

Magas biológiai értékű tömegtakarmányt biztosító gyepek kialakítása az ökológiai gazdálkodás keretei között: előzetes eredmények

Hajnáczi Sándor¹ – Illyés Eszter (†)² –
Donkó Ádám² – Szabó Gábor³ –
Zimmermann Zita^{1,3} – Penksza Károly¹

¹Szent István Egyetem MKK, Növényteni és Ökofiziológiai
Intézet, Növényteni Tanszék, Gödöllő

²Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest

³MTA ÖK Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót
sador.hajnaczi@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A parlagokon számos természetvédelmi szempontból nem kívánatos, özöngyom jellegű faj találja meg az életfeltételeit, melyek esetenként káros hatással vannak egészségünkre is. A problémára megoldást jelenthet a gyomos parlagterületek gyepesítéssel történő rekonstrukciója. Az ehhez szükséges ideális keverék megalkotása érdekében 2012 tavaszán gyepterületvizsgálatokba és gyepterületfejlesztésbe kezdtünk. Három eltérő összetételű gyepterület keveréket vizsgáltunk: egy hagyományos pillangós-füves, egy komplett (pillangós-, fű- és gyógynövényfajokat egyaránt tartalmazó) és egy pillangós-gyógynövényes keveréket. A magvetésre két módszert használtunk: az első esetben nem történt előkészítés, a másodikban gépi kaszálás után talaj-előkészítés (boronálás és hengerezés) előzte meg a vetést. Minden kezelésben, minden keverékben és a kontroll kvadrátokban is rögzítettük a hajtásos növényfajok számát, valamint százalékos borítási értékeit Braun-Blanquet (1964) módosított módszere alapján. A kezelések és a keverékek pozitívan befolyásolták a kísérleti parcellák fajösszetételét. Az előkészített parcellákban több hasznos fajt és kevesebb gyomfajt találtunk az előkészítés nélküliekhez viszonyítva, ami arra enged következtetni, hogy a talaj-előkészítés növeli a vetett fajok megtelepedésének sikerességét.

Kulcsszavak: gyeprekonstrukció, magvetés, természetvédelem, diverzitás

SUMMARY

A significant number of spreading weeds that are undesirable from conservation aspect seem to have found their living area in oldfields. Occasionally they may have a negative impact on our health as well. The reconstruction of oldfields by the means of grassland restoration represents a solution to this problem. In order to create the required seed mixture a study of grassland species and development of a typical species composition was started in the spring of 2012. Three different compositions of seed mixtures were examined: legume-grass, complex (legume – grass – herbal) and legume – herbal. Two methods of sowing was applied: in the first case the preparation for sowing was not performed. In the second case sowing was preceded by soil preparation (harrowing and rolling) after mowing of areas by machinery. The number of species and their percentage cover values were recorded in each treatment, mixture and control quadrant according to Braun-Blanquet (1964) method. Treatments and mixtures had a positive impact on species composition in the quadrates involved. More useful species and fewer weed species

were found in the prepared sites compared to the unprepared ones. On the basis of our results it can be concluded that soil preparation enhances the success of establishment of sown species.

Keywords: grassland restoration, seed sowing, nature conservation, diversity

BEVEZETÉS

A szántóföldi művelés felhagyása és a parlagok keletkezése a tájainkat érintő, egyik legfontosabb, ma is zajló folyamat (Valkó et al., 2016). Európa keleti felén évről évre nő a szántóföldi művelésből kivont területek nagysága (Török et al., 2011). Magyarországon egyes becslések szerint 300-350 ezer hektár parlag keletkezett az elmúlt 50 év folyamán (Molnár et al., 2008), más források alapján 600 ezer hektáron hagyták fel a művelést (Török et al., 2011). A parlagokon számos természetvédelmi szempontból nem kívánatos, özöngyom jellegű faj találja meg az életfeltételeit, melyek esetenként káros hatással vannak egészségünkre is (Csiszár, 2012; Kelemen et al., 2016). A problémára megoldást jelenthet a gyomos parlagterületek gyepesítéssel történő rekonstrukciója (Lawson et al., 2004; Lepš et al., 2007), amely – figyelembe véve a termőhelyi adottságokat – lehetővé teheti az extenzív gyepterületgazdálkodást, legelőgazdálkodást. A legeltetésnek és kaszálásnak jelentős szerepe van a biomassza eltávolításában, az avar-felhalmozódás és a cserjésedés mérséklésében, illetve a kísérő fajok terjesztésében és a mikro-élőhelyek kialakításában (Török et al., 2009; Deák et al., 2011; Kelemen et al., 2014).

A megfelelő gyepterület kialakítása biztosíthatja a talaj termékenységének fenntartását, a kívánt termésmennyiséget és takarmányértéket, a segítséget az erózió és a defláció elleni védekezésben, a termőréteg megtartásában (Donkó et al., 2013; Migléczi et al., 2015a, b). A gyepek telepítése mindezek mellett természetvédelmi szempontból is fontos, különösen mezőgazdasági tájakon, ahol az extenzív gyepek számos veszélyeztetett, ritka növény- és állatfaj menedékei lehetnek, valamint fontos szerepük lehet a táji léptékű biodiverzitás növelésében is (Cousins és Lindborg, 2008; Báldi et al., 2013; Török et al., 2013;

Deák et al., 2015). A gyepek korábbi fajgazdagságának és területének helyreállítása a természetvédelem legfontosabb feladatai közé tartozik, mind európai (Bakker és Berendse, 1999; Pullin et al., 2009), mind hazai viszonylatban (Deák és Kapocsi, 2010).

Ideálisnak tekinthető azon gyepi fajokból álló keverék, amelynek fajkészlete a térségben honos, a legelő állat számára értékes beltartalmi mutatókkal bír, jó talajtakaró képességű, lehetőleg élő, a kereskedelmi forgalomban beszerezhető, szárazság- és taposástűrő, valamint különböző bokrosodási típusú és eltérő mélységben gyökeresedő fajokból áll (Illyés et al., 2013). Az ilyen ideális keverék megalkotása érdekében 2012 tavaszán gyepnövényzet-vizsgálatokba és gyepvetőmag fejlesztésbe kezdünk. A fenti szempontok szerint magkeverékeket állítottunk össze, melyeket botanikai és természetstechnológiai nézőpontból teszteltünk az ökológiai gazdálkodási körülményei között. A hazai előállítású magok alkalmazását beszerzési nehézségek miatt csak részben tudtuk megvalósítani.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunk Bakonycsérnyé határában egy erősen bolygatott, gyomos területen került kivitelezésre. A mintaterület egy D-DNy kitettséggű 12%-os, 3000 négyzetméter alapterületű lejtő középső harmadában került kialakításra. A kísérleti terület talajának jellemző paramétereit az 1. táblázat mutatja be. A területet a katonai felmérések szerint már legalább 200 éve szőlő-gyümölcsösként használták, de valószínűsíthető, hogy az aktív területhasználat sokkal korábban megindult.

A terület használatával a nyolcvanas években hagytak fel, jelenleg parlag. A kísérleti parcellákat is magába foglaló terület növényborítottsága átlagosan 25% körül alakult, a vegetáció domináns faja a siskanád (*Calamagrostis epigeios*), emellett jelentősebb borítással van jelen a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*), a farkaskutyatej (*Euphorbia cyparissias*), a tarka koronafürt (*Securigera varia*), mindezek mellett megtalálható még a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), a közönséges bábakalács (*Carlina vulgaris*), az egynyári seprence (*Stenactis annua*), a vajszínű ördög szem (*Scabiosa ochroleuca*), a közönséges orbáncfű (*Hypericum perforatum*), valamint a telepített fajok között is szereplő lándzsás vagy keskenylevelű útifű (*Plantago lanceolata*).

1. táblázat

A kísérleti terület talajjellemzői

Fizikai talajféleség(1)	pH (KCl)	CaCO ₃ -N mg/kg	humusz % (2)	Arany-féle kötöttség(3)	NO ₃ -N mg/kg	P ₂ O ₅ mg/kg
Homokos vályog(4)	7,74	27,6	0,69	36	5,37	62,6

Table 1: The soil characteristics of the experimental area
Soil texture(1), humus%(2), Arany classification(3), Sandy loam(4)

A kezeléseket során alkalmazott gyepvetőmag keverékek a következők voltak (2. táblázat):

- hagyományos, pillangós fajokat és fűféléket tartalmazó keverék (K1),
- pillangós-, fű- és gyógynövényfajokat egyaránt tartalmazó keverék (K2),
- pillangós-gyógynövényes keverék (K3).

2. táblázat

A kísérleti magkeverékek fajszáma és a csíraszám százalékos összetétele

Fajok(1)		K1	K2	K3
		Hagyományos magkeverék(2)	Teljes magkeverék(3)	Pillangós-gyógynövényes magkeverék(4)
Fajszám(5)		8	15	14
Búzavirág	<i>Centaurea cyanus</i>	-	-	1,5
Évelő len	<i>Linum perenne</i>	-	-	3
Fehérhere	<i>Trifolium repens</i>	6,25	9	17,5
Komlós lucerna	<i>Medicago lupulina</i>	5	9	10,5
Közönséges cickafark	<i>Achillea cf. millefolium</i>	-	7,5	7,5
Közönséges habszegfű	<i>Silene vulgaris</i>	-	-	1,5
Közönséges imola	<i>Centaurea jacea</i>	-	2,5	1,5
Lándzsás útifű	<i>Plantago lanceolata</i>	-	7,5	7,5
Ligeti zsálya	<i>Salvia nemorosa</i>	-	5	4,5
Magyar rozsnok	<i>Bromus inermis</i>	22,5	12	-
Pusztai csenkesz	<i>Festuca rupicola</i>	15	6	-
Réti csenkesz	<i>Festuca pratensis</i>	22,5	6	-
Szarvaskerep	<i>Lotus corniculatus</i>	10	13,5	21
Takarmány baltacim	<i>Onobrychis vicifolia</i>	3,75	-	7
Tarka koronafürt	<i>Coronilla varia</i>	-	4,5	7
Tejoltó galaj	<i>Galium verum</i>	-	2,5	3
Vetési bükköny	<i>Vicia sativa var. fuliginosa</i>	-	4,5	7
Vörös csenkesz	<i>Festuca rubra</i>	15	6	-
Vöröshere	<i>Trifolium pratense</i>	-	4,5	-

Table 2: Species number and percentage composition of the experimental seed mixtures
Species(1), Grass and legumes seed mixture(2), Seed mixture with grasses, legumes and herbs(3), Seed mixture with legumes and herbs(4), Number of species(5)

A kísérletben szereplő fajokat olyan őshonos gyepalkotókból válogattuk össze, melyeknek a terület termőhelyi viszonyai megfelelőek.

A vetést megelőzően két kezelést alkalmaztunk, amelyek kiválasztásánál törekedtünk arra, hogy a szerény gépesítettséggel dolgozó ökológiai kiscgazdaságok viszonyait modellezzük:

1. Az első kezelés (FV1) talaj-előkészítés nélküli módszer, melynek során az egyes magkeverékeket a meglévő növényállomány közé juttattuk ki, majd a legelő állatok taposásának szimulálása céljából hengerezést hajtottunk végre, elősegítve a magok talajba kerülését.
2. A második kezelés (FV2) a vetést megelőző gépi kaszálást, boronálást, majd a magkeverék elvetése után hengerezést jelentett.

Mindkét kezelés esetén a magkeverékek vetésére 2012. április 1-jén került sor.

A cönológiai változások vizsgálata céljából kezelésként összesen 12 db (minden magkeverék esetében 4-4 db) 2x2 m-es kvadrátot, valamint 4 db kontroll kvadrátot jelöltünk ki. Minden kezelésben, minden keverékben és a kontroll kvadrátokban is vizsgáltuk a hajtásos növényfajok számát, valamint százalékos borítási értékeit Braun-Blanquet módosított módszere alapján (Braun-Blanquet, 1964). A cönológiai felvételek 2012. július 2-án készültek.

Kutatásunk célja annak vizsgálata volt, hogy az eltérő magkeverékek hogyan képesek befolyásolni a különböző módon kezelt területek gyomvegetációjának fajszámát és borítási viszonyait.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

A felvételezések eredményei azt mutatták, hogy a szélsőségesen száraz és meleg időjárás ellenére a tavasszal csírázó magok jelentős része kikelt és sikeresen megtelepedett a kísérleti területen. A keverékek élőlíkjai közül a tarka koronafürt (*Coronilla varia*), a vetési bükköny (*Vicia sativa*) és a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*) néhány egyede már az első évben virágot hozott.

A fűfélék közül a csapadékhiány miatt csak a pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*) néhány egyedét lehetett megfigyelni. Vida és munkatársai (2010) eredményei alapján azonban a *Festuca rupicola* megtelepedéséhez több évre is szükség lehet, ezután azonban összefüggő gyepetakarót alkothat (Török et al., 2010; Deák et al., 2011). A fűféléket és a gyógynövényeket nagyobb arányban tartalmazó K1 és K2 keverékek fajainak megjelenésére, és így gyomviasszorító hatására is feltehetően a következő évtől lehet számítani. A vetett fűfajok borításának növekedésével a második, harmadik évtől a gyomok borítása csökken (Deák et al., 2011).

A jellemzően ősszel csírázó fajok, pl. pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), közönséges cickafark (*Achillea cf. millefolium*), közönséges imola (*Centaurea jacea*), valamint a nyáron csírázó, de az első évben csak kis növekedést mutató növények, mint az élőlíj (*Linum perenne*) és a tejoltó galaj

(*Galium verum*) terjedésére a második évtől van esély.

A kezelések és a keverékek vetése pozitívan befolyásolták a kísérleti parcellák fajösszetételét. A gyomfajok száma 3-4 volt a kezelt parcellákban, amely megegyezett a kontroll parcellák átlagos gyomfaj számával. A gyomok fajösszetétele szintén azonos volt. Ugyanakkor az összes fajszám mindkét kezelés esetében több mint 40%-kal nőtt a felületvetés következtében, ami egyértelműen a gyepalkotó fajok vetésével és sikeres megtelepedésével magyarázható.

Az 1. ábra szemlélteti, hogy az előkészítő kezelések hatására hogyan alakultak a fajszámok az egyes növénycsoportok (pillangósok, fűfélék, gyógynövények, gyomok) esetében. A vetett fajcsoportok az előkészített területen (FV2) keltek ki nagyobb arányban, bár a különbség az előkészítetlen parcellákhoz viszonyítva nem jelentős. Az összes fajszám tekintetében az előkészített parcellákban (FV2) mintegy 5%-kal több hasznos fajt találtunk az előkészítés nélkülihez (FV1) viszonyítva, ez is alátámasztja, hogy egyes szakirodalmi adatok szerint a talaj-előkészítés növeli a vetett fajok megtelepedésének sikerességét (Kiehl et al., 2010).

Az egyes keverékek eltérő arányban tartalmazták a három fő gyepalkotó csoport – fűfélék, pillangósok és gyógynövények – magjait, amelyek kelési sikere eltérő volt az egyes kezelések esetében. A felvételezések eredményei tükrözték a magkeverékek összeállításakor megadott arányokat, ami különösen a kikelt pillangósok esetében volt szembetűnő. A 2. ábrán az is jól látszik, hogy a kezelések (FV1, illetve FV2) és a vetések (K1, K2 és K3) hatására, ha kis mértékben is, de több gyomfaj és kevesebb hasznos faj jelent meg, mint a kezeletlen parcellákban.

A terület legelőként való hasznosíthatósága, valamint eróziós veszélyeztetettsége miatt a növényborítottság szintén fontos mutatószámnak tekinthető. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a kaszált és boronált (FV2) parcellákban magasabb volt a vetés után kikelt és megtelepedett fajok összborítása (3. ábra). Ez annak köszönhető, hogy a területen meglévő vegetáció növényi maradványait eltávolítva csökkent annak árnyékoló hatása. A vastag rétegben felhalmozódott avar és holt fitomassza csökkenti a talajfelszín fényellátottságát (Bobbink et al., 1989), a talajfelszínre jutó fény mennyiségének csökkenése pedig gátolhatja egyes fajok magjainak csírázását (Kotorova és Lepš, 1999).

A keverékek részletes borítottsági adatait tekintve azonban szembetűnik, hogy a legelőalakítás szempontjából fontos fajcsoportok egyik kezelés, illetve keverék esetében sem tudtak jelentős borítást elérni. A pillangósok érték el a vetett fajok közül a legmagasabb, mintegy 5% körüli borítást, és – az összborítási adatokkal összhangban – az előkészített terepen valamivel magasabb borítással voltak jelen, mint az előkészítetlenlél.

Az előkészítések hatása ugyanakkor a gyomborítottság esetében is a fentiek szerint érvényesült: a gyomok borítása az előkészítetlen parcellákon mutatkozott kisebbnek.

Itt az eredetileg jelenlévő, meghagyott és csak megtiprott vegetáció továbbra is 20% körüli borítást mutatott. Az előkészített, kaszált és boronált parcellákon ezzel szemben a gyomflóra (elsősorban a siskanád) elfoglalta a terület 25-28%-át, ami meghaladja a kontroll parcellák gyomborítását is.

Összességében elmondható tehát, hogy bár a teljes borítást tekintve az előkészített parcellák jobb eredményt mutattak az előkészítetleneknél, a hasznos

fajok borítási aránya a gyomokhoz képest az előkészítés nélküli terepen volt kedvezőbb. A gyomfajok általában negatív megítélés alá esnek a gyepesítés során, azonban esetenként megjelenésük pozitívan is értékelhető, hiszen a gyomok magas borítása megvédi a vetett fűvek csíranövényeit az erős napsugárzástól, és kiegyensúlyozottabb mikroklímát teremt számukra (Deák et al., 2008).

1. ábra: Az alkalmazott kezelések hatása az egyes növénycsoportok fajsámára

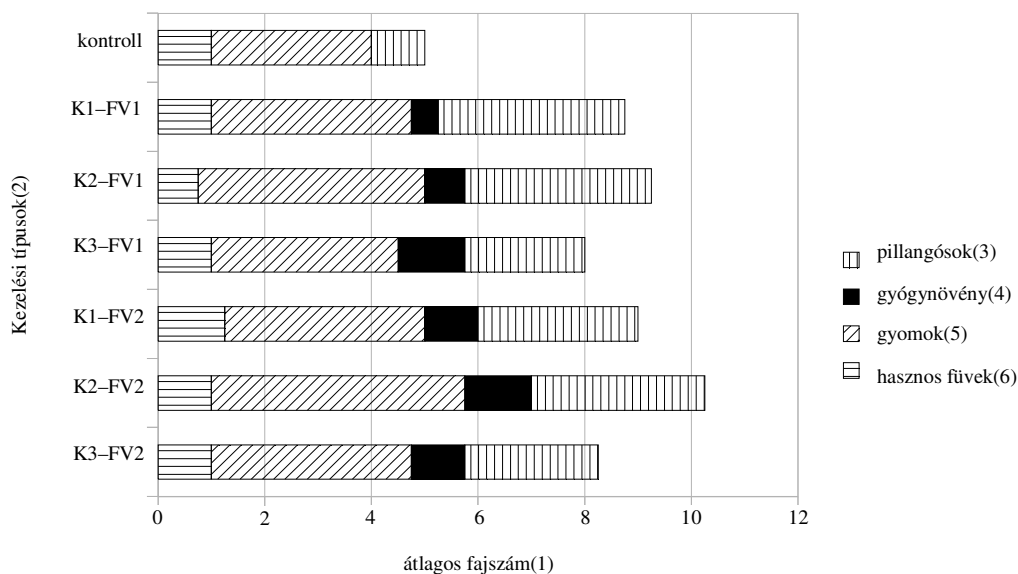


Figure 1: The treatments effect on groups of plant species
Average number of plant species(1), Treatment types(2), Legume(3), Herb(4), Weed(5), Grass(6)

2. ábra: Az alkalmazott kezelések hatása az egyes növénycsoportok borítására

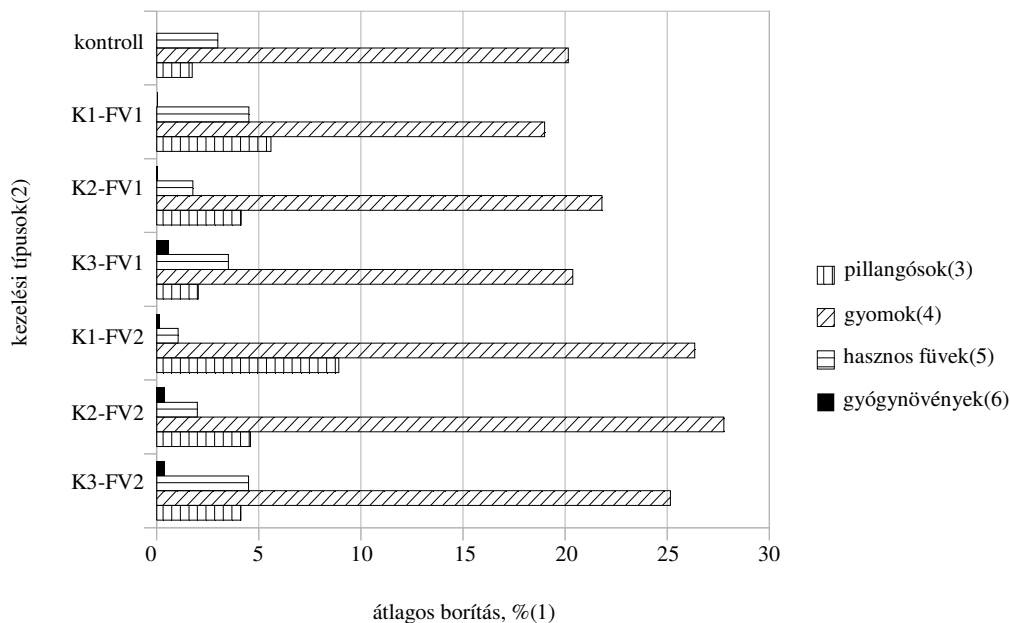


Figure 2: The treatments effect on the coverage of plant species groups
Average coverage(1), Treatment types (2), Legume(3), Herb(4), Weed(5), Grass(6)

3. ábra: A vetés után kikelt és meglepedett fajok összborítása kezelésként és keverékként

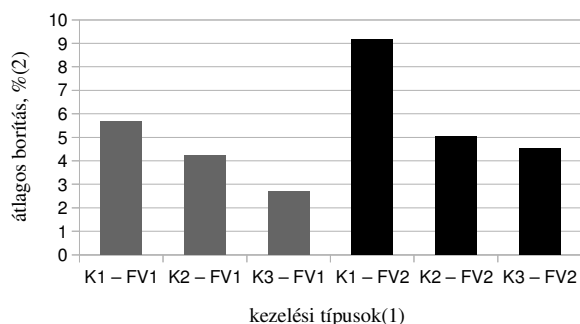


Figure 3: The total coverage of seeded species for each treatment and each mixture

Treatment type(1), Average coverage(2)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az aszályos időjárás ellenére kísérletünk első éve is hozott értékelhető eredményeket, bár a gyepekre jellemző ritka célfajok megjelenése és a fajgazdag gyepek kialakítása hosszabb ideig tartó folyamat (Walker et al., 2004). A száraz tavaszon vetett növények közül a pillangósok az elvetett keveréknek megfelelő mértékben jelentek meg, a területen jelenlévő agresszív siskanád (*Calamagrostis epigeios*) mellett is. Azok a pillangósok (pl. fehérhere), fűfélék és gyógynövények, amelyek az első évben nem keltek ki, várakozásaink szerint a második évtől már megjelennek (lásd Miglécz et al., 2015a, b). Azon a helyzeten, hogy az adott

körülmények között a gyomok abszolút borítottsága nem csökkent jelentősen, sőt, a kaszálás hatására a siskanáddal borított terület nagysága kis mértékben növekedett is, a következő időszakban várhatóan előbújó elvetett értékes gypalkotók változtathatnak (Deák et al., 2011).

Eredményeink is alátámasztják, hogy a talaj-előkészítés növeli a vetett fajok meglepedésének sikerességét. A hengerezés tömöríti a talajfelszínt, javítja a vízgazdálkodást, és megkönnyíti a magok csírázását és a csíranövények felszínre jutását (Deák és Kapocsi, 2010). A keverékek és a vetési technológiák megbízható értékeléséhez és a gyomvegetációra gyakorolt hatásának pontosabb megítéléséhez a vizsgálatok folytatása és kiegészítése, a vetett területek vegetációváltozásainak további nyomon követése szükséges.

TOVÁBBI KUTATÁSI IRÁNYOK ÉS TERVEK

A bakonycsérnyei legelőn az egyes növénycsoportok borításának és fajszerkezetének alakulását tovább kívánjuk vizsgálni, különös tekintettel a gyógynövények jelenlétére. Új kísérleti parcellák megnyitásával szeretnénk folytatni a gypjavító vetési technológiák összehasonlítását is. Az elsősorban tejelő juh- és kecskeállomány számára kialakítandó legelőn meg kívánjuk határozni a növedékek komplett takarmány értékét.

Célunk továbbá megállapítani az egyes növényfajok relatív gyomkűszőb értékét, amelynél az állat már nem legeli le azt. Érdemes lenne továbbá a legelőn termelt tej beltartalmi mutatóinak alakulását is elemezni.

IRODALOM

- Bakker, J. P.-Berendse, F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 63-68.
- Báldi, A.-Batáry, P.-Kleijn, D. (2013): Effects of grazing and biogeographic regions on grassland biodiversity in Hungary – analysing assemblages of 1200 species. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 166: 28-34.
- Bobbink, R.-den Dubbelden, K.-Willems, J. H. (1989): Seasonal dynamics of phytomass and nutrients in chalk grassland. *Oikos* 55:216-224.
- Braun-Blanquet (1964): Pflanzensociologie. Wien – New York
- Cousins, S. A. O.-Lindborg, R. (2008): Remnant grassland habitats as source communities for plant diversification in agricultural landscapes. *Biological Conservation* 141: 233-240.
- Csiszár Á. (szerk.) (2012): Inváziós növényfajok Magyarországon. Nyugat-Magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron
- Deák B.-Török P.-Kapocsi I.-Lontay L.-Vida E.-Valkó O.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztaköcs). *Tájökológiai Lapok* 6: 323-332.
- Deák B.-Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* 8, 395-409.
- Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Miglécz, T.-Ölvedi, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145, 730-737.
- Deák B.-Török P.-Tóthmérész B.-Valkó O. (2015): A hencidai Mondró-halom, a löszgyep-vegetáció őrzője. *Kitaibelia* 20 (1): 143-149.
- Donkó Á.-Illyés E.-Török P.-Drexler D. (2013): Fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzet magkeverékek vizsgálata és előzetes eredményei magyarországi szőlőültetvényeken. In: Török, P. (szerk.) (2013): *Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban*. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest. p. 83-96.
- Illyés E.-Drexler D.-Helpérgel P.-Török P.-Valkó O.-László Gy. (2013): A fajgazdag sorköz-takaró növényzet alkalmazása ökológiai szőlőművelésben. *Őstermelő* 2012-2013 (december-január): 134-136.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Miglécz, T.-Tóth, K.-Ölvedi, T.-Tóthmérész, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* 23, 741-751.

- Kelemen, A.-Valkó, O.-Kröel-Dulay, Gy.-Deák, B.-Török, P.-Tóth, K.-Migléc, T.-Tóthmérész, B. (2016): The invasion of common milkweed (*Asclepias syriaca*) in sandy old-fields – Is it a threat to the native flora? *Applied Vegetation Science* (in press)
- Kiehl, K.-Kirmer, A.-Donath, T. W.-Rasran, L.-Hölzel, N. (2010): Species introduction in restoration projects–Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology*, 11(4), 285-299.
- Kotorova, I.-Lepš, J. (1999): Comparative ecology of seedling recruitment in an oligotrophic wet meadow. *Journal of Vegetation Science* 10:175-186.
- Lawson, C. S.-Ford, M. A.-Mitchley, J. (2004): The influence of seed addition and cutting regime on the success of grassland restoration on former arable land. *Applied Vegetation Science*, 7(2), 259-266.
- Lepš, J.-Doležal, J.-Bezemer, T. M.-Brown, V. K.-Hedlund, K.-Igal, A. M.-Jørgensen, H. B.-Lawson, C. S.-Mortimer, S. R.-Peix, G. A.-Rodríguez, B. C.-Santa, R. I.-Šmilauer, P.-van der Putten, W. H. (2007): Long-term effectiveness of sowing high and low diversity seed mixtures to enhance plant community development on ex-arable fields. *Applied Vegetation Science*, 10(1), 97-110.
- Migléc, T.-Valkó, O.-Török, P.-Deák, B.-Kelemen, A.-Donkó, Á.-Drexler, D.-Tóthmérész, B. (2015a): Species rich cover crop seed mixtures support organic farming in vineyards. *Scientia Horticulturae* 196: doi: 10.1016/j.scienta.2015.09.017
- Migléc, T.-Donkó, Á.-Valkó, O.-Deák, B.-Török, P.-Kelemen, A.-Drexler, D.-Tóthmérész, B. (2015b): Szőlősorköz takarónövényzet létrehozására szolgáló magkeverékekkel kapcsolatos tapasztalatok. *Természetvédelmi Közlemények* 21: 160-169.
- Molnár Zs.-Horváth F.-Botta-Dukát Z. (2008): A parlagok kiterjedése, elterjedése és regenerációs potenciálja Magyarországon (adatok a MÉTA adatbázisból). In: Bartha, S.-Molnár Zs. (szerk.): A XI. MÉTA-túra füzet. MTA ÖBKI
- Pullin, A. S.-Báldi, A.-Can, O. E.-Dieterich, M.-Kati, V.-Livoreil, B.-Lövei, G.-Mihók, B.-Nevin, O.-Selva, N.-Sousa-Pinto, I. (2009): Conservation focus on Europe: major conservation policy issues that need to be informed by conservation science. *Conservation biology*, 23(4), 818-824.
- Török P.-Kelemen A.-Valkó O.-Migléc T.-Vida E.-Deák B.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2009): Avar-felhalmozódás szerepe a gyevesítést követő vegetáció-dinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* 15, 160-170.
- Török, P.-Deák, B.-Vida, E.-Valkó, O.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Restoring grassland biodiversity: sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* 143: 806-812.
- Török, P.-Vida, E.-Deák, B.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity and Conservation*, 20: 2311-2332.
- Török P.-Migléc T.-Valkó O. (2013): A természetközeli gyepek szerepe a változatos élővilág és az ökológiai folyamatok fenntartásában. In: Török P. (szerk.): Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest, pp. 7-10.
- Valkó, O.-Deák, B.-Török, P.-Kelemen, A.-Migléc, T.-Tóth, K.-Tóthmérész, B. (2016): Abandonment of croplands: problem or chance for grassland restoration? Case studies from Hungary. *Ecosystem Health and Sustainability* (in press)
- Vida, E.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Deák, B.-Migléc, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Early vegetation development after grassland restoration by sowing low-diversity seed mixtures in former sunflower and cereal fields. *Acta Biologica Hungarica* 61(Suppl.): 226-235.
- Walker, K. J.-Pywell, R. F.-Warman, E. A.-Fowbert, J. A.-Bhogal, A.-Chambers, B. J. (2004): The importance of former land use in determining successful re-creation of lowland heath in southern England. *Biological Conservation* 116: 289-303.