkalmával.



7. ábra. A lucfenyves szegélyében felvett lineákban előforduló edényes növényfajok összborítása
 Figure 7. Total cover of vascular plant species sampled along transects in the edge of Norway spruce stand.
 X axis: Distance along transect (m); Y axis: Cover (%); Legend: black bars: Norway spruce stands 1–3 in spring, empty bar: Norway spruce stands 1–2 in summer

Ökológiai indikátor értékek

A szociális magatartásformák esetén a generalisták (G) fordultak elő legnagyobb arányban minden típusban. Továbbá az erdefenyvesben kissé nőtt a zavarástűrők (DT) aránya, de csökkent a gyomoké (W), míg a lucosban a gyomok (W), a zavarástűrők (DT), valamint meglepő módon a specialisták (S) és a kompetitorok (C) részesedése emelkedett meg, utóbbi a legnagyobb mértékben. A generalisták (G) aránya kismértékben csökkent.

A lucos állománynál lecsökkent a WB kategóriák száma, ezt jelzi, hogy ezen állományokban csak öt nedvesség-igény tartományba sorolható faj fordult elő. A féléde termőhelyek növényei a leggyakoribbak mindenhol. Az erdefenyves állományokban kisebb arányban fordultak elő az üde termőhelyek növényei és a nedvességjelző növények, míg megnőtt a szárazságtűrő, félszáraz és féléde termőhelyek fajainak részesedése, valamint csak itt volt képviselve a szárazsággelző növények csoportja, ami az élőhely aridabb jellegét jelzi a kontroll állományhoz képest.

A lucos állománynál lecsökkent a TB kategóriák száma, mindössze négy hőigény tartományba sorolható taxon fordult elő. Az összes vizsgált erdőtípusban a montán lomblevelű mezofil erdők fajai domináltak, mindenhol 50% feletti részesedéssel, míg őket a szubmontán lomblevelű erdők, illetve a termofil erdők és erdőssztyepppek fajai követték minden típusban. Talajreakció szerint vizsgálva a fajok megoszlását az erdefenyvesben kissé megnőtt a bázikusabb tartományok részesedése, míg a lucosnál enyhe savasodást jelez a taxonok megoszlása.

Sokváltozós statisztikai elemzés

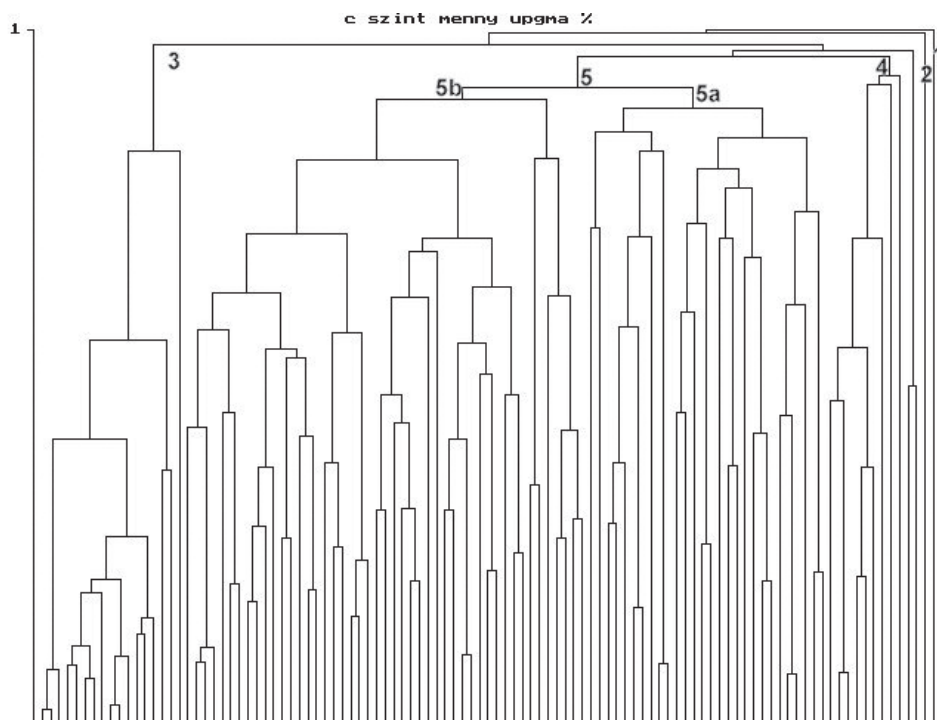
A lombkoronaszint objektumainak mennyiségi elemzésénél összességében négy nagy csoport alakult ki. A domináns fajok alapján 90%-os valószínűségi szinten elsőként válik le a (1) *Picea abies*-es csoport, majd közel 80%-on a csak (2) *Quercus petraea*-t tartalmazó klaszterek, és 70%-nál a többnyire (3) *Carpinus betulus*, valamint a többnyire (4) *Pinus sylvestris* dominálta objektumok. A kettes csoportban az első erdeifenyves kontroll felvételei helyezkednek el, illetve a második lucos első kontrolljai. Az ezekhez tartozó állományok voltak a legszárazabb termőhelyű erdeifenyves és lucos mintaterületek. A hármas csoportba szintén csak kontroll állományok tartoznak. Klasztereinek kétharmada lucos objektum, és csak egyharmada erdeifenyves, előbbi a gyertyán hűvösebb mikroklímát preferálva voltával függ össze. A négyes főklaszterben elenyésző a kontroll felvételek száma, viszont tisztán *Pinus sylvestris* dominanciájú felvételek nem szerepelnek, a *Quercus petraea* és a *Carpinus betulus* legalább kísérő faj, de általában subdomináns vagy akár kodomináns is lehet. Előbbi jelenség az erdeifenyő – luchoz képest – ritkább lombkoronája és térállása miatt az eredeti fajok jobb újulását eredményezi.

A fajok jelenlét-hiányán alapuló minőségi elemzés eredménye nagyrészt alátámasztja a mennyiségi elemzés eredményeit. Elsőként (80%-os valószínűségi értéknél) itt is a *Picea abies* csoport különül el, igaz szerepel benne két olyan lucos kontroll állomány is, ahol nincs jelen a *Picea abies*, de más fajok jelenléte pl. *Acer pseudo-platanus* vagy a *Fraxinus excelsior* miatt ide kerültek. Ebben a főklaszterben az előbb említett taxonokon kívül még a *Fagus sylvatica* is képez kisebb klasztereket. A kettes főcsoportba tartoznak a lucot nem, viszont a *Quercus petraea*-t tartalmazó objektumok. Ebből a főklaszterből kb. 50%-os valószínűségi értéknél válnak le a csak *Q. petraea*-t tartalmazó felvételek. Az összes objektumnak kb. 45%-át tartalmazza a *Pinus sylvestris*, *Carpinus betulus* és *Quercus petraea* jelenlétén, illetve egymáshoz való viszonyán alapuló nagy klaszter (30%-nál válik le). Ezen belül megtalálható egy, csak kontrollokból álló (főként lucos) *Carpinus*-os klasztert is.

A gyepszint mennyiségi elemzésénél a dendrogram jobb szélén a lucfenyves felvételei, bal szélén az erdeifenyves dominálta felvételek helyezkednek el, középen egy főleg lucos kontrollokból álló résszel (8. ábra). Már 90–100%-os valószínűség között elkülönülnek a főbb osztályok. Az első két lépésnél a lucfenyvesek felvételei közül egy teljesen nudum, illetve egy egy fajú, de gyakorlatilag nudum (*Fraxinus excelsior*, 0,01) válik le. Ezeket követi a dendrogram bal szélén az első erdeifenyves objektumok leválása, itt a *Festuca heterophylla* dominál többnyire 20–55%-os borítási értékekkel, ezek a legnagyobb denzitású felvételek. A négyes számmal jelzett klasztercsoport a még mindig a nagyon gyér borítással rendelkező lucos felvételeket takarja. A két nagyobb részre bontható 5. számú klaszter, 5a karja kizárólag lucos felvételeket fed, általában a *Carpinus betulus* és *Poa nemoralis* dominanciájával jellemezhető a borításuk 0,3–2% közötti. A nagyobbik 5b rész a lucos kontrollok mellett zömében kettes és hármas erdei fenyves felvételeket tartalmaz. Utóbbiban leginkább a *Poa nemoralis* dominanciájával jellemezhető (általában 10%), míg a hármas erdei felvételekben döntően a *Carpinus* és *Luzula* uralkodik (általában 5%).

A fajok jelenlét-hiányán alapuló minőségi elemzés eredménye nagyrészt alátámasztja a mennyiségi elemzés eredményeit (9. ábra), itt is a dendrogram jobb szélén a lucfenyves felvételei, bal szélén az erdeifenyves dominálta objektumai helyezkednek el, középen egy főleg lucos kontrollokból álló résszel. Az egyes állományok azonban még

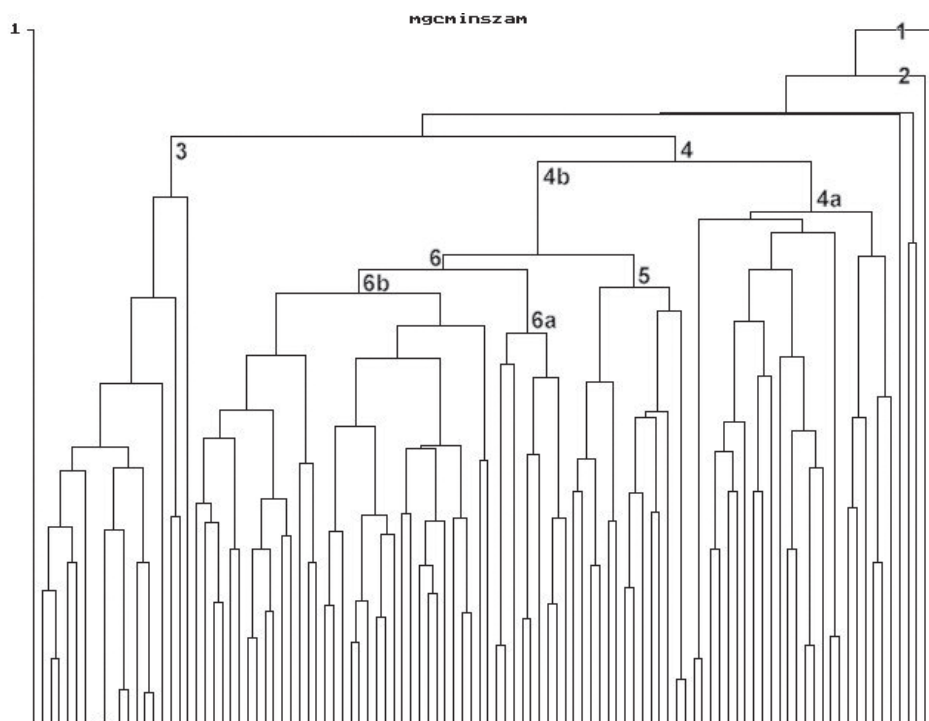
jobban együtt marad-nak és elkülönülnek a többitől (pl. az erdeifenyves felvételek mind-három típusa). Itt is elsőnek 90–100%-on a két nudum felvétel válik le, majd kb. 85%-nál az első erdeifenyves klasztere következik. EF1 elkülönítő fajai: *Luzula luzuloides*, *Hieracium umbellatum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Melampyrum pratense*, *Hieracium sabaudum*, *Silene nutans*, *Anthoxanthum odoratum*, *Serratula tinctoria*, *Melandrium album*.



8. ábra. A vizsgált állományok gyeszintjének mennyiségi statisztikai elemzése
 Figure 8. Quantitative statistical analysis of herb layer of the studied stands.

4. számmal jeleztük a lucosok és a többi, erdeifenyővel jellemezhető objektum szétválását. Általában nem egy-egy faj megléte a döntő a szétválásnál, hanem a több faj együttes előfordulása és hiánya, azaz a fajkészlet. 4a megkülönböztető fajai 4b-től (utóbbiban nincs): *Picea abies*, *Carex pilosa*, *Stellaria media*, *Aegopodium podagraria*, *Euphorbia* sp., *Erigeron* sp.

Az 5. csoportot a 6. csoporttól 21 olyan taxon különítette el, melyek csak az ötödikben fordultak elő (pl. *Campanula rapunculus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dentaria bulbifera*, *Epipactis helleborine*). A 6a-t a 6b-től 52 taxon jelenléte, vagy hiánya határolta el, döntően kétszikű taxonoké, de egy-egy haraszt (*Dryopteris filix-mas*) és egyszikű (*Brachypodium sylvaticum*) előfordulása is eltérést mutatott. Végül a 6b-n belül a két erdeifenyves állományt G-t az F-ektől 35 utóbbi típusban nem feljegyzett taxon határolta el (pl. *Calamagrostis arundinacea*, *Helleborus purpurascens*, *Vaccinium myrtillus*, *Poa angustifolia*).



9. ábra. A vizsgált állományok gyepszintjének minőségi statisztikai elemzése
 Figure 9. Qualitative statistical analysis of herb layer of the studied stands.

Megvitatás

A vizsgált talajtani paraméterek alapján nem találtunk szignifikáns eltérést a több mint 40 éve telepített tüvelvű állományok és a lombhullató kontroll területeik pH értékei, illetve szervesanyag tartalma között, ami ellentmond VOJTKÓ (2000) megfigyeléseinek. Valószínűleg azért nincs pH különbség, mert VOJTKÓ (2000) vizsgálatai mészkövön folytak, ahol a lucfenyves savanyító hatása kimutatható, míg jelen kutatás az eleve savanyú kémhatású Hór-völgy – szakaszt választotta vizsgálati helyszínnek. A vizsgált erdeifenyves típusok közül kiugróan fajgazdagok voltak azok a kevert állományok, ahol az erdeifenyő és a lombhullató fafajok részesedése közel azonos volt. Ez egyben jelzi, hogy a nyíltabb lombzatú erdeifenyő telepítés pozitív hatással lehet az állomány fajkészletére, valamint a diverzitására is. A lucos állományokban több vizsgált paraméter esetén (pl. cserje- és gyepszint összborítása, fajszáma) szignifikáns csökkenést tapasztaltunk, míg az erdeifenyvesnél sehol sem találtunk szignifikáns eltérést, ami jelzi, hogy a lucos állományok sokkal jelentősebben változtatják meg az alsóbb szintek növényzetét zártabb lombkoronaszintjük révén, mint az erdeifenyvesek. A lucosokban végzett línea vizsgálatok eredménye azt igazolta, hogy az itteni állományokban talált meglepően magas fajszám (összesen 55 edényes növényfaj) ellenére az egyes taxonok borítási értéke jelentősen lecsökken a lucosok zártabb részein, míg a szegélyek fajszáma és a lágyszárú növényzet

borítása még jelentős, ami az állomány lecserélése esetén jelentős propagulumforrást biztosíthat a környező lombhullató állományokkal együtt. Kutatásunk igazolja, hogy a lucos állományok aljnövényzetében is sok hajtásos taxon képes tolerálni a kedvezőtlenül változó abiotikus feltételeket, igaz jóval csekélyebb borítással, mint a lombhullató állományokban. A telepített állományokban a gyomok, illetve gyomjellegű taxonok és zavarástűrők feldúsulásának hiányát a vizsgált állományok természetes táji környezete magyarázza. A túlevelű állományok őshonos taxonokra cserélése esetén az alsóbb szintek regenerációját egyrészt a környező propagulumkészlet, másrészt a megmaradt természetes propagulumforrás mennyisége és gazdagsága határozhatja majd meg. Az eredményeink jól felhasználhatók a gyakorlati természetvédelem területén, illetve túlevelű állományok helyén tervezett restaurációs jellegű erdőtelepítések esetén.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást a Kutató Kari Kiválósági Támogatás – Research Centre of Excellence – 17586-4/2013/TUDPOL támogatta.

IRODALOM–REFERENCES

- BÓDIS J. 1993: A feketefenyő hatása nyílt dolomitsziklagyepre. I. Texturális változások. *Botanikai Közlemények* 80: 129–139.
- BORHIDI A. 1956: Feketefenyveseink társulási viszonyai. *Botanikai Közlemények* 46: 275–285.
- BORHIDI A. 1993: *A Magyar flóra szociálmagatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai*. JPTE, Pécs, 94 pp.
- BORHIDI A. 2003: *Magyarország növénytársulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- BÓLÖNI J., SZMORAD F., ÓVARI M., TIMÁR G., BARTHA D. 2011: N2 – Mészkedvelő erdeifenyvesek. In: *Magyarország Élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011* (szerk.: BÓLÖNI J., MOLNÁR Zs., KUN A.). MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 356–358.
- BUDAI J. 1913: Újabb adatok a Bükk-hegység és dombvidéke flórájához. *Magyar Botanikai Lapok* 12: 315–327.
- CSONTOS, P., HORÁNSZKY, A., KALAPOSI, T., LÖKÖS, L. 1996: Seed bank of *Pinus nigra* plantations in dolomite rock grassland habitats, and its implications for restoring grassland vegetation. *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici* 88: 69–77.
- DOBOS A. 2000: A Hór-völgy fejlődéstörténete és természetvédelmi szempontú tájértékelése. Doktori (PhD) értekezés, + I–II. Melléklet, Debreceni Egyetem Természettudományi Kar, Debrecen, 119 pp.
- HORÁNSZKY A. 1996: Növénytársulástani, erdőgazdálkodási és természetvédelmi kérdések a Kis- és Nagyszénáson. *Természetvédelmi Közlemények* 3–4: 5–19.
- HULJÁK J. 1927: Florisztikai adatok a Bükk és Mátra hegyvidékének ismeretéhez. *Magyar Botanikai Lapok* 26: 23–25.
- JUHÁSZ M. 1980: A Bükki Nemzeti Park Hór-völgyi területének vegetáció térképe és cönológiai elemzése. Szakdolgozat, Debrecen, 47 pp.
- LESS N., HORVÁTH F., LENDVAI G., MATUS G. 1991: A Hór-völgy környékének (Déli-Bükk) vegetációja. *Botanikai Közlemények* 78: 21–28.
- NELSON, D. W., SOMMERS, L. E. 1996: Total carbon, organic carbon, and organic matter. In: *Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods*. Chapter 34 (Ed.: SPARKS, D.). Soil Science Society of America, American Society of Agronomy, Madison, WI. pp. 961–1010.
- PELIKÁN P., DOSZTÁLY L. 2000: A bükkzsérci fűrészek (D-Bükk) jura képződményei és szerkezetföldtani jelentőségük. *Földtani Közöny* 130: 25–46.
- PODANI, J. 1993: SYN-TAX-5.0: Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. *Abstracta Botanica* 17: 289–302.
- PODANI J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeldolgozás rejtelmeibe. Scientia Kiadó, Budapest, 411 pp.
- SOÓ R. 1943: Előmunkálatok a Bükk-hegység és környéke flórájához. *Botanikai Közlemények* 40: 169–221.
- SZIRMAI O. 2008: Botanikai és tájtörténeti vizsgálatok a Tardonai-domság területén. Doktori (PhD) értekezés. Szent István Egyetem, KTDI, Gödöllő, 175 pp.

- TIMÁR G., ÓDOR P., BODONCZI L., SZMORAD F., BÖLÖNI J., BARTHA D. 2011: N13 – Mészkerülő lomegyesenyvesek. In: *Magyarország Élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ANÉR 2011* (szerk.: BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KUN A.). MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 356–358.
- VOJTKÓ A. 1996: A Bükk-hegységi zonális társulások és ültetett erdők összehasonlító vizsgálata. *Botanikai Közlemények* 83: 177–178.
- VOJTKÓ A. 2000: A Bükk fennsík vegetációja és sziklagyepjeinek fitocönológiája. Doktori (PhD) értekezés. Debreceni Egyetem, TTK, Debrecen, 120 pp.
- WALKLEY, A. 1947: A Critical Examination of a Rapid Method for Determination of Organic Carbon in Soils - Effect of Variations in Digestion Conditions and of Inorganic Soil Constituents. *Soil Science* 63: 251–257.
- ZÓLYOMI B. 1929: Adatok a Bükk-hegység és környéke flórájához. *Magyar Botanikai Lapok* 28: 63–64.
- ZÓLYOMI B., JAKUCS P., BARÁTH Z., HORÁNSZKY A. 1954: A bükkhegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdáltsági vonatkozású eredményei. *Az Erdő* 3: 78–82, 97–105, 160–171.

COMPARATIVE STUDY OF PLANTED PINE AND SPRUCE FOREST STANDS IN THE SOUTH-BÜKK

Sz. Czóbel¹, G. Madarász¹, P. Puskás Jancsovszka², Z. Németh¹, A. Barczy¹ and O. Szirmai³

¹Department of Nature Conservation & Landscape Ecology,
Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Szent István University,
Páter K. St 1., H-2100, Hungary; e-mail: Czobel.Szilard@mkk.szie.hu

²Institute of Nature Conservation & Landscape Management,
Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Szent István University,
Páter K. St 1., H-2100, Hungary

³Botanical Garden, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Szent István University,
Páter K. St 1., H-2100, Hungary

Accepted: 25 August 2014

Keywords: coenological survey, planted forests, Scots pine forest, spruce forest, South-Bükk

The national conservation objectives and forest law which were adopted in 2009 both prefer and require the renewal of non-native species or native mature forests with native tree species. Despite this fact, there are few knowledge about the floristic and coenological relationships of non-native plantations. The subjects of this research are coenological analysis of planted non-native Scots pine forests and spruce forests in the Hór-Valley region of South-Bükk (NE Hungary) and comparison of these forests with the surrounding deciduous stands. The research focused on vascular plant taxons occurring in planted pine stands, overlap of species composition in control and planted stands, differences of soil related and ecological parameters, changes in number of species, and cover value in the forest floor at the edge of spruce stands.

The studied parameters showed significant decrease in the total cover of understory layer in mixed Scots pine forest stand, total number of species of spruce forest stand, total cover of its understory layer, cover and number of species of the forest floor layer, and the number of plant species occurring in the spruce forests. In the case of spruce stands it significant differences could be observed compared to surrounding control stands. These differences can be explained to a lesser extent with differences in soil pH, while changing light conditions can be more justified. Four major groups were formed during the quantitative analysis of the canopy elements.

According to the studied ecological variables, the number of WB and TB categories decreased in the spruce forests. Most species from each type can be categorized according to the humidity, demand for moderately fresh habitats, and according to heat demand the climate category suitable for montane and submontane broadleaf forest zones. Monitoring the distribution of species according to soil reaction, the territory of alkaline range in Scots pine forests increased slightly, while distribution of taxa shows slight acidification in spruce forests. In the case of social behavior, generalist occurred in the highest proportion in all types. In the Scots pine forests the range of disturbance-tolerant species went up to some degree, but weeds decreased. In the case of spruce forests the range of weeds increased, as well disturbance-tolerant species and, surprisingly, competitors.