

„Hol az a táj szab az életnek teret,
Mit az Isten csak jókedvében teremt”

Válogatás az első tizenhárom MÉTA-túrafüzetből
2003 – 2009

A KÖTETET SZERKESZTETTE:
Molnár Csaba – Molnár Zsolt – Varga Anna



MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete
Vácrátót

2010

A Gödöllői-dombvidék feltett természetvédelmi értékei: a fajgazdag *Brachypodium pinnatum* erdőssztyepprétek

VIRÁGH KLÁRA

Bevezetés

A Gödöllői-dombvidék csekély magasságú, nagy részében fiatal korú rétegekkel borított harmadkori domb-ság, a Magyar Alföld és a Középhegység szegélyzónájában. Felszíni formái változatosak: a lapos vagy gyengén hullámos térszínek enyhe magaslatokkal és mély törésekkel sűrűn váltakoznak. A Dombvidék területén kevés kivétellel a pleisztocén és holocén üledékek találhatók a felszínen. Legnagyobb kiterjedésben a pleisztocén, homokkal különböző mértékben kevert löszök fordulnak elő.

A Gödöllői-dombvidék éghajlati viszonyai átmenetiek, az alföldi és középhegységi klímajelleg keveredése figyelhető meg. Az évi középhőmérséklet kevéssel 10 °C alatt marad, az évi csapadékmennyiség átlagosan 600 mm körüli. Ezen tényezők eloszlása alapján (a csapadék május-júniusi fő maximuma után egy gyenge második maximum is megfigyelhető nyár végén) megállapítható, hogy a Dunántúli-középhegység északkeleti feléig jellemző szubmediterrán klímahatás gyengén még itt is jelentkezik.

Átmeneti edafikus és klímatis viszonyainak megfelelően a terület flórája és vegetációja az erdő-s Középhegység és az erdő-s ligetes Alföld eredeti növénytakarójának jellegeit hordozza. A tájegység flórája kimagaslóan gazdag, de vegetációja igen erősen degradálódott, nagyrészt kultúrtáj jellegű az évszázadokon keresztül tartó rendkívüli mértékű tájtalakítás, a folyamatos és intenzív tájhasználat és drasztikus emberi beavatkozások hatására. Ez az oka annak is, hogy sajnos, mára szinte teljesen megsemmisültek a kiemelkedő vegetációtörténeti értéket képviselő, hazánkban unikális, a kontinentális erdőssztyepp-régió erdeivel rokon társulások, a gyertyánegyes mezei juharos-tölgyes (*Aceri campestri-Quercetum petraeae-roboris*) és a kislevelű hársas-tölgyes (*Dictamno-Tilietum cordatae*), amelyeknek 1-1 kisebb maradvány jellegű állományát sikerült felfedezni az utóbbi években (pl. Bag, Harminchányás, ill. Domonyvölgy, Feketeerdő). Csaknem egyedül a Szarkaberi-völgy védett erdőgyepfoltjainak mozaikja őrzi a Gödöllői-dombvidéken a molyhos tölgyes erdőssztyepp vegetáció egykori szerkezetét és fajkészletét. Az elmúlt 50–60 évben rohamos pusztulásra lettek ítélve a fajgazdag homokpusztagyeppek, homoki sztyepprétek, löszgyeppek, valamint nagyrészt eltűnt a változatos vízi, mocsári és lápi növényzet is.

Mindezen okok miatt napjainkban különösen felértékelődött a hajdan kiterjedt erdőssztyepp vegetáció fragmentumainak, a cserjések tisztásain fennmaradt magas fajdiverzitású sztyepprétek és a jó állapotú lösz és homoki gyep-társulások természetvédelmi értéke, és egyre sürgősebbé vált megőrzésük és fenntartásuk stratégiájának kidolgozása. Meglepő, hogy csak az utóbbi 1-2 évtized botanikai

feltárásai és ökológiai kutatásai hívták fel a figyelmet a *Brachypodium pinnatum* gyepek természetvédelmi jelentőségére, pedig azok fajgazdagságukban és típusaik változatosságában kitűnnek a felszáráz gyepek közül, sőt a Gödöllői-dombvidéken sok helyen mint az erdőssztyepperdő növényzetének vagy azok sztyepprétejeinek utolsó hírmondói vegetációtörténeti szempontból is kiemelkedő értéket képviselnek.

Az alábbiakban a gyeptársulásoknak a tájegységre jellemző sajátosságait tekintjük át röviden, és irodalmi ismereteinkre és saját kutatási eredményeinkre alapozva próbáljuk meg értelmezni, hogy mi állhat a gyepek hosszú távú fennmaradásának, sőt erdő védelme nélküli kiterjedésének hátterében.

A Gödöllői-dombvidék szálkaperjegyepjeinek rövid cönológiai és társulásdinamikai jellemzése

A Gödöllői-dombvidéken a gyepek szüntaxonómiai helyzetük szerint a *Cirsio-Brachypodium* asszociációcsoport *Euphorbio pannonici-Brachypodietum* asszociációját képviselik (Horváth 2002).

A térségben a gyepek többsége az erdőssztyepperdőből származtatható. Mivel a Dombvidéken az alföldi tatárjuharos erdőssztyepp-erdő (*Aceri tatarico-Quercetum*) már nem alakulhatott ki, ugyanakkor az alföldi klímajelleg érvényesülése következtében még a Középhegység cseres-tölgyese is életképtelen, ezért itt az erdőssztyepperdő erdő komponensei a makroklima miatt főként a nyílt száraz molyhos tölgyesek, amelyek aljnövényzetében, tisztásain és szegélyein a gyepek eredetileg is jelen lehettek (Zólyomi 1958, Fekete 1965).

Ma az egykori tölgyesek kis maradványfoltjai helyenként, a meredek É-ÉK lejtőkön még néhol megtalálhatók, ahol a fajcsoportokkal, cserjésekkel mozaikoló különböző fajösszetételű *Brachypodium pinnatum* gyepek őrzik a hajdani vegetációt, az erdei és erdőssztyepp-fajokat (pl. Isaszeg, Szarkaberkivölgy). Másutt erdő nélkül, másodlagos termőhelyükön nagy kiterjedésű (Nagytarcsa, Küdői-hegy) vagy kisebb-nagyobb foltokban (Fót, Kő-hegy; Gödöllő, Peróc oldal; Domonyvölgy, Bárányjás) találjuk meg az erdei és erdőssztyepp fajokat még őrző, de már sok sztyeppfajt tartalmazó gyepeket (cserjések és nyílt gyepek). Másutt frissen meglepedő *Brachypodium pinnatum* uralta fajszegény állományok szerveződnek.

Állományaik az alapkőzet (homokos lösz), geomorfológia, az átmeneti makroklima és vegetációs zóna, valamint a múltbeli és jelenlegi tájhasználat hatása következtében számos lokális jellegzetességgel, egyedi vonással rendelkeznek, eltérnek a hozzájuk legjobban hasonló alföldi és mezőföldi társulásoktól.

A gyepek fajkompozíciója is tipikusan átmeneti jelleget mutat: jelen vannak a felnyíló xerotherm tölgyesek (*Quercetia pubescenti-petraea*, *Aceri tatarici-Quercion*) és szegélyeik erdőssztyeppfajai és a szárazgyepfajok (*Festuco-Brometia*, *Festucetalia valesiaca*). Több középhegységi faj itt éri el elterjedésének határát az Alföld felé, és egyes szubmediterrán elemek pedig keleti elterjedési határukat. A mezőföldi *Brachypodium* gyepekkel való összehasonlításban florisztikai különbség fejeződik ki pl. az erdei és erdőssztyepp fajok nagyobb, míg a szubmediterrán fajok jóval kisebb számában, s általában a fajok gyakorisági-tömességi viszonyainak eltéréseiben. Figyelemreméltó, hogy míg a Mezőföldön általában elterjedtek, ill. közepesen gyakoriak a *Peucedanum alsaticum*, *P. cervaria*, az *Inula hirta*, *I. germanica*, *I. ensifolia*, valamint *Linum flavum* és *L. hirsutum* populációi, addig ezek a fajok a Gödöllői-dombvidéken elsősorban vegetációtörténeti, növényföldrajzi, de edafikus (laza lösz: *Peucedanum* fajok) okok miatt is ritkák.

Általában a *Brachypodium* erdőssztyepprétek többszintű, fajgazdag, jól szervezett társulások (Varga és Sipos 1999), amelyek évtizedeken keresztül ellenállnak a szárazgyepi fajok betelepülésének. Társulásalkotó fajok a *Brachypodium pinnatum* mellett a *Bromus erectus*, *Briza media*, *Festuca rupicola*, *Helictotrichon pubescens*, *Carex humilis* és *Carex michelii* lehetnek, a Gödöllői-dombvidéken olyan állandó fajokkal, mint a *Chamaecytisus austriacus*, *Euphorbia pannonica*, *Taraxacum serotinum*. Erdőssztyeppfajokban és sztyeppfajokban egyaránt gazdagok, de a termőhely szárazodása vagy nagyobb mértékű zavarás hatására túlsúlyba kerülnek a szárazgyepi fajok.

Fajkompozíciójának variációjáért is döntő mértékben a fajoknak az említett 2 csoportja tehető felelőssé (Fekete és mtsai. 1998). Egrésztt tehát azoknak a fajoknak, amelyek a gyepeket az egykori erdőhöz kapcsolják, a Gödöllői-dombvidéken leggyakrabban a *Betonica officinalis*, *Viola hirta*, *Campanula persicifolia*, *Carex michelii*, *Veronica chamaedrys*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Dictamnus*

albus, *Pulmonaria mollis*. A másik csoportot a nyílt társulásoknak, a száraz gyepeknek növényei alkotják. Leggyakoribbak a *Festuca rupicola*, *Medicago falcata*, *Veronica austriaca*, *Thalictrum minus*, *Adonis vernalis*, *Phleum phleoides*, *Astragalus onobrychis*, *Chamaecytisus austriacus*, *Euphorbia pannonica*, *Helianthemum ovatum*. E két cönológiailag és ökológiailag kontrasztos csoport fajainak száma, aránya és tömegessége alapján a *Brachypodium* erdőssztyepprétekeknek sokféle típusa különíthető el a *Brachypodium pinnatum* dominálta állományoktól kezdve a kétszikű fajokban és széleslevelű füvekben gazdag, igen magas fajdiverzitású típusokon át az egészen nyílt és erősen sztyeppesedett állományokig (Fekete és mtsai. 2000, Fekete és Virágh 1997, Virágh és Bartha 1998, Virágh 2000). Ezek nem csak fajkompozíciójukban, hanem fiziognómiájukban (magasság, zártság, de avarvastagság stb.), dominancia-abundancia struktúrájukban, a fajok finom léptékű térbeli szerveződésében és dinamikájukban is lényegesen eltérnek egymástól.

A Szarkaberki-völgyben egy olyan ritka szituációt tanulmányozhattunk, ahol az 1900-as évek elején még összefüggő száraz tölgyerdő kiirtását követően a jelenlegi vegetáció egymással dinamikus kapcsolatban lévő növényzeti foltok mozaikja, amelynek fontos elemeit alkotják a különböző korú, szerkezetű és eltérő sebességgel változó *Brachypodium pinnatum* gyeptípusok. A terület kis maradvány erdőfoltjaiban a tollas szálkaperje – akárcsak a pannoniai terület egyéb tölgyeseiben – sokszor összefüggő laza szőnyeget képez. Gyér, laza gyepejében mellette csak néhány erdei faj fordul elő. A *B. pinnatum* laza gyepszőnyege majdnem minden facsoport aljában megtalálható, így nem lehet kétséges, hogy a nyíltabb helyeken való jelenléte itt az erdőtől származtatható (Fekete és mtsai. 2000). A tőgyfák lombkoronájának védelme nélkül a fű gyepe már zárttá, sűrűvé válik. Félárnyékos helyeken, így a *Crataegus monogyna* cserjések közelében *Brachypodium pinnatum* dominanciájú (60–80%), magas növekedésű és vastag avarréteggel (kb. 15 cm) rendelkező állományok alakultak ki, amelyekben számos erdei faj fordul elő, csupán kevés sztyeppfajjal a gyepe nyiladékaiban. Nyíltabb, fénynek jobban kitett és kicsit szárazabb termőhelyen az erdőssztyepprétektípusban a *Brachypodium pinnatum* borítása közepes, 25–55%, a *Festuca rupicola*-éval (25–35%) gyakran közel megegyező. A gyepe magasság 30–40 cm, az avarvastagság 5–10 cm. Még jelen vannak az erdei és erdőssztyepp fajok, de a sztyeppfajok száma már nagy, borításuk 35–55%. Exponáltabb, meredekebb kitérű lejtőkön a *Brachypodium pinnatum* tömegessége már jóval kisebb (15–25%), letörpül, levelei megsárgulnak. Dominanciáját a xerotherm gyepekre jellemző, szálas levelű fűfajok (*Festuca rupicola*: borítása 40%, *Phleum phleoides* stb.) váltják fel. Ez együtt jár az erdei és erdőssztyeppfajok eltűnésével, a sztyeppfajok és szárazgyeppfajok számának és tömegességének megnövekedésével. Jellemző a *Carex humilis*, a *Bromus erectus* és a *Thymus pannonicus* abundanciája, és előfordul a *Chrysopogon gryllus*. A gyepe magassága már csak 30–35 cm, az avarvastagság 2–6 cm. A gyepe nyílt, a xerofil füvek között erős a térbeli szegregáció.

E gyeptípusok a 100 éves vegetációfejlődés eredményeként létrejött, egymástól fiziognómiájukban, fajkompozíciójukban és térbeli mikroszerkezetükben szignifikánsan elváló, térben ismétlődő, eltérő ellenállóképességű *Brachypodium* gyepek. A természetes zavarások és klimatikus fluktuáció és stresszhatások következtében ma is folytonos átalakulásban vannak. A cönológiai változások azonban lassúak, amelyek a növényzeti foltok, állományok szintjén inkább csak évtizedes léptékben mérhetők. Ezzel szemben állományon belül, finom térléptékben, az egyedek, klónok kiterjedésével összemérhető finomabb (néhány négyzetcentimétertől néhány négyzetdeciméterig terjedő) skálán igen erős az egyedek mozgása, intenzív az éven belüli és évek közötti finom léptékű fajcsere dinamika, főként a gyepe lombsátorának nyiladékaiban, ill. relatíve gyorsabb a fajok közötti kompetíciós viszonyok átrendeződése a gyepeállományok érintkezési zónájában.

Az elmúlt közel 15 év kutatási eredményei alapján elmondható, hogy a területen a vegetációfejlődés fő iránya a sztyeppesedés fele mutat. Ez a tendencia különösen a 1990-es évek száraz éveiben volt szembeutó, amikor a *Brachypodium pinnatum* alig hozott termést, a csapadékhiány és a termőhely lokális szárazodásával összefüggésben tömegessége, életképessége fokozatosan csökkent. A viszszaesőzülő *Brachypodium pinnatum* helyét gyakran a *Bromus erectus* és a *Festuca rupicola* vette át, az erdőssztyepprétekek és az erősen sztyeppesedett tollas szálkaperje gyeptípusok, ill. a *Bromus erectus* gyepek aránya az utóbbiak felé tolódott el. Az utóbbi 5–6 egymást követő csapadékos év következtében fordult a helyzet, a *Brachypodium* vegetatív és generatív úton új területeket hódított, terjedése 4 év alatt sok helyen elérte a 4 métert, s kisebb új *B. pinnatum* állományok megjelenésére is volt példa. S ami még meglepőbb, hogy korábban nem tapasztalt gyorsasággal nagyszámú molyhos tölgygönc nőtt fel ez alatt az idő alatt, és lepte el főként az erdőssztyeppréteke állományokat. A sztyeppese-

dés és az erdőösülés felé tartó folyamat tehát részben a makroklima és a mikroklimatikus viszonyok által szabályozott, évtizedes léptékben bármelyik irányba mutathat. Természetesen 1-1 vagy néhány faj szemmel is látható gyakoribbá és tömegesebbé válása nem jelent föltétlen társulásszintű változásokat, hiszen a fajkompozíció és a cönológiai szerkezet átalakulása, szerveződése hosszú időt vesz igénybe. Valószínűsíthető az is, hogy a jelenlegi pozitív változások ellenére sincs meg a lehetősége a területen a visszaerdőösülésnek, hiszen az erdei fajok propagulum-utánpótlása már gyenge, amelyért a múltbeli tájhasználat, az erdőirtást követő 100 év alatt kialakult táji- és vegetációs foltmintázat tehető felelőssé.

Fontos kiemelni, hogy az erdei, ill. erdőssztyepprért *Brachypodium pinnatum* gyepek *Festuca rupicola*-s sztyepprérté történő átalakulásában a területen az adott körülmények között az eltelt egy évszázad rövid időnek tekinthető. Jelenleg a szukcesszió folyamatának számos közbülső állapotát, átmeneti vegetációtípusokat tudunk detektálni, amelyek jövőbeli sorsát az előrejelzett globális felmelegedés, a lokális zavarások és a fokozódó cserjésedés fogja alapvetően meghatározni.

Mivel magyarázható a *B. pinnatum* erdőssztyepprétek hosszú távú fennmaradása, sőt kiterjedése erdő védelme nélkül?: a *Brachypodium pinnatum* sikerességének és a vegetációdinamikában betöltött szerepének háttérére.

A tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum* (L.) (Beauv.) (a Simon (2000) határozóban *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. et Schult. néven szerepel) évelő, széles levelű, klonális növekedésű fű, amely föld alatti tarackokkal és kiterjedt gyökérrendszerrel rendelkezik. Vegetatív és magról történő szaporodásra egyaránt képes, de hajtásainak többsége vegetatív állapotban marad. Szaporodásában és terjedésében a vegetatív módok játszanak döntő szerepet. Magvai tavasszal csíráznak és nem alkotnak állandó magbankot a talajban. Fejlődését tekintve Grime szerint stressz-tolerátor-kompetitor fajnak tekinthető.

Növekedési formája falanx jellegű, a klón rametjai szorosan aggregálódnak, növekedési stratégiája pedig konzolidáló típusú. E stratégia azt jelenti, hogy a növény hosszú ideig képes megőrizni klónjainak állandóságát a már elfoglalt vegetációs foltokban, az elérhető forrásmennyiségtől függetlenül is, elsősorban föld alatti száraik, tarackjaik révén. További jellemzői lehetnek e stratégiának a magas termet és relatív növekedési ráta, a plasztikus hajtásmagasság és hajtás/gyökér arány, a jó tápanyagraktározó képesség és a rametek közötti nagyfokú fiziológiai összeköttetés.

A *Brachypodium pinnatum* az ún. integrátor klónokhoz tartozik, melyekre jellemző, hogy a rametek kapcsolata egész életükön keresztül megmarad. Tápanyagok, víz, hormonok szállítódnak a rametek között, így azok kölcsönösen befolyásolják egymás tápanyagellátottságát és fejlődési állapotát. Kevésbé függenek a környezet forráskészletétől, mivel a genet képes ellátni a szegényebb tápanyagú helyeken lévő rameteket, így az integrátor klónok a pionír rametek támogatása révén sikeresen kolonizálnak új területeket.

A *Brachypodium pinnatum* erőteljes rügydinamikára képes. Rövid tarackjain fejlett dormans rügybankot őriz meg, amelyekből a hajtások újabb generációi fejlődnek ugyanabban a foltban, míg a hosszabb tarackokon a rügyek gyorsan aktivizálódnak és oldalirányú tarackokat hoznak létre. Mindezek egyszerre teszik lehetővé a faj számára tartós fennmaradását a már elfoglalt növényzeti foltokban és a klón térbeli terjedését, új foltok kolonizációját.

Jellemző a növényre, hogy a vegetációs periódus alatt asszimilált nitrogén nagy részét pl. a hajtások elpusztulása során a tarackjaiba menti, így a következő év tavaszán az új, fiatal hajtások nem függenek jelentősen a tápanyagellátottságtól, ami hozzájárulhat jó kompetíciós képességéhez.

A *Brachypodium pinnatum* környezeti tényezőkkel szembeni toleranciája és fenotípusos plasztikussága

A faj cönológiai affinitása szerint erdőssztyeppfaj, ökológiai igényét tekintve pedig xeromezofil, árnyékterő faj, amely azonban nemcsak a számára kedvező félszáraz élőhelyeken, hanem a fénynek erősen kitett száraz termőhelyeken és árnyékos élőhelyeken is sokáig életképes. Erős túlélési és alkalmazkodóképességének kulcsa a faj klonális morfológiai tulajdonságaiban és az abiotikus környezeti tényezőkkel szembeni ökofiziológiai toleranciasajátosságaiban keresendő. A faj változatos fényklímához alkalmazkodva eltérő túlélési taktikával élhet, nagyfokú morfológiai plaszticitásra (Molnár

2003) és működésbeli adaptációra képes (Fóti és mtsai. 2002, Mojzes 2002). A növényfaj idomulási képességének egy közvetlen kísérletes bizonyítékaul szolgált (transzplantációs kísérlet: Endresz 2003, Mojzes 2002, 2003, Mojzes és mtsai. 2003, 2004), hogy az egyik élőhelyről a másikba átültetett növények klonális szinten, a hajtások és a levelek szintjén vizsgált morfológiai, levélszerkezeti és ökofiziológiai jellemzői 1 év elteltével egyaránt hasonlóvá váltak az új mikroélőhelyek helyben növő növényekéhez, annak ellenére, hogy az átültetés során a növények kiszakadtak korábbi klonális kapcsolatrendszerükből. A molyhos tölgyek alatti árnyékos élőhelyre átültetett egyedek idomulása mutatkozott a legjobbnak, sokszor váratlanul erősnek új mikro környezetükhöz. A fa alól a cserjék melletti félárnyékba és a fénynek erősen kitett száraz élőhelyre ültetett növények maximális összlevélterülete kétszer akkora, mint a fa alattiaké, de az elszáradt levelek területe a fa alatt még augusztus közepén is csak kb. 20%, míg a nyílt, napos cönostátuszokban ekkor már 55%. Ez a besugárzási terhelés fokozódásának a következménye. A cserjék melletti és a száraz, direkt napsugárzásnak kitett gyepekben a fénylevelekre jellemző szöveti szerkezet kialakulása és a magas fotoszintetikus elektrontranszport a növényfaj magas fényintenzitáshoz való idomulási képességének bizonyítéka, amely jelzi, hogy még a fa lombkoronájának védelmében nevelkedő *Brachypodium pinnatum* is képes fennmaradni a nyílt gyepekben, és a magas fényintenzitáshoz idomulni.

Míndezek a tulajdonságok járulhatnak hozzá a növényfaj erdőirtás utáni sikeres fennmaradásához. S az a tény, hogy a mikroklíma szárazodásához a faj kisebb mértékben és lassabban képes idomulni, lokális visszaszorulásával függhet össze, s egyben magyarázza a faj erdőssztyepp karakterét. A mikroklímátikus tényezőknek lehet szerepe abban is, hogy a *Brachypodium pinnatum* fennmaradása, kiterjedése és növekedése szempontjából a hűvösebb talajfelszín, kiegyenlítettőbb mikroklímájú helyek optimálisak, ill. állományaik számára az északias-északkeleties domboldalak a legkedvezőbbek (Horváth 2002).

A *Brachypodium pinnatum*nak a félszáraz gyepekben jelentős szerkezetformáló szerepe van, abundanciaviszonyai meghatározzák a gyepek fiziognómiáját és kompozíciós sokféleségét. A gyepeknek számos típusát találjuk meg, ahol a *Brachypodium pinnatum* szinte egyeduralkodó (70–90%), ahol borítása közepes, vagy ahol tömegessége csak 20% körül mozog, s a faj visszaszorulásán keresztül egyre több sztyepp, ill. szárazgyepi növényfaj jelenik meg. Bár a faj eltérő élőhelyi körülmények között jelentős működésbeli adaptációra képes, az élőhely szárazodásával, az avarréteg elvékonyodásával és a zárt lombsátor felnyílásával párhuzamosan bekövetkezik magasságának, életképességének és tömegességének nagymértékű csökkenése, amikor is már nem képes ellenállni az új fajok betelepülésének. Több csapadékos évet követően egy csapadékos vegetációs periódussal jellemezhető év ellenben kedvezhet is a *Brachypodium pinnatum* erőteljes terjedésének. Térfoglalása, kompetíciós erélye és ezáltal a vegetációs változásokat befolyásoló szerepe függ a makro- és mikroklímátikus hatásoktól, a talajtani tényezőktől, valamint erősen befolyásolt a többi faj térfoglalásától, populációbiológiai tulajdonságaitól és kompetíciós képességétől. Vizsgálataink (Fóti et al. 2002) bizonyították, hogy cönológiai viselkedését (pl. abundancia viszonyai, invádor jellege) és fotoszintetikus hatékonyságát a vegetáció struktúrája nagymértékben meghatározza, függ állományainak fajgazdagságától, zártságától és mikroheterogenitásától.

Az eddigi ismereteinket és eredményeinket összefoglalva elmondható, hogy a *B. pinnatum* gyeptársulások változatosságában fontos szerepet játszik domináns fajuk kompetíciós és tolerancia sajátossága, valamint morfológiai és ökofiziológiai plasztikussága. A faj viselkedése, azaz a megváltozott abiotikus és biotikus körülményekre adott válaszreakciója azonban állományaik tulajdonságaitól függetlenül nem érthető meg. Hasonlóan nem magyarázható a gyeptársulások térbeli és időbeli dinamikája sem a szerkezetképző domináns fűfaj nélkül, persze, az állományok átalakulása számos más ható tényezőtől is függ, mint pl. a szomszédos állományok milyensége, az elérhető propagulumkészlet, a táji környezet, zavarások stb.

Fontos továbbá az a tény is, hogy a tollas szálkaperje viselkedése a félszáraz gyepek fajgazdagsága és dinamikája szempontjából hazánkban és Nyugat-Európában jelentősen eltérő. Míg Nyugat-Európa humid kontinentális klímájában a *Brachypodium pinnatum* elterjedt, sőt felhagyott szántóföldeken és a levegő N tartalmának növekedésével fajgazdag társulásokban invádorként, ill. agresszív terjedésű fajként viselkedik nagymértékben csökkentve a gyepek fajdiverzitását, a Kárpát-medence belsejének száraz kontinentális klímájában ez a xeromezofil faj és társulásai kevésbé vitálisak. Szerepük hazánkban természetvédelmi szempontból pozitív, főleg a meleg-száraz Alföld peremén, ahol az egykori erdők fajaiával hozzájárul egy magas fajdiverzitás fenntartásához.

A természetvédelem feladata, lehetséges kezelési megoldások

A természetvédelmi célú kezeléseknél a *Brachypodium* gyeptípusok megőrzésére, az erős bolygatások, antropogén hatások kizárására kell irányulnia. Mivel a visszaerdősülésnek már nincsenek meg a feltételei a hiányzó erdei propagulumkészlet miatt, javasolt a becserjesedés megakadályozása, a tisztások fenntartása. Olykor indokolt lehet a *Brachypodium pinnatum* egyeduralmának a visszaszorítása is. Így pl. a korábban legeltetett területen gyakran célszerű egy enyhe legelés biztosítása, amikor is a megjelenő szárazgyepi fajok még képesek a megmaradó fajokkal jól szervezett közösséget alkotni, és van esély egy közepes *Brachypodium* borítás mellett magas fajdiverzitás elérésére. Egy közepes erősségű legeltetés azonban legtöbbször már káros, hiszen erősen visszaszorítja a domináns fajt, és felnyitja a gyepet, ezáltal a csupasz földfelszíneken teret enged a gyomfajok megtelepedésére, a taposás miatt pedig megbomlik az avarréteg, ami a termőhely jelentős szárazodását eredményezheti.

A Gödöllői-dombvidéken minden fajgazdag *Brachypodium* erdőssztyepprért védendő, de a kezelések módjára, gyakoriságára nincsen semmiféle általános szabály. Egy kezelés nem föltétlen egyformán jó vagy rossz minden élőhelyen, azok helyességét kizárólag az adott lokális táji környezet, a múltbeli történések, az állományok mérete, állapota és szomszédossági viszonyai szabják meg.

Idézett irodalom

- Endresz G. (2003): *A tollas szálkaperje (Brachypodium pinnatum) fenológiai, morfológiai és fotokémiai sajátosságai, valamint mikorhibáltsága kontrasztos égtáji kiterítésekben.* – Diplomamunka (kézirat), Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, 59 pp.
- Fekete G. (1965): *Die Waldvegetation im Gödöllöer Hügelland.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 223 pp.
- Fekete G. és Virágh K. (1997): Felsőszár *Brachypodium pinnatum* gyepek kompozíciós differenciációja. – *Kitaibelia* 2: 276.
- Fekete G., Virágh K., Aszalós R. és Orlóci L. (1998): Landscape and coenological differentiation of *Brachypodium pinnatum* grasslands in Hungary. – *Coenoses* 13: 39–53.
- Fekete G., Virágh K., Aszalós R. és Précsényi I. (2000): Static and dynamic approaches to landscape heterogeneity in the Hungarian forest-steppe zone. – *J. Vég. Sci.* 11: 375–382.
- Fóti Sz., Virágh K., Balogh J., Nagy Z. és Tuba Z. (2002): Comparative synphysiological studies on *Brachypodium pinnatum* dominated forest- and steppe-type grasslands. – *Acta Biol. Szeged.* 46: 227–229.
- Horváth A. (2002): *A mezőföldi lőszvegetáció términtázati szerveződése.* – Synbiologia Hungarica 5, Scientia Kiadó, Budapest.
- Mojzes A. (2002): *A tollas szálkapeje (Brachypodium pinnatum) hajtásmorfológiai és fotoszintetikus működési sajátosságai különböző mikroélőhelyi környezetben.* – Diplomamunka (kézirat), Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, 95 pp.
- Mojzes A. (2003): A tollas szálkapeje (*Brachypodium pinnatum*) és az általa dominált felsőszár gyeptársulások jellemvonásai Nyugat-Európában és hazánkban. – *Természetvédelmi Közlemények* 10: 51–72.
- Mojzes A., Kalapos T. és Virágh K. (2003): Plasticity of leaf and shoot morphology and leaf photochemistry for *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. growing in contrasting microenvironments in a semiarid loess forest-steppe vegetation mosaic. – *Flora* 198: 304–320.
- Mojzes A., Kalapos T. és Virágh K. (2004): Plasticity of leaf anatomy of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. growing in contrasting microenvironments of a semiarid loess forest-steppe vegetation mosaic. – *Flora* (megjelenés alatt)
- Molnár E. (2003): A *Brachypodium pinnatum* (L.) növekedése heterogén környezetben I. Morfológiai jellemzők. – *Bot. Közlem.* 90: 19–34.
- Simon T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója Harasztok-virágos növények.* – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 774 pp.
- Varga Z. és V. Sipos J. (1999): Sudárrozsnok gyepek. Magyar aszatos szálkaperjegyepék. – In: Borhidi A. és Sánta A. (szerk.): *Vörös Könyv Magyarország növénytakarásairól.* 2. – Természet-Búvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp: 41–66.
- Virágh K. (2002): Vegetációdinamikai kutatások, 1980–2002. – In: Fekete G. (szerk.): *A MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete 50 éve (1952–2002).* – Vácrátót, pp. 83–91.
- Virágh K. és Bartha S. (1998): Interspecific associations in different successional stages of *Brachypodium pinnatum* grassland after deforestation in Hungary. – *Tiscia* 31: 3–12.
- Virágh K., Kun A., Aszalós R. és Krasszer D. (2002): *Erdőssztyepp fragmentumok a Gödöllői-dombvidéken.* – KAC jelentés. Vácrátót, 137 pp.
- Zólyomi B. (1958): Budapest környékének természetes növénytakarója. – In: Pécsi M. (szerk.): *Budapest természeti képe.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp: 509–642.