

Példák a bükk extrazonális előfordulásaira

Kökény Gergely^{1, 2}

A klímaváltozással kapcsolatban sokszor felmerül egyes fajok visszaszorulása, eltűnése, ezáltal az erdők biodiverzitásának romlása. A hazai erdőgazdálkodás szempontjából is lényeges egy-egy faj hosszabb távú sorsa, ökonómiai és ökológiai szempontból egyaránt. Jelen esettanulmányban a bükk fajok – egy közel 25 évet felölelő tanulmányi és szakmai tapasztalat során fellelt – extrazonális, a klímáját jellemző elemek tekintetében szokatlan előfordulásai kerülnek bemutatásra.

Egy ilyen veszélyeztetett fajnak a klímaváltozással kapcsolatos reakcióit vizsgálva, nem kapunk olyan gazdag információkat a termőhelyi optimumát adó termőhelyeken, mint az optimálistól eltérő, a bükk számára már jelenleg is kedvezőtlen adottságú helyszíneken, ahol az egyes mechanizmusok jobban megfigyelhetők.

A fellelt szokatlan előfordulások, a helyszíneikre vonatkozó meteorológiai adatokkal, erdőrésztelírólap-adatokkal, néhány vegetációtörténeti és helytörténeti információval összefüggésben kerülnek tárgyalásra. Érdekes lenne a jövőben megvizsgálni, hogy a terepi tapasztalatok milyen kapcsolatban vannak az elsődleges és nagyobb léptékű klimatikus vizsgálatokkal és az azokból következtetett országos trendekkel.

Anyag és módszertan

A vizsgált faj a közönséges bükk (*Fagus sylvatica*). Ökológiai jellemzői a közepes hőigény, a mezofil, és kiegyenlített vízgazdálkodású, üde termőhelyek. Hazai előfordulásaiban dombvidéken a kiegyenlített, üde termőhelyeket kedveli és a magasabb régiókat, termőhelyi optimuma szerint középhegységi – magashegységi faj (Bartha 2004).

Klímaigényes és klímaérzékeny faj, optimumát hazánkban a bükkös klíma adja, amelynek egyik legfontosabb eleme a 630 mm feletti éves csapadékösszeg (Führer et. al. 2024).

Az egyes helyszínek meteorológiai adatainak tekintetében, szakirodalmi hőmérsékleti és csapadékatatok felkutatására került sor. Néhány esetben rendelkezésre állt OMSZ meteorológiai állomási adatsor a konkrét helyszínen vagy annak közelében, itt ezekből nyert adatok adták a sokéves átlagot.

A vizsgált helyszínek a tárgyalás sorrendjében, elsőként a Fertőmelléki-

dombsor (dombság – a szerk.), Sopron és Fertőrákos község határ, ahol Fertőrákos automata csapadékmérő állomásának adatai kerültek elemzésre. Második helyszín a Pannonhalmi-dombság, Tényő és Sokorópátka község határ, ahol Ravaszd automata csapadékmérő állomás, végül a Keleti-Bakony, Öskü és Várpalota község határ, melyek esetében szakirodalmi adatok és az Öskü automata csapadékmérő állomás volt a helyszínhez legközelebbi adatforrás.

letben (1. ábra, dél) és a Fertőrákos 13A és 14A erdőrésztelben találhatók (1. ábra, észak).

Az évi középhőmérséklet a régióban kimutathatóan növekszik, 9,5–9,8 °C körüli, a tenyészidőszaki sokévi átlag 15,8 °C. Az évi csapadékösszeg 640–660 mm, ebből 400–420 mm a vegetációs időszakban (Dövényi 2010).

Az ide vonatkozó Walter-diagram a hőmérsékleti és csapadékmáximumot is július hónapra mutatja. Kettős klímahatás érvényesül, nyugatról, Sopron felől nedves, hűvös területek, keletről, a Fertő tó felől melegebb, szárazabb területek határolják.

A kistáj központi vonulatát bádeni lajtamésző borítja, amely kemény fizikai tulajdonságú, ám a dombsorra inkább laza, réteges szerkezetű, detritusos mészkő jellemző, amely még ce-



1. ábra Első helyszín, Fertőmelléki-dombsor, Szárhalmi-erdő (Forrás: Google Earth)

A faegyedek erdőrészteljeinek erdőtervi leíró adatai is összegyűjtésre kerültek, valamint egyes esetekben fényképes illusztráció is született a fellelt típusjelző lágyszárú növényekről, bükk egyedekről és azok környezetéről. A vizsgált helyszínek, illetve az ott található egyedek Google Earth programmal kerültek rögzítésre.

Az első helyszín a Fertőmelléki-dombsor, Szárhalmi-erdő. A vizsgált faegyedek a Sopron 57B és 57C erdőrészt-

mentálódva is könnyen töredezik. Ezért a talajképződési, endogén szukcessziós folyamatok lassúak, reliktumörző tulajdonsága jelentős. Északon (a fertőrákosi részen) legidősebb kőzetként muszkovit gneisz borítja (Király 2000). Fontos megjegyezni, hogy a fertőrákosi helyszín esetében (1. ábra, észak), a tőle alig pár km-re lévő csapadékmérő állomás 10 éves adatsorából kapott évi átlagos csapadékösszeg már csak 575 mm.

A Sopron 57B és C erdőrésztel leíró adatainak, bükkös faállományok termőhelyi optimumának tekintetében szokatlan elemei a 220 m tengerszint feletti

¹ doktorandusz, SoE EMK, Geomatikai és Kultúrmérnöki Intézet

² VERGA Veszprémi Erdőgazdaság Zrt.

magasság, a KTT-TVFLN-RE-SE-V termőhelytípus-változat, a fafajsocki leírásban az idős CS hagyásfák, a szórt GY, MOT, CSNY elegyfajok.

Az erdőrészletben a bükk hagyásfák szórtan, a cser hagyásfák ÉK-en keskeny sávban helyezkednek el. A mag eredetű bükk két különböző, egy 120 éves és egy 50 éves korú fafajsockban található az erdőrészletben. Jelölő élőhely a helyszíni vonatkozásában a pannon gyertyános-tölgyesek *Quercus petraea*-val és *Carpinus betulus*-sal és pannon molyhos tölgyesek *Quercus pubescens*-szel.

A Fertőrákos 13A és 14A erdőrészletek leíró adatainak, bükkös faállományok termőhelyi optimumának tekintetében szokatlan elemei a 150 m tengerszint feletti magasság, a KTT-TVFLN-RE-SE-V termőhelytípus-változat.



2. ábra Sopron 57-es erdőtag, Szárbalmi-erdő, öreg bükk fiatal alsó szinttel

A fafajsockban szerepel foltos elegyedésű többéves bükk újulat, cserjeszintben vesszős fagyal (*Ligustrum vulgare*), hússos som (*Cornus mas*), a megjegyzés rovatban szereplő pannon gyertyános-tölgyesek *Quercus petraea*-val és *Carpinus betulus*-sal és pannon cseres-tölgyes jelölő élőhelyek. Előforduló védett faj a turbánliliom. Helytörténeti információ, hogy a helyi erdész kollégák északkeleti kitettségekben a természetes újulat kiegészítéseként előszerezett ültettek bükk csemetét az erdőfelújításokba, mivel tudomásuk szerint a korábbi időkben nagyobb térfoglalása volt a bükkösöknek a környéken.

A második helyszíni a Pannonhalmi-dombság, Sokorópátka 2D, 3E, 4F, Tényő 7D, 7G, 14I (3. ábra). Kialakulá-



3. ábra Második helyszíni, Pannonhalmi-dombság (Forrás: Google Earth)

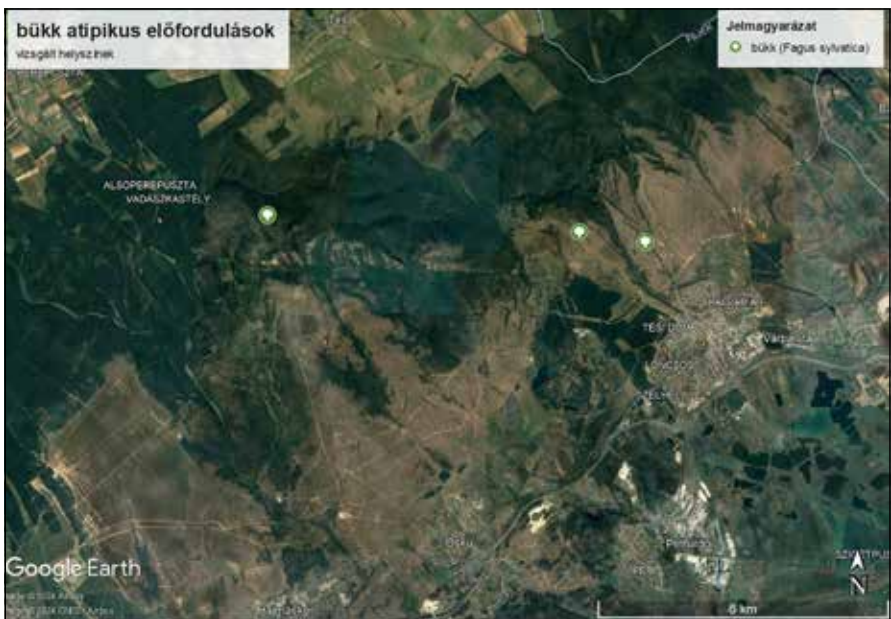
sának története: az alsó pliocénban, a feltöltődő Pannon-beltó parti sávjában meginduló feltöltődés több rétegben vastag folyóvízi üledéket (homok, homokkő, agyag) rakott le.

A felső-pliocénban előbb eróziós hatásra, majd a kéregmozgások következtében az egységes Pannon-tábla eltöredezett, a két fővölgy ÉNy-DK irányban megsüllyedt, így alakult ki a három gerinc. A dombvonulatokra később vastag lösztakaró települt, csak a hegylábi részekben találunk homokot. Jellemző talaja agyagbemosódásos barna erdőtalaj, de kisebb részben barna erdőtalaj. Nagyon jellemző az eróziós völgyek (horog) hálózata.

Az éghajlat alakításában – az uralkodó északnyugati szél miatt – a kisalföldi

hatásoknak nagyobb szerep jut, mint a határos hegyvidéki területeknek. Mérsékelt meleg és száraz a klíma, az évi középhőmérséklet délről észak felé haladva emelkedik, 9,5–10,0 °C közötti. Átlagban 600–630 mm csapadék hullik évente. A dombvonulatok területének jelentős részét erdő borítja, jellemző fafaj a cser, ami mellett még kocsányos tölgyet, erdei és feketefenyőt, valamint akácot találunk nagyobb térfoglalással. Növényföldrajzi szempontból a Bakonyhoz tartozik (Schmidt 2010).

A Sokorópátka 2D, 3E, 4E erdőrészletek leíró adatainak, bükkös faállományok termőhelyi optimumának tekintetében néhány szokatlan elem, a 150–250 m tengerszint feletti magasság, a KTT-TVFLN-BFÖLD-MÉ-V termőhelytí-



4. ábra Harmadik helyszíni, Keleti-Bakony (Forrás: Google Earth)



5. ábra a, b, c részlet: a. Ostormén bangita, b. Bükk egyed, Várpalota 40A erdőrészlet, c. Bükk egyed, Várpalota 44A erdőrészlet

pus-változat, cserjeszintben az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), vesszős fagyal, kökény (*Prunus spinosa*), jelölő élőhelynek a pannon cseres-tölgyesek.

A Tényő 7D erdőrészletek leíró adatainak, bükkös faállományok termőhelyi optimumának tekintetében szokatlan elemek a 250 m tengerszint feletti magasság, a KTT-TVFLN-KMBE-MÉ-V termőhelytípus-változat, a CS, KST, VT, MJ elegyfajok, pannon cseres-tölgyesek jelölő élőhely. Helytörténeti információ, hogy a múlt században egy helyi kerületvezető erdész biciklivel hozott ide bükk csemetét a Bakonyból. Annak ellenére, hogy ez a ma divatos klímarezisztens fafajselekciónak az inverz esete, a bükk fajfaj ökológiai plaszticitását jól szemlélteti.

A harmadik helyszín a Keleti-Bakony, Öskü 13E, Várpalota 40A, 44A erdőrészletek (4. ábra). A táj kialakulásának története, annak sajátosságai jelentős információkkal bírnak a ma már szélsőségesnek számító bükk előfordulások tekintetében. A földtörténeti ókorban nem „in situ” kialakult (A hegység földrajzi helyén nem a jelenlegi földrajzi helyén jött létre, hanem közelmúltban a mai Afrika déli felén helyezkedett el és a lemezvándorlásnak köszönhetően folyamatosan nyomult észak felé, ahol nekiütközött az Eurázsiai-közetlemeznek. Ennek hatására keletkeztek a mára lepusztult, nagy mélységben lévő bakonyi mélyszerkezeti közzetablák és közzetrögök – a szerk.) röghegységi alapközetek omladékát a

földtörténeti középkorban tenger borította. Üledékei hatalmas mészkő- és dolomitrétegekké tömörültek. Később fő törések alakultak ki a hegységgel párhuzamosan, és arra merőlegesen melléktörések. Északi oldalain dachsteini mészkő alapkőzetten egyenletesebb területek és platók, a déli oldalon dolomit kopárok és völgyek alakultak ki. Az évi középhőmérséklet Öskü és Várpalota községhatárban 9,3 °C, a tenyészidőszaki sokévi átlag 15,7 °C. Az évi csapadék-összeg mindkét községhatár esetében jóval a bükk optimuma alatt csupán 550 mm, ebből 310 mm a vegetációs időszakban (Führer 2019).

Az Öskü 13E erdőrészlet leíró adatainak, bükkös faállományok termőhelyi optimumának tekintetében szokatlan elemei, a 450–550 m tengerszint feletti magasság, a KTT-TVFLN-RE-SE-V termőhelytípus-változat, cserjeszintben egybibés galagonya, vesszős fagyal, húsos som, a MOT, CS, MJ elegyfajok és a pannon molyhos-tölgyes jelölő élőhely. Állományleírásban szereplő fokozottan védett faj a fénylő zsoltina (*Serratula lycopifolia*), helyszínen fellelt védett lágyszárú növényfajok a magyar repcsény (*Erysimum odoratum*), további száraz gyepek típusjelző növényei a közönséges méreggyilok (*Vincetoxicum hirundinaria*), a magyar szegfű (*Dianthus pontederæ*).

A Várpalota 40A, 44A erdőrészlet leíró adatainak, bükkös faállományok termőhelyi optimumának tekintetében szokatlan elemek, a 250–350 m tengerszint feletti magasság, a KTT-TVFLN-

SZV-ISE-TŐ termőhelytípus-változat, cserjeszintben a húsos som, vesszős fagyal, cserszömörce (*Cotinus coggygria*), sós kaborbolya (*Berberis vulgaris*), ostormén bangita (*Viburnum lantana*) (5. a. ábra), MOT, CS, VK elegyfajok, pannon molyhos-tölgyesek jelölő élőhely.

A harmadik helyszínhez kapcsolódóan helytörténeti információ közvetlenül a bükkre nézve nincs, viszont ami a vizsgált helyszíneket illeti, azokon évszázadok óta honvédségi gyakorló- és lőtér működik.

Itt északi kitettségekben és magasabb térszinteken a bükk zonális erdő-társulásként van jelen. Vegetációtörténeti és vegetációdinamikai fogalmak közül ide kapcsolódó fogalom a dolomitjelenség (6. ábra).

A dolomit a mészkővel szemben alig mállik, ellenben fizikailag aprózódik akár homokszerű törmelékké, ezért nem képződnek kiemelkedő sziklák, és a törmelék spontán elvándorolhat a nehézségi erő vagy vízmosás következtében. Változatos völgyekkel szaggatott hegykúpok, lejtők alakulnak ki (7. ábra). Ezért a talajképződési, endogén szukcessziós folyamatok lassúak, reliktumörző tulajdonsága jelentős (Zólyomi 1942).

A bükk itteni jelenlétének egyik lehetséges oka, a dolomitjelenség inverz megjelenési formája, hogy a fent említett hegykúpok között megbúvó völgyek a fajok tágabb értelemben vett igényeinek még elfogadható körülményeket biztosítanak akkor is, ha a térség



6. ábra Várpalota 40A erdőrészlet, dolomitjelenség, a völgyben bükk egyedek

klímája sokkal inkább egy melegkedvelő tölgyes vagy karsztbokor erdőtársulásnak az ökológiai jellegét mutatja.

Következtetések

A vizsgált helyszínek meteorológiai adatait összehasonlítva, egy-egy esetben 0,5 °C körüli eltérés, az évi csapadékösszeg-adatok esetén pedig 50 mm vagy akár 100 mm különbség is kiolvasható. Legérdekesebbek ilyen szempontból a várpalotai és ösküi bükkelőfordulások.

Fontos megjegyezni a meteorológia adatokban észlelt különbségekkel kapcsolatban, hogy a vizsgált helyszínek mindegyike a bükk számára már háttértermőhely, tehát a fafaj számára optimális feltételekhez képest, mint amilyen a bükkös klíma, még inkább szignifikáns lenne a különbség.

Valószínűleg az egyes helyszínek mikro- és mezoklimájának részletesebb vizsgálata, amelyre jelen munkában nem volt lehetőség, tárna fel információkat a bükk fafaj ilyen és ehhez hasonló, nem tipikus termőhelyi előfordulásaival kapcsolatban.

Megfigyelhető volt, hogy ezeken a kedvezőtlenebb termőhelyeken sokszor ellenállóbbak voltak az egyes egyedek az aszály okozta stresszel szemben, optimálisabb termőhelyen álló társaiknál. A szerényebb termőhelyi adottságú helyeken álló bükk egyedek kivétel nélkül fejlett, nagy és egészséges koronával rendelkeztek, részben a lazább állomány szerkezet miatt is.

Összességében elmondható, hogy a bükk fafaj egyed- vagy fenotípuszinten egy viszonylag széles spektrumot elvisel az optimális állapothoz képest. A bükkpusztulás a klímaváltozás következtében még a központi elterjedési te-

rületeken is, mint a Közép-Európában lévő populációk, kimutatható.

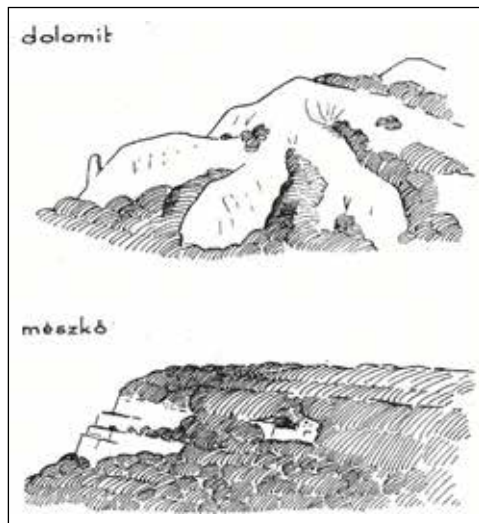
Hazánkban a fafaj elterjedési területének és egyben a szárazsági tűrőképességének határán lévő faállományok esetében a pusztulás relatív kisebb mértékű, és későbbi megjelenése a térség jobb csapadékelátottságának tudható be (Mátyás 2024).

Ennek egy kisebb léptékű példája, hogy a hazai bükkös faállományokban, akár optimális termőhelyi feltételek mellett is észkelhető pusztulás, míg jelen munkában bemutatott egyedek látszólag ellenállóbbak. Valószínűsíthető, hogy a fafaj fenotípusos plaszticitása mint a külső környezeti feltételekhez való alkalmazkodás lehet a háttérben, amely szárazsági stressz és kedvezőtlen termőhelyi feltételek mellett a leginkább észrevehető (Mátyás et. al. 2024). A kedvező mikro- és mezoklimatikus viszonyok és a vizsgált fafaj fenotípusai alkalmazkodóképességének együttes hatásán kívül a szállítórendszerének regenerálódó képessége (jelentős aszály után) is hozzájárul az extrém előfordulásokhoz (Köcher et. al. 2013).

Köszönetnyilvánítás:

A publikáció a 2023-2.1.2-KDP-2023-00013 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, A KDP-2023 Pályázati Program finanszírozásában valósult meg.

Köszönet a szakmai támogatásért a VERGA Veszprémi Erdőgazdaság Zrt.-nek mint munkáltatónak, dr. Császár Ágnes egyetemi docensnek (SoE EMK) és dr. Zagyvai Gergely egyetemi docensnek (SoE EMK) az értékes konzultációkért.



7. ábra Dolomitjelenség (Forrás: Zólyomi 1942)

Irodalomjegyzék:

- Bartha D. (2004): Magyarország fa- és cserjefajai. – *Jegyzet, tankönyv, Mezőgazda Kiadó, Budapest.*
- Führer E. – Jagodics A. (2024): A bükkösök területi előfordulása és klímabesorolása. – *A bükk és bükkösök Magyarországon. Az MTA Erdészeti Tudományos Bizottságának tanulmánykötete IV. Soproni Egyetemi Kiadó, Sopron.*
- Király G. (2000): A Fertőmelléki-dombsor vegetációja. – *TILIA 1219-3003 10 181-357 Folyóiratcikkek.*
- Schmidt D. (2010): Pannonhalmi-dombság. Válogatás az első tizenhárom MÉTA-túrafüzetből 2003 – *MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácraátot.*
- Führer E. (2019): III. Dunántúli-középhegység Erdészeti Tájcsoport. – *Magyarország erdészeti tájai, Nemzeti Földügyi Központ, Budapest.*
- Zólyomi B. (1942): A közép-dunai flóráváltató és a dolomitjelenség. – *A növénytan szakosztály 1942. évi február hó 12-én tartott 451. üléséből.*
- Mátyás Cs. (2024): Klimatikus változások kihívásai és a bükk. – *A bükk és bükkösök Magyarországon. Az MTA Erdészeti Tudományos Bizottságának tanulmánykötete IV. Soproni Egyetemi Kiadó, Sopron.*
- Mátyás Cs. – Köbölküti Z. (2024): A bükk fenotípusos és genetikai alkalmazkodása a környezeti feltételekhez. – *A bükk és bükkösök Magyarországon. Az MTA Erdészeti Tudományos Bizottságának tanulmánykötete IV. Soproni Egyetemi Kiadó, Sopron.*
- Köcher P. – Horna V. – Leuschner C. (2013): Stem water storage in five coexisting temperate broad-leaved tree species: significance, temporal dynamics and dependence on tree functional traits. – *Tree Physiology, Volume 33, Issue 8, August 2013, Pages 817-832 https://earth.google.com*