

Előző lapszámunkban beszámoltunk róla, hogy 2022 év végén rendezte meg Egyesületünk a „YPEF – Fiatalok Európa Erdeiben” nemzetközi középiskolai tanulmányi verseny nemzeti döntőjét, melyet a kaposvári Nagyboldogasszony Római Katolikus Gimnázium háromfős csapata nyert. Úttörő kezdeményezésként, az YPEF verseny első két helyezést elért tanulmányát, kisebb tartalmi szerkesztésekkel élve, az alábbiakban tesszük közzé. Azzal a megjegyzéssel, hogy a tanulmányok gyakorlati erdőgazdálkodói, vagy szaktudományi kutatói szemmel nézve nem mentesek a hibáktól, vagy a hiányosságoktól. (A részletes szakmai véleményezésért köszönet dr. Csóka Györgynek!) Most azt kérem az Olvasótól, hogy csukja be félig az erdész és/vagy kutató szemét és úgy olvassa el a középiskolás diákok cikkanyagait, hogy azokat kifejezetten jó példaként kívánjuk állítani az erdészeti szak- és felsőoktatásban tanuló diákok, hallgatók, tanárok és a gyakorlati szakemberek elé. Elsősorban így értékelve a diákok saját terepi felméréseikbe fektetett erőfeszítéseit. Akkor is, ha joggal megjegyezhető, hogy a szakmai mentorálásba hasznos lett volna erdészeti szakembereket is bevonni. Egyben biztatjuk őket, hogy a kapott tanácsokkal már felvértezve, a tervezett 2024. évi harmadik szak-cikkíró pályázatunkon is méressék majd meg pályaműveiket!

Nagy László főszerkesztő

A klímaváltozás és a korábbi erdőkezelés hatásai egy délnyugat-dunántúli illír bükkös társulásban

Abstract: *The unique Vicio oroboidi-Fagetum associaton was examined in the Fehér-part Forest in the Zselic Hills, a micro-landscape unit near Kaposvár, Hungary. The initial negative influences of climate change are perceptible in the target area. After completing a field work-based research, we tried to figure out possible methods to preserve this associaton.*

A globális folyamatok alapján társadalmunk számára igen fenyegető veszélyt jelent a klímaváltozás, amelynek visszafordíthatatlan következményei lehetnek. A klímával kapcsolatos problémák többek között az ember által kibocsátott, hőviszatarító tulajdonsággal rendelkező üvegházgázokból erednek. A klímaváltozás a közelmúltban kezdődött, napjainkban is jelen van, és folytatódni fog, ameddig az emberiség nem lesz képes jelentősen változtatni az ezzel szembeni egyéni és közösségi érdektelenségén.

A klímaváltozás hatásai nemcsak helyi területeket, hanem közvetve az egész ökoszisztémát érintik. A jelenség magában foglal szélsőséges időjárási jelenségeket, mint amilyenek a növekvő hőmérséklet, a heves csapadékhullás, a hosszú időn át tartó aszályok, erős szélviharok és további beláthatatlan veszélyek. A növekvő hőmérséklet és az aszályok gyakoribb erdőtüzekhez, ezáltal élőhelyek és számos faj pusztulásához vezethetnek.

Az erdők a szárazföldi világ legdiverzebb élőhelyei, amelyek biztosítják a benne élő fajok megfelelő életkörülményeit, emellett nagyon fontos szerepet játszanak a klímaváltozás hatásainak mérséklésében. Például megkötik a légköri szén-dioxidot, központi szerepet játszanak a vízkörforgásban, és hozzájárulnak a talajképződéshez. Ez is azt bizonyítja, hogy bonyolult kapcsolatrendszer van a geoszférák között. A sűrű kapcsolatháló még fontosabb teszi az erdők védelmét. Kulcsfontosságú, hogy a szférákat ne egyenként, hanem egységes, összefüggő rendszerként kezeljük és óvjuk.

A klímaváltozás a Kárpát-medencére is hatást gyakorol, különösen Magyarországra, annak központi elhelyezkedése miatt. Az erdeink állapotának romlása egyes régiókban már érzékelhető a változó abiotikus körülmények miatt, ezért az erdész szakma új erdőkezelési módszerek használatát hangsúlyozza a hagyományos módszerek mellett, ezzel segítve az erdőket az alkalmazkodásban.

Általános irodalmi áttekintés (Cönológiai kutatások)

A Zselic erdeinek első általános cönológiai vizsgálata *Borbidi* (1960) nevéhez fűződik. Ezek a kutatások magukba foglalják az egész dombság növénytani jellemzőit. Ugyanezen években *Horváth* (1958, 1972) is végzett fitocönológiai vizsgálatokat a Zselicben. A *Vicio oroboidi-Fagetum* társulást szintén *Borbidi* (1984) vizsgálta először, aki először írta le a félszáraz bükkösös ezüsthársas bükkös (*Caricetosum pilosae*) altársulást mint a társulás leggyakoribb és legkiterjedtebb típusát. A legutóbbi felméréseket *Somogyi és Juhász* (2011) publikálta, akik összehasonlító és átfogó kutatásokat végeztek az altársuláson. Az általunk választott területet (Fehér-parti erdő) eddig még nem vizsgálták. (*Hadd jegyezzük meg, a keretes felvezetőben írt gondolatokat nem feledve, hogy az irodalmi áttekintés inkább egy szűkebb keresztmetszetű kiemelés, hiszen a hazai erdészeti szakirodalom a bükkösök vizsgálata terén komoly múltra tekint, rendkívül sokszínű és gazdag – a szerk.*)

Célok

A társulás sebezhetősége az egyedülálló csapadék- és hőmérsékleti igényében nyilvánul meg. Ez okból léteznek olyan szakmai elgondolások is, hogy a bükk (*Fagus sylvatica*) hosszabb távon nem lesz képes alkalmazkodni a változó klímához, ezért az erdőgazdálkodóknak mielőbb hasznosítani kellene a benne rejlő faanyagot. Más szakmai meglátások szerint különböző módszerekkel ezek a bükkösök megmenthetőek, ezért nem szükséges a kitermelésük. Vizsgálatunkban azt feltételezzük, hogy ez erdőtársulás is átgondolt, kíméletes kezeléssel hosszú időn át tud túlélni, esetlegesen akár alkalmazkodni is a változásokhoz.

A következők meghatározására törekedtünk: (1) Hogy jelenik meg az erdők életében a klímaváltozás és hogyan befolyásolja azt? (2) A korábbi és jelenlegi erdőkezelés hogyan befolyásolja a választott társulást? (3) Milyen lehetséges erdőkezelési módok lehetnek fenntarthatóak és megfelelőbbek az erdő számára?

Anyag és módszer

A vizsgált terület

A vizsgálatot a Zselic északi régiójában elhelyezkedő Fehér-parti erdőben végeztük, Szenna és Bőszénfa község határán. Ez az erdő a Zselici Tájvédelmi Körzet és két tovább-

bi Natura 2000 besorolású terület része: az Észak-zselici erdőségek Különleges Természetmegőrzési Terület és a Zselic Különleges Madárvédelmi Terület. Az erdő ezenfelül a Duna–Dráva Nemzeti Parki Igazgatóság vagyonkezelésébe tartozik.

A társulás jellemzői

A vizsgálatunk középpontjába délnyugat-dunántúli illír bükköst (*Vicio oroboidi-Fagetum*) helyeztük, amely egy extrazonális társulás a Zselici-dombságban. Ez a legjelentősebb és legértékesebb társulás a Zselicben, emellett Magyarországon egyedül itt fordul elő (ismert mint: *Vicio-Fagetum somogyicum*, BORHIDI et PÓCS, 1960) és itt található meg a legnagyobb kiterjedésben.

A társulás különleges tulajdonsága, hogy két fő faj alkotja: a szubmontán, hidegtűrő bükk (*Fagus sylvatica*), amely nagy vízigénnyel rendelkezik, illetve a szubmediterrán, melegkedvelő ezüst hárs (*Tilia tomentosa*). E két nagyon különböző környezeti igénnyel rendelkező faj együttélésének a titkát a Zselic földrajzi struktúrájában találjuk: a hőmérséklet a déli lejtőkön még elég meleg a balkáni elterjedésű ezüst hársnak, míg a hűvösebb északi domboldalak biztosítják a megfelelő körülményeket a bükk számára. Két további tipikus lágy szárú növény fordul itt elő: a zalai bükköny (*Vicia oroboides*) – amelynek areája nagyjából egybeesik az illír bükkössel – és a bükkász (*Carex pilosa*), amely félszáraz klimatikus viszonyokat indikál.

Mérési módszerek

Az adatok felvétele szögsszámláló mintavételezés alapján történt, amely hatékony módszernek tekinthető a körlap és törzsszám megbecsülésére. A vizsgálat során öt 7 és 13 méter sugarú kört vettünk fel adott középpontok körül, melyeken belül különböző méréseket végeztünk. Ezen pontok koordinátáit a Garmin Montana 700 GPS-el rögzítettük és ábrázoltuk.

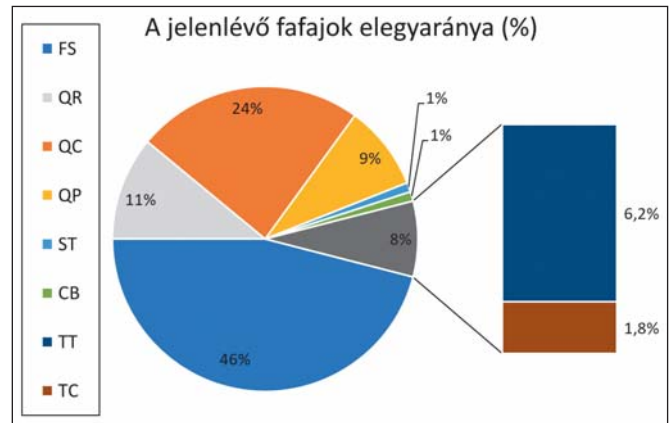
A körlapösszeget egy dendrométer, a mellmagassági átmérőt pedig egy erdészeti tolómérő segítségével kézzel mértük fel. Néhány fa magassága lézeres távolságmérővel, a Nikon Forestry Proval lett megbecsülve kétpontos mérési módszer alapján. A fák egészségi állapotát különösen a – stresszes klímaviszonyok és a másodlagos kártevők miatti – csúcshárast, valamint az újulat arányát empirikus módon becsültük meg.

A jelen lévő fásszárú növényfajokat, ezen fajok mennyiségét és arányát, a fák magassági osztályait, az újulat összetételét és arányát, a fatörzsek átmérőjét és további fontos szempontok adatait Excelben rögzítettük, majd a Nemzet Földügyi Központ egyik hivatalos nyomtatványa segítségével feldolgoztuk és kiértékeljük (*Internet 1*).

Eredmények

Elegyarány

A legnagyobb mértékben a bükk képviselte magát a társulásban. A vart elegyaránnyal ellentétben azonban az ezüst hárs kisebb mértékben volt jelen az átlagosnál.



1. ábra. A jelen lévő fajok elegyaránya (FS: *Fagus sylvatica*, QR: *Quercus robur*, QC: *Quercus cerris*, QP: *Quercus petraea*, ST: *Sorbus torminalis*, CB: *Carpinus betulus*, TT: *Tilia tomentosa*, TC: *Tilia cordata*)

A II. világháború utáni kollektivizáció következtében az erdő egy közeli termelőszövetkezet vagyonkezelésébe került, mely megővta az erdőt az erősebb véghasználatoktól, azonban a közeli falusiak alkalmanként kisebb fákat vágtak ki az erdőből, mint például az ezüst hársat (*Tilia tomentosa*) és a gyertyánt (*Carpinus betulus*). Ez az elegyfajok megritkulását és a második lombkoronaszint megszűnését eredményezte.

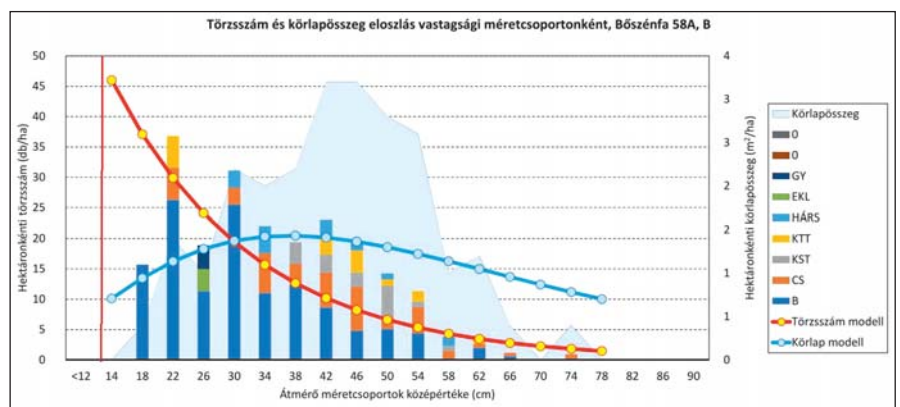
A kocsányos tölgy (*Quercus robur*) egyedeinek jelenléte mesterséges betelepítés eredménye. Az erdőben további fajokkal is lehet találkozni, mint például a házi berkenye (*Sorbus domestica*) és az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*), de számuk elhanyagolható. Az újulat összetételében az ezüst hárs képezte a második legnagyobb részarányt, így képes lesz a közeljövőben elérni a múltbéli dominanciáját.

Állományszerkezet

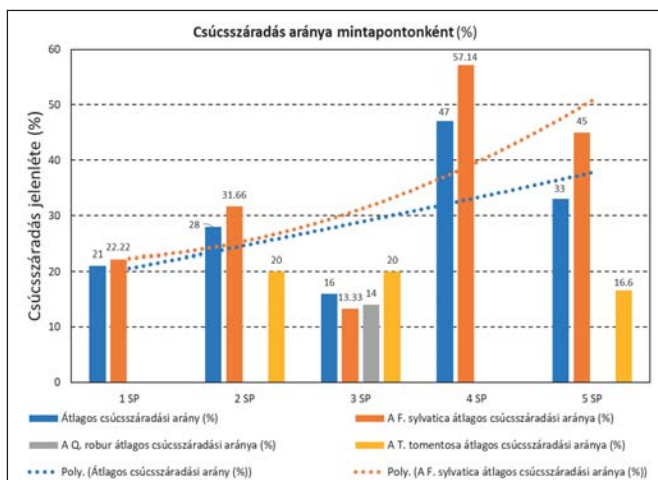
A törzsszámot, a hektáronkénti elegyarányt, továbbá az átmérőcsoportok adatait megbecsültük és rendszereztük. Az eredmények a diagramon a körlapösszeget, valamint az átmérőcsoportokat ábrázolják.

1. táblázat. Az utánpótlás (természetes újulat) II. jellemzői

Utánpótlás II			Záródás MO-ként	QC	TC	AC	FS	QR & QP	TT
Magassági osztály	Magassági határ	Átmérő		%	%	%	%	%	%
3	130 cm-től	6,9 cm-ig	45%		13%		6%		26%
2	50-129 cm	-	27%	0%	5%	0%	15%		7%
1	0-49 cm	-	18%	1%	0%		5%	4%	8%
Összesen:			90%	1%	18%	0%	26%	4%	41%



2. ábra. Törzsszám és körlapösszeg-eloszlás vastagsági méretcsoportonként



3. ábra. A csúcsszáradás mértéke az egyes mintavételi pontokon

A nagy átmérővel rendelkező fák (60–80 cm) törzsszáma kisebb, mint a kisebb átmérővel rendelkező fák törzsszáma, azonban körlapösszegük körülbelül azonos.

A 30–54 cm átmérőjű csoportba tartozó fák magasabb számban vannak jelen. Ezzel ellentétben a 30 cm átmérő alatti fák alulreprezentáltak, mint egy természetes állapothoz hasonló erdő esetében lennének. A 7–14 cm átmérőjű csoportba tartozó fák pedig alig képesek növekedni a zárt lombkorona által okozott fényhiány miatt.

Egészségi állapot (csúcsszáradás)

A fák állapotát minden felvett körben tapasztalati módon becsültük meg. A csúcsszáradás jelei a bükkön voltak a legszembetűnőbbek.

A magasabban felvett mérési pontokon a fák egészsége, különösen a bükké sokkal rosszabbnak bizonyult. A leromlás okai a dombtetőn történt korábbi emberi behatások, a lejtőkiettség és a víz intenzívebb lefolyása által okozott talajerózió. Az elérhető víz hiánya és a megnövekedett beeső fény meggyorsítja a csúcsszáradás sebességét.

Összegzés

A klímaváltozás fenyegető veszélyei nemcsak a növekvő hőmérsékletben, hanem az eltolódott csapadékeloszlásban és az extrém hideg periódusokban is megjelennek, mely hatások veszélyeztethetik a társulást. Ezen felül az invazív fajok is további komoly károkat okozhatnak. Ilyen fajok például a németiszű (*Xylosandrus germanus*), a tölgy-csipkés-poloska (*Corythucha arcuata*), a gyapjaslepke (*Lymantria dispar*) és a bálványfa (*Ailanthus altissima*), amelyek a vizsgált területen is jelen vannak.

Az idősebb bükk egyedek kevésbé képesek alkalmazkodni a változó körülményekhez. Emiatt a fák vitalitása csökken, sebezhetőbbé válnak a másodlagos kártevőkkel – például bükkfatapló (*Fomes fomentarius*), bükklevélgypjastetű (*Phyllaphis fagi*) – szemben, végül pedig elpusztulnak. Az újulatan lévő magoncok azonban ellenállóbbak és feltehetőleg alkalmazkodóképesek lesznek az új körülményekhez. Továbbá kedvezőtlen környezeti körülmények között a bükk túlélési mechanizmusként elkezd intenzívebben teremni. Az újulatan fölött megnyíló lombkorona esélyt ad a magoncoknak, főleg az ezüst hársnak a növekedésre. Azt feltételezzük, hogy a két faj elegyaránya változni fog. A bükk nem fog eltűnni, viszont az ezüst hárs jelenléte feltehetően jelentősebb lesz. Szélsőséges esetben

a bükk veszi át a második lombkoronaszint szerepét vagy a társulás reliktumként megmaradhat némely hűvösebb, északi völgyben.

A társulás megővésében az erdőgazdálkodók kulcsszerepet töltenek be. Többféle módszer létezik az erdők kezelésére. Az erdőgazdálkodóknak szükséges fontolóra venni, hogy kell-e ezeket az erdőket kezelni vagy teljes mértékben érvényesülni hagyják a természetes folyamatokat. Nem kell feltétlenül elvetni a korábbi erdőkezelési módokat sem, bár fontos figyelembe venni az új körülményeket és azok szerint új elemeket alkalmazni. Véleményünk szerint jó alternatív kezelési módszerek lehetnek például a szálalóvágás, az örökérdő-gazdálkodás vagy a lékes erdőkezelés, amely nem bolygatja meg olyan mértékben az erdőt, mint például az ökoszisztémát erőteljesebben befolyásoló vágásos üzem mód, a nagyobb területű véghasználatok. Ezek a fenntarthatóbb módszerek képesek lehetnek egyszerre biztosítani az emberiség számára szükséges erőforrásokat és elkerülni az élőhelyek leromlását.

Kutatásaink szerint a legjobb mód először többféle erdőkezelési módszer kipróbálása hasonló természeti adottságú területeken, ezzel egy időben összehasonlítva a régebbi és újabb módszereket. A területeken teret kell engedni mind az élőhelyi, mind a gazdasági hasznosításnak. A kezelési módszerek gyakorlati tapasztalatait kontroll (kezeletlen erdőterület) jelenlétében dokumentálni kell, hogy azok tanulságát levonva a jövő generációihoz is eljussanak az eredmények.

A magas természetességű erdők képesek saját maguk fenntartására, a mi feladatunk pedig az erdők természetéhez közeli állapotának megőrzése, amelyben az erdő összefüggő egységes rendszerként, vegyes fafajokkal és korcsoportokkal, valamint nagy biodiverzitással van jelen.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani Merkei Gábornak (DDNP) a terepmunka során nyújtott segítségéért és a szakmai tudás átadásáért. Hálásak vagyunk Juhász Magdolnának és Pintér Andrásnak (RRHVM), hogy megosztották velünk véleményüket és sokéves tapasztalatukat. Köszönettel tartozunk Domokos Évának a kitartó támogatásért és ösztönzésért, valamint Fodor Péternek, aki figyelmiünkbe ajánlotta a versenyszerű felhívást. Külön köszönet Varga Bálint Róbertnek az angol szöveg lektorálásáért.

Bujbácsi Fanni Luca,
Benkő Julianna,
Schlitt Bence Péter

Felhasznált irodalom

- Borhidi A. (1960): Fagion-Gesellschaften und Waldtypen des Hügellandes von Zselic., Annales Universitatis Budapestensis, Sectio Biologica 3: 75–87.
- Borhidi A. (1984): A Zselic erdei. Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat 4: 1–145.
- Horvát A. O. (1958): A mecseki bükkösök (Fagetum silvaticae mecsekense) erdőtípusai. Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 31–48. (1959)
- Horvát A. O. 1972: Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. Akadémiai Kiadó, Budapest, 376 pp.
- Somogyi, Z., Juhász, M. (2011): Phytosociological investigation in Vicio oroboidi-Fagetum (Hungary), Natura Somogyiensis 19: 25–34. Kaposvár
- Internet 1: https://nfk.gov.hu/Erdeszet_Nyomtatvanyok_news_30 🌿