

"IV. Fenntartható fejlődés a Kárpát-medencében" konferencia

"Gyepek biodiverzitása a Kárpát-medencében"

ABSZTRAKTKÖTET

Hódmezővásárhely, 2019. december 4.



ISBN: 978-963-269-879-3

"IV. Fenntartható fejlődés a Kárpát-medencében"
Absztraktkötet

"Gyepek biodiverzitása a Kárpát-medencében"

Szerkesztő: Pápay Gergely

Kiadja: Szent István Egyetem, Egyetemi
Nyomda (Szent István University,
University Press)

Felelős kiadó: Mikó Józsefné Jónás Edit

Példányszám: 50

Borító: Ócsai láprét (fotó: Pápay Gergely)

Gödöllő, 2019. december

A megjelenést a Gödöllői Természetkutató Egyesület tette
lehetővé.

ISBN: 978-963-269-879-3

A KONFERENCIA RENDEZŐI

Szegedi Tudomány Egyetem Mezőgazdasági Kar (Hódmezővásárhely)
dr Cholnoky Jenő Környezetgazdálkodási Dokumentációs és
Kutatási Nonprofit Kft (Budapest)
Gödöllői Természetkutató Egyesület
Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék
Szent István Egyetem, MKK Állattenyésztés- Tudományi Intézet

**Védnökök: Prof. Dr Rovó László rektor SZTE,
Prof. Gyuricza Csaba, NAIK főigazgató**

A Konferencia Tudományos Tanácsa:

Elnök: Prof. Póti Péter (egyetemi tanár)

Tagok:

Bozó László (akadémikus, Szent István Egyetem)
Deák Balázs (egyetemi docens, Debreceni Egyetem)
Mikó Jázsefné Jónás Edit (egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem)
Gercsák Gábor (egyetemi docens, ELTE Térképtudományi Tanszék)
Monostori Tamás (főiskolai tanár, Szegedi Tudományegyetem)
Kiss Orsolya (adjunktus, Szegedi Tudományegyetem)
Süli Ágnes (adjunktus, Szegedi Tudományegyetem)
Majzinger István (egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem)
Póti Péter (egyetemi tanár, Szent István Egyetem)
Halász Gábor (egyetemi adjunktus, Szent István Egyetem)
Sisák István (tudományos főmunkatárs, Szegedi Tudományegyetem)
Penksza Károly (egyetemi tanár, Szent István Egyetem)
Tóthmérész Béla (egyetemi tanár, Debreceni Egyetem)
Valkó Orsolya (egyetemi docens, Debreceni Egyetem)
Verrasztó Zoltán (dr Cholnoky Nonprofit Kft)

A Konferencia Szervező Bizottsága:

Pápay Gergely (PhD hallgató, SzIE)
Penksza Károly (egyetemi tanár)
Szalkay Csilla (PhD hallgató, ELTE)
Verrasztó Zoltán (dr Cholnoky Nonprofit Kft)

ELŐADÁSOK

Nagyléptékű ökoszisztéma szolgáltatás-térképezés a Hármashatár-hegyen az NRMH alkalmazásával

Bakó Gábor¹, Molnár Zsolt¹, Fruzsina Stefán¹, Fehér Luca¹, Takács Noémi², Kiss Noémi², Demény Krisztina³, Káplár Luca³, Halászi Réka³

¹Interspect Kft.

²Budapest Főpolgármesteri Hivatal Városigazgatóság Főosztály

³Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnök Kar, Környezetmérnöki Intézet

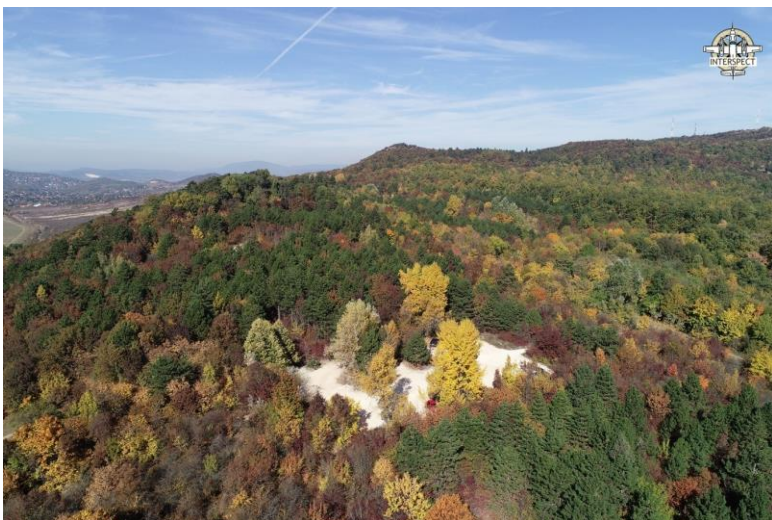
E-mail: bakogarbor@interspect.hu

2019 májusában az Interreg Duna Transznacional Program keretében megvalósuló (DTP2-018-2.2) *Urbfordan* című projektben is teszteltük az Interspect Kft. 2008 – 2018 időszakban kidolgozott NRMH (Nagyfelbontású Repülőgépes Monitoring Hálózat - *Ultra high spatial resolution aerial survey for the monitoring of ecosystem services*) módszertanát.

A módszer arra épül, hogy a vizsgált területekről először 0,5 cm – 5 cm terepi felbontású ortofotót és legalább 20 cm részletességű háromdimenziós térmodell (DFM és DTM pontfelhő mash és vektorgrafikus izovonalas szintvonal térkép) eredményező repülőgépes légi felmérést végzünk (Bakó 2019). Az így nyert téradatokat részletes terepbejárással kiegészített laboratóriumi elemzésnek vetjük alá, amely a korábbi élőhely térképezési, vegetáció térképezési, felszínborítás térképezési és területhasználat, valamint ökoszisztéma szolgáltatás és degradáció térképezési gyakorlatnál egzaktabb, objektív eredményt szolgáltat.

Bevezetés

A mintaterület a Hármashatár-hegy teljes területe volt, amely a főváros sűrűn lakott területei által közrefogott, természeti értékekben gazdag, de kirándulók által sűrűn látogatott, így antropogén hatásoknak erősen kitett, nagykiterjedésű erdőkkel borított terület. Inváziós növényfajok, taposás, szemetelés és számos anomália terheli.

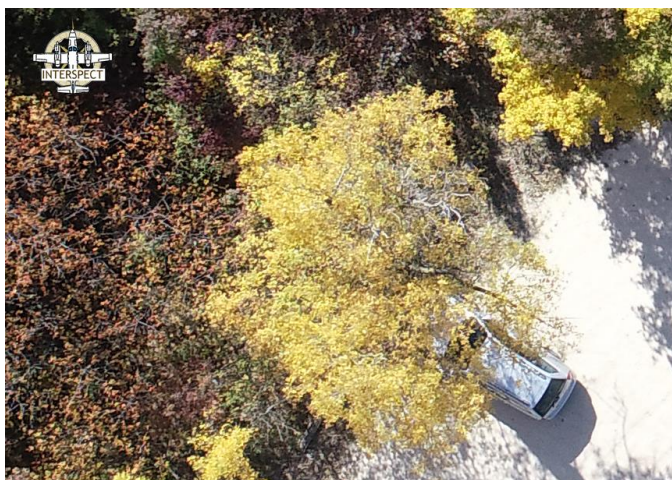


1. ábra A mintaterület 2019 őszén (Burai Csaba felvétele)

A módszer elvét az Interspect Kft. munkatársai dolgozták ki 2018-ig bezárólag, amelynek lényege, hogy a felső lombkoronaszintű ortogonális lombkorona kontúrok, illetve gyepek esetén a foltdinamikai határvonalak mentén szegmentáljuk a munkaterületet, teljes területfedésű, átfedés és hézagmentes folttérképpé. A térképen minden szabad térállású fás szárú egyed, illetve minden homogén facsoport külön foltban képződik le. A különböző szempontrendszerek szerint felvett tulajdonságok (szolgáltatások, sérülések, talajviszonyok, élőhely típusok, domináns fajok, kísérőfajok/védett, inváziós, holtfa állomány, termőréteg vastagsága és még számos attribútum) ezeknek a foltoknak a megfelelő attribútum oszlopaiban kerülnek felvételre, ezért a térkép minden szempontból konzisztens, statisztikailag jól értékelhető marad és sokkal részletesebb a hagyományos erdészeti, ökológiai szemléletű vegetáció és élőhely térképeknél. További előny, hogy az ilyen adatstruktúrában jól tudnak olvasni a mesterséges intelligenciára alapozott algoritmusok, így big data elemzésre is kiválóan alkalmasak.



2. **Ábra a felszínborítás vektorgrafikus fedvénye a téli aszpektusban készült nagyfelbontású ortofotó-mozaikon (Bakó-Molnár)**



3. **ábra Az ortofotó teljes részletessége az őszi aszpektusú légi felmérésből**

A módszer korábban nem volt elérhető, mert azokat a rajzolatokat és jeleket, amelyeket a térképezés alapul az 5 cm terepi felbontásúnál kisebb részletességű távérzékelési anyagok nem képesek feloldani, illetve terepen állva képtelenség ilyen pontos borításbecslést végezni.

A tudományos célú és a joghatású térképek esetében a szubjektív hatások csökkentése alapvető fontosságú, és a következőkkel érhető el:

- Az alapadatok terepi felbontásának növelésével
- Az alapadatok geometriai pontosságának növelésével
- A kiértékelési módszerek szabványosításával
- Megfelelő validálási rendszer kialakításával

Módszerünk egyik jellegzetessége, hogy az ortogonális vetítéssel leképződő lombkorona kontúrok és egyéb diszkrét természetes határvonalak (pl. vízfolyások, sziklák, gyepfoltok fajösszetétel menti változása) képezik a fizikai folthatárokat. Minden más tulajdonság térképei ezeknek a foltoknak a besorolásából állnak elő. Az adott élőhelyet képező fajok lombkoronáiból és erdő lékeiből tevődik össze az élőhely folt, a szomszédos geometriák (poligonok) megfelelő attribútum oszlop egyezése esetén. Mivel a természetesség foka, vagy például a talajtípus, koreloszlás foltonként eltérően is adódhat, ezek a tulajdonságok más halmazát fogják össze a poligonoknak, így az adott attribútum oszlopokon múlik a térkép színezése. Sokkal lényegesebb előny azonban, hogy a szabálytalan formákat is megengedő foltmorfológia ellenére minden elemzési szempont egységei tökéletes fedésben vannak egymással. Szintén nagyon fontos szempont, hogy a folthatárok megrajzolása nem kisléptékű felvételen, több szempontot egyszerre mérlegelve, nagy szabadságot megengedő szabadkézi rajzzal megy végbe, hanem a részletes (faji szintű) vegetáció térkép kontúrjain. A szabad térállású magányos faegyedek, illetve a más fafajokkal körülvett lombkoronák egyesével szerepelnek a térképen, míg a homogén összetételű facsoportok egy-egy poligont alkotnak. Nem elkülöníthető felső lombkoronaszínti fajok esetén a vegyes facsoport is ábrázolható, de például özönnövények, vagy védett, ritka fajok esetében a egyedenként történő azonosítás és lokalizálás célszerű.

A fotogrammetriai labormunkát tehát a teljes területfedésű, hézag és átfedés mentes vektorgrafikus foltlehatárolás (vizuális interpretáció) követi, majd az így létrejött folttérkép poligonjait a terepbejárás során töltjük fel adatokkal.

A légifelvételen lehatárolt foltokba a terepen bele kell menni, nem elég a folt széléről meghatározni annak növényzetét. A mobil eszközön a haladási nyomvonalat rögzíteni kell, mert azt átnézve észlelhető, amennyiben egy foltot nem vizsgáltunk a terepen kellő részletességgel.

Eredmények

Az attribútum táblák komplex olvasása révén számos céltérkép készíthető. Amennyiben ismerjük az adott szolgáltatást befolyásoló tényezőket, úgy a térinformatikai adatbázis környezeti adottságokra vonatkozó paramétereit kiolvastatva a következő ökoszisztéma főkategóriákra érhető el a tájak felületeit rangsoroló térbeli információ:

Támogató szolgáltatások

- ☐ Tápanyag-ciklus
- ☐ Elsődleges produkció
- ☐ Talajképződés
- ☐ Élőhelyek biztosítása
- ☐ Természeti víz tisztító képesség
- ☐ ...

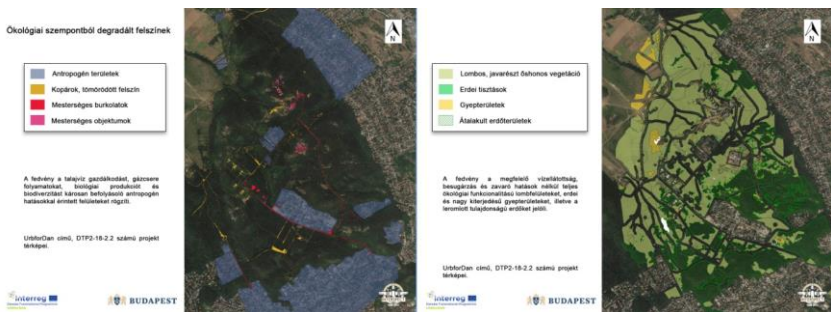
Ellátó szolgáltatások

- ☐ Élelmiszerek, alapanyagok
- ☐ Genetikai források
- ☐ Ivóvíz
- ☐ Ásványok
- ☐ Gyógyászati lehetőségek
- ☐ Energia
- ☐ Kulturális értékek
- ☐ ...

Szabályzó szolgáltatások

- ☐ Szén megkötés
- ☐ Éghajlat-szabályozás
- ☐ Ragadozók populáció szabályzó hatása
- ☐ Hulladék lebontás és szennyezések pufferelése
- ☐ Víz és a levegő tisztítása
- ☐ Kártevők és betegségek elleni küzdelem
- ☐ ...

A felsorolás természetesen nem teljes körű. A vizsgálati szempontok közül jelen tanulmányban csak néhányat szemléltetünk. Az 4. ábra a degradációval (taposás, tájsebek, hulladékterhelés, szociális problémák, hajléktalan tanyák, szennyezések és zajterhelés) érintett felszíneket jeleníti meg a bal oldali lekérdezési térképen, valamint a természetközeli állapotot értékeli a jobb oldali térképen.



4. ábra A mintaterület degradált, illetve természetközeli területeinek értékelése

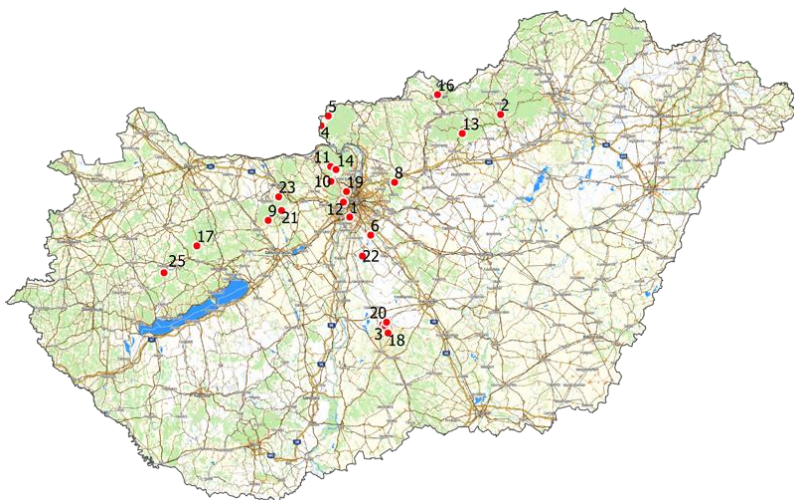
5.

A 5. ábrán néhány vizsgált gombafaj számára potenciálisan megfelelő élőhely osztályozását láthatjuk.



6. ábra Néhány vizsgált gombafaj számára potenciálisan megfelelő terület geoinformatikai leválogatása: nyári vargánya (*Boletus reticulatus*); ízletes kucsomagomba (*Morchella esculenta*); fenyőpereszke (*Tricholoma terreum*)

A módszert jelenleg huszonöt területen alkalmazzuk Magyarországon (6. ábra) és a vizsgálatok befejeztével az így kialakuló monitoring hálózat kiterjesztését javasoljuk, mert 800 1 km² helyszínnel mintázni lehetne hazánk jellegzetes tájrészleteit.



7. ábra A monitoring hálózat 2018-óta vizsgált mintaterületei

Köszönetnyilvánítás:

Az Interspect Kft. a monitoring hálózat bővítéséhez Budapest Főváros Önkormányzatától, valamint a FŐKERT Nonprofit Zrt. partnerként, az Interreg Duna Transznacionális Program keretében az Európai Regionális Fejlesztési Alap támogatásával, valamint az Európai Unió és a Magyar Állam társfinanszírozásával megvalósuló, DTP2-018.2.2 azonosítószámú, URBforDAN című projekten keresztül kapott támogatást, melynek célja a városi erdők hosszútávú és fenntartható kezelése. A 30 hónapos projekt 2018. júniusában kezdődött, a partnerségben 7 Duna-menti városon kívül 3 követő város is részt vesz. Az URBforDAN keretében Budapest Főváros a városi erdőkre vonatkozó Fenntartható Kezelési Terv elkészítésén kívül egy mintabeavatkozást is meg kíván valósítani, melynek fókuszterülete a Hármashatár-hegyen, azon belül a Szépvölgyi út végén található.

Az URBforDAN projektről bővebb információ a következő oldalon érhető el: <http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/urbfordan>
AZ NRMH projektről bővebb információk a következő oldalon érhetők el: <https://www.interspect.hu/NRMH.html>

Irodalom

- Bakó G. (2019): Nagy terepi felbontású és frekvenciájú légi felmérésen alapuló monitoring-hálózat kiépítési módszertana - Tájékoztatói Lapok 17 (1): 63-78.
- Bakó G. 2013: Nagysebességű repülőgépes távérzékelés és hozzá kapcsolódó adatfeldolgozási módszerek. In: Lóki J. (szerk.) Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában IV. - Térinformatikai konferencia és szakkiállítás kiadványa, Debrecen. pp. 59-66.
- Bakó G. 2013b: Szuperfelbontású ökológiai vizsgálatok. Természettudományi Közlöny 144(10): 477-478.
- Bakó, G.; Tolnai, M.; Takács, Á. 2014: Introduction and Testing of a Monitoring and Colony-Mapping Method for Waterbird Populations That Uses High-Speed and Ultra-Detailed Aerial Remote Sensing. Sensors 2014, 14, 12828-12846.
- Bakó G. 2014: Geoinformációs rendszerek és a távérzékelés szerepe a döntés előkészítésben In: JENEY L. - Hideg É., Tózsá I. (szerk.) (2014): Jövőföldrajz. A hazai gazdasági fejlődés területi és települési aspektusai a jelenben és a jövőben. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem Gazdaságföldrajz és Jövő kutatás Tanszék - Belügyminisztérium Önkormányzati Államtitkárság közös kiadványa. p. 87 - 98.
- Bakó G. (2014): Légi fényképezés a gazdálkodásban és a közszolgáltatásban - Aerial Photogrammetry in Economy and Public Services - E-Government Tanulmányok XL. - tankönyv Budapest: Corvinus Egyetem. 126 p.
- Bakó G., Kovács G., Molnár ZS., Kirisics J., Góber E., András A. (2015): The development of red mud flood environmental information system and the methodology for the spatial analysis of the degraded area, Acta Geographica Debrecina Landscape and Environment - Volume 9. Issue 1. 2015
- Bakó G. 2015: Az özönnövények feltérképezése a beavatkozás megtervezéséhez és precíziós kivitelezéséhez In: Csiszár Á., Korda M. (szerk.) (2015): Rosalia kézikönyvek 3 Budapest: Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. p. 17-25.
- Bakó G. 2017: Környezet- és természetvédelmi vonatkozású változások nyomon követése nagyfelbontású légi távérzékeléssel. Doktori (PhD) disszertáció, Szent István Egyetem, Biológia Tudományi Doktori Iskola, Gödöllő. p. 176.

- Bakó G. 2018: Önkormányzati technológiák, térinformatika, légi-felvételek, légi-felmérés, (KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” elnevezésű kiemelt projekt keretén belül) Új Magyar Közigazgatás 2018. szeptember
- Bakó G. 2019: Nagy terepi felbontású és frekvenciájú légi felmérésen alapuló monitoring-hálózat kiépítési módszertana - Tájékológiai Lapok 17 (1): 63-78 (2019)
- Bakó G. 2019: Új eljárás a természetvédelem eszköztárában: Repülőgépes megfigyelőhálózat, Élet és Tudomány 74(8):242–244.
- Ábrám Ö., Bakó G., Biró Cs., Morvai E. 2019: Gémtelep felmérés a levegőből, mint fontos indikátor Két víz köze - Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság hírlevele · 2019. tavasz, p. 9.
- Bakó G. 2019: Komplex megfigyelési stratégia – Távérzékelés a természetvédelemben, TermészetBúvár 2019/03. szám pp. 38-41.
- Bakó G., Fehér L. 2019: Nagyfelbontású repülőgépes monitoring hálózat az erdőfelmérések szolgálatában (poszter)
- Bakó G., Stefán F. 2019: Mapping ecosystem services based on geoinformation data by high-resolution remote-sensing methods (Interreg project Danube Transnational Programme)
- Agrárminisztérium 2019: Nemzeti Ökoszisztéma-Szolgáltatások Térképezése és Értékelése Projekteleme (NÖSZTÉP) Ökoszisztéma alaptérkép és adatmodell (KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001)
- Tanács E., Belényesi M., Lehoczki R., Pataki R., Petrik O., Standovár T., Pásztor L., Laborczy A., Szatmári G., Molnár Zs., Bede-Fazekas Á., Kisné Fodor L., Varga I., Zsembéry Z., Maucha G. (2019): Országos, nagyfelbontású ökoszisztéma- alaptérkép: módszertan, validáció és felhasználási lehetőségek. Természetvédelmi közlemények. In press.

Ipoly ártér élőhely térképezése és összehasonlítása műholdképekkel

Járdi Ildikó¹, Fűrész Attila², Pápay Gergely¹, S.-Falusi Eszter², Süli Ágnes³, Szalkay Csilla⁴, Péter Norbert¹, Penszsa Károly¹

¹*Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola*

²*Szent István Egyetem, Növényteni és Ökofiziológiai Intézet, Növényteni Tanszék*

³*Szegedi Tudomány Egyetem, Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet*

⁴*ELTE-PPK, Pszichológia Doktori Iskola*

E-mail: ildiko.jardi@gmail.com

Az Ipoly területe rendkívül mozaikos szerkezetű mely a globális környezeti változás hatására, lineáris volta miatt jelentősen kitett a különböző inváziós fajokkal szemben. Jelen kutatás Dejtár területén található árterek ÁNÉR élőhely besorolása alapjáni élőhelytérképet veti össze műholdfelvételekkel.

A Sentinel II. 2016-ban fellőtt műhold képei ingyenes hozzáférésűek, mely spektrális felbontása 12 csatorna. Algoritmus alapján kiszámolható a normalizált vegetációs index (NDVI), mely a közeli infravörös és látható vörös tartományok különbségének és összegének hányadosából áll, ez az értékszám adja meg adott terület vegetációs aktivitását. Az adatok térképi feldolgozásához a QGIS ingyenes hozzáférésű programot használtuk. A terepi mintavételhez QField applikációs programot használtuk. A 2016-os ortofotók szolgáltak a térkép alapjául, majd GPS/GPX koordináták alapján határoltuk körül az élőhelyfoltokat, melyeket ÁNÉR módszertan alapján kategorizáltunk.

A klasszifikációt egy SEMI-Automatic Classification program segítségével hoztuk létre. Minden élőhelykategóriából random 20 pont alapján kerültek ki a számosított NDVI értékek, melyekhez a statisztikai kiértékelést ANOVA-val végeztük. Az eredmények alapján látható, hogy szignifikánsan elkülönülnek az egyes élőhely csoportok, de még további vizsgálat szükséges, hogy bizonyos csoportok is elhatárolhatóak legyenek egymástól.

A kutatást a 20430-3/2018/FEKUTSTRAT projekt és az OTKA K-125423 pályázat támogatta.

Comparison of habitat mapping of Ipoly Valley with Sentinel II. satellite images

Ildikó Járđi¹, Attila Fűrészt², Gergely Pápay¹, Eszter S.-Falusi²,
Ágnes Süli³, Csilla Szalkay⁴, Norbert Péter¹, Károly Penksza¹

¹*Szent István University, Doctoral School of Environmental Sciences*¹²*Szent István University, Department of Botany and Ecophysiology, Department of Botany*

⁵*Social Research Fellow, University of Szeged, Faculty of Agriculture, Institute of Animal Science and Wildlife Management*

⁴*Eötvös Lóránd University. Faculty of Education and Psychology, Doctoral School of Psychology*

E-mail: ildiko.jardi@gmail.com

The Ipoly valley is extremely mosaic-like, exposed to invasive species due to the global environmental change caused by its linear nature. The present study compares the habitat map based on the classification of the floodplains in the Dejtár area with the satellite imagery.

The Sentinel II. satellite imagery launched in 2016 and is freely accessible with a 12-channel spectral resolution. The Normalized Vegetation Index (NDVI) is calculated based on the algorithm, which gives the vegetation activity of a given area. We used QGIS free access software to map data. QField application program was used for field sampling. The orthophotos of 2016 served as the basis for the map, than we delimited habitat patches based on GPS / GPX coordinates and categorized according to the ÁNÉR methodology.

The classification was made using a SEMI-Automatic Classification program. For each habitat category randomized 20 points were used to derive NDVI values for statistical evaluation by ANOVA. The results show that there is a significant difference between individual habitat groups, but further study is needed to distinguish certain groups.

The research was supported by the 20430-3/2018/FEKUTSTRAT project and the OTKA K-125423 application.

A vörös róka (*Vulpes vulpes* L.) szerepe a kunhalmok vegetációjának fenntartásában

Godó Laura¹, Borza Sándor², Lukács Katalin³, Kiss Réka³, Báthori Ferenc¹, Radócz Szilvia¹, Tóth Ágnes¹, Tóth Katalin¹

¹ Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

² Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, 4024 Debrecen, Sumen utca 2.

³ MTA-DE Lendület Vegetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

E-mail: godolaura0306@gmail.com

Az elmúlt évszázadok intenzív tájátalakító munkáinak köszönhetően a korábban nagy kiterjedésű gyepek jelentős részét feltörték, rajtuk mezőgazdasági kultúrák, vagy éppen települések találhatók (Lisetskii et al. 2014, 2016, Deák et al. 2016a,b, Deák 2018, 2019a). A gyepterületek így csak olyan kis kiterjedésű „fragmentumokban” maradhattak fenn, amelyek valamilyen okból alkalmatlanok voltak a művelésbe vonásra. Ilyen területek az utak mezsgyéi, a meredek oldalú lejtők és a kurgánok (Deák et al. 2018, 2019b). A magyarországi természetközeli vegetációt hordozó halmokon elsősorban löszgyepek, ritkábban szikes vagy homoki gyepek találhatók (Penksza et al. 2011a, b; Deák et al. 2019c). A gyepekben számos esetben olyan védett, vagy regionálisan veszélyeztetetté vált faj fordul elő, melyek korábban elterjedtek voltak, az élőhelyek megszűnése miatt azonban napjainkra állományaik igen megritkultak. Ilyen fajok például a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), a macskahere (*Phlomis tuberosa*) vagy a kunkorgó árvalányhaj (*Stipa capillata*) (Deák et al. 2015).

A kunhalmok vegetációjára sok esetben igen nagy hatással van a rajtuk élő emlősök – elsősorban a rókák és borzok – tevékenysége. Ezek az állatok tevékenysége közvetlen és közvetett módon befolyással van a halmokon található gyepi élőhely szerkezetére, valamint a más növény és állatfajok számára szükséges források (mint például a tápanyag, fény, csírázásra alkalmas helyszín) elérhetőségére (Jones 2012). A rókák és borzok amellett, hogy módosítják a meglévő élőhelyeket, újakat hoznak létre és azok fenntartásáról is gondoskodnak (Jones 2012). A vörös rókák általában a talaj bolygatásán (kotorékok készítése) keresztül befolyásolják a halmok vegetációját (Godó et al. 2018). Európában a vörös róka számos antropogén és természetes élőhelyen előfordul. Tekintettel arra, hogy a rókák váraikat előszeretettel építik olyan magaslatokon, ahonnan jó

kilátás nyílik a környező nyílt területekre, a halmok ideális helyszínt nyújtanak számukra (Uraguchi és Takahashi 1998). A halmok talajszerkezete miatt a rókák járatai stabilak maradnak (Sudnik-Wójcikowska et al. 2011, Godó et al. 2018). Amellett, hogy a rókák ásásukkal nyílt talajfelszíneket hoznak létre, a talaj tápanyagtartalmát is befolyásolják. Ürülékük és a területük kijelölésére szolgáló vizeletük által jelentős mennyiségű nitrogént juttatnak a kotorékok környezetében lévő talaj felső rétegébe (Robertson et al. 2000). Ukrán kutatók (Sudnik-Wójcikowska és Moysienko 2008) arról számoltak be, hogy a rókák kotorék készítése egyes esetekben oly nagy mértéket ölthet, hogy akár meg is szüntetheti a halmokon egyébként jellemző mikroélőhelyeket, így jelentősen homogenizálhatja a növényzetet.

Kutatásunkban öt izolált és öt gyepekkel körülvelt olyan alföldi halmot mértünk fel, amelyen rókavárak voltak jelen (Godó et al. 2018). A kutatás során azt vizsgáltuk, hogy (1) van-e különbség a rókavárak és a környező érintetlen gyepek növényzeti borítottságában, a felhalmozódott avar mennyiségében, valamint a talaj nedvesség- és tápanyagtartalmában. Vizsgáltuk továbbá, hogy (2) az élőhelyek szerkezetét érintő változások hogyan befolyásolják azt, hogy a kotorékokon gyom vagy szárazgyepi fajok telepednek-e meg valamint hogy (3) a táji környezet befolyásolja-e a rókák által kifejtett hatásokat?

A szántókkal körülvelt izolált halmokon található rókavárakon a visszagyepesedés elkezdődött, de a növényzet borítása kisebb volt, mint a halmokon található érintetlen gyepekben. Ez a különbség nem volt megfigyelhető a gyepekkel körülvelt halmokon. Ennek oka az, hogy míg az izolált halmokon nem volt jelen semmilyen kezelés (legeltetés vagy kaszálás), a gyepekkel körülvelt halmokat legeltették. A legeltetett halmokon a legelő állatok a biomassza egyenletes eltávolítása révén kiegyenlítették a növényzet borításában jelentkező esetleges különbségeket (Godó et al. 2018). A gyepekkel körülvelt halmokon található rókavárakon a növényzet regenerációja gyorsabb volt mint az izolált halmokon, mivel a legelő állatok szőrükön és hullatékukkal számos faj magját juttatták el a rókavárakon található nyílt talajfelszínre (Poschlod és Wallis De Vries 2002). A közelmúltban bekövetkezett talajbolygatásnak és az alacsony növényzeti borításnak köszönhetően a rókavárakon a felhalmozódott avar mennyisége is jelentősen kisebb volt, mint a környező gyepekben.

Az izolált halmok talaja szárazabb volt, mint a gyepekkel körülvelt halmoké. Hasonló jelenséget tapasztaltak más kutatók is, a szántóföldek közé ékelt gyepek esetében (Lindborg et al. 2014). A jelenségre a magyarázat a szántóföldek talajának szerkezetében keresendő, a

szántóföldi talajszerkezetnek köszönhetően a csapadékvíz gyorsan a mélyebb rétegekbe szivárog a talaj felsőbb rétegeiből (Schwartz et al. 2003). A rókavárak környezetében számos nagy tápanyagtartalmú talajokra jellemző gyomfajt találtunk, mint például a szőrös disznóparéjt (*Amaranthus retroflexus*), közönséges bojtortjánt (*Artium lappa*), útszéli bogáncsot (*Carduus acanthoides*), bolondító beléndeket (*Hyoscyamus niger*) és számbogáncsot (*Onopordum acanthium*). A talaj megnövekedett tápanyagtartalma egyrészt a rókák mindennapos tevékenységének köszönhető (táplálékot a vár közelébe hordják), a területiális jelöléseknek (vizelet), valamint annak is, hogy a kölykök életük első hat hónapjában szinte kizárólag a kotorék közvetlen közelében élnek, így hullatékuk is ide kerül (Robertson et al. 2000). A talaj tápanyagtartalmának növekedését okozhatja még az is, hogy a rókák által kiásott szerves anyagban gazdag talaj a felszínen levegővel érintkezve gyorsan lebomlik, és a keletkezett bomláanyagok tovább növelik a talaj tápanyagtartalmát (Zhang et al. 2003).

A zavart talajfelszíneken a szárazgyepi, sztyeppi fajokat gyakran visszaszorítják a gyomfajok, melyek a bolygatott, tápanyagban gazdag foltokon jobban meg tudnak telepedni és erőteljesebben növekednek, mint a bolygatatlan gyepekre jellemző fajok (Marvier et al. 2004, Valkó et al. 2017). Mi is azt találtuk, hogy a rókavárakon a környező gyepekhez képest sokkal kisebb számmal és borítással voltak jelen a szárazgyepi fajok. Ugyanakkor, érdekes módon egyes szárazgyepi fajok nagy gyakorisággal és borítással voltak jelen a rókavárakon. Ezek a fajok elsősorban erőteljes, csomós növekedésű fűvek voltak, mint például a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), deres tarackbúza (*Elymus hispidus*) és a kunkorgó árvalányhaj (*Stipa capillata*). A fűvek mellett több löszgyepekre jellemző kétszikű faj, mint például a közönséges sarlófű – *Falcaria vulgaris* és az osztrák zsálya – *Salvia austriaca* is meg tudott telepedni a kotorékokon.

A rókavárakon a talajbolygatás, az avar és a növényzeti borítás csökkenése, valamint a megnövekedett talaj tápanyagtartalom egyaránt kedvezett a gyomfajok megtelepedésének (lásd Whitford és Kay 1999, Foster és Gross 1998). A felnyílt foltokon a gyomfajok hatékony megtelepedését segítette az is, hogy a talaj magbankban a gyomfajok magvai nagy számban vannak jelen és amint a gyeper megsemmisül, ezek a fajok gyorsan csírázásnak indulnak (Whitford és Kay 1999). Csírázásukat elősegíti a talaj magas tápanyag tartalma, valamint az, hogy a rókavárakon kisebb az avar mennyisége. A felhalmozódott avar ugyanis csökkenti a talaj felszínére lejutó fény mennyiségét, ami számos fényigényes gyomfaj csírázását gátolja. A sűrű avartakaró számos esetben

fizikai akadályt jelenthet a gyomfajok csíranövényei számára, így gátolhatja növekedésüket (Deák et al. 2011). A gyomfajok magvai nem csak a legfelsőbb talajrétegek magbankjából származhatnak, egyes esetekben kimutatták, hogy a rókák ásásuk során a mélyebb rétegekből is csíráképes magokat hoznak fel a felszínre (Jalloq 1975). A rókavárákon jelenlévő gyomvegetáció fajösszetételét a környező tájban található élőhelyek jelentősen befolyásolták. A szántókkal körülvett halmokon elsősorban szántóföldi gyomfajok voltak jelen, mint például a pipacs (*Papaver rhoeas*), a szulákkeserűfű (*Fallopia convolvulus*) és a teresztzis nád (*Phragmites australis*). A gyepekkel körülvett, legelt halmokon elsősorban a térség degradált legelőire jellemző legelés- és taposástűrő gyomok voltak jelen, mint a közönséges tarackbúza (*Elymus repens*), puha rozsnok (*Bromus mollis*), egérárpa (*Hordeum murinum*) és a madárkeserűfű (*Polygonum aviculare*).

Kutatásunk eredményei rámutattak arra, hogy a halmokon a vörös róka kotorékai jelentősen átalakítják a gyepi növényzetet a talajbolygatás, a nyílt talajfelszín kialakítása, a növényzeti borítás és avartakaró csökkentése valamint a tápanyagok feldúsítása révén. A rókakotorékok jelenléte természetvédelmi szempontból alapvetően hátrányos, mivel a kotorékok elsősorban a gyomfajok megtelepedését segítik elő, azonban egyes gyepi fajok is meg tudnak rajtuk telepedni.

Köszönetnyilvánítás

Godó Laura munkáját az ÚNKP-19-3-I-DE-391 pályázat támogatta. Tóth Katalint az NKFI PD 128302 pályázat támogatta. Tóth Ágneszt a Debreceni Egyetem Tehetséggondozó Programja támogatta. Báthori Ferencet az NKFI KH 130338, Kiss Rékát és Lukács Katalint az NKFI FK 124404, Radócz Szilviát az OTKA K 116639 és az NKFI KH 126476 pályázatok támogatták.

Irodalom

- Deák B., Valkó O., Kelemen A., Török P., Miglécz T., Ölvedi T., Lengyel S., Tóthmérés B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145: 730–737.
- Deák B., Török P., Tóthmérés B., Valkó O. (2015): A hencidai Mondróhalom, a löszgyep-vegetáció őrzője. *Kitaibelia* 20: 143–149.
- Deák B., Tóthmérés B., Valkó O., Sudnik-Wójcikowska B., Bragina T.M., Moysiyenko I.I., Apostolova. I., Bykov N., Dembicz I.,

- Török P. (2016a): Cultural monuments and nature conservation: the role of kurgans in maintaining steppe vegetation. *Biodiversity and Conservation* 25: 2473–2490.
- Deák B., Valkó O., Török P., Tóthmérész B. (2016b): Factors threatening grassland specialist plants – A multi-proxy study on the vegetation of isolated grasslands. *Biological Conservation* 204: 255–262.
- Deák B. (2018): Természet és történelem: A kurgánok szerepe a sztyeppi vegetáció megőrzésében. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest. p. 150.
- Deák B., Valkó O., Török P., Kelemen A., Bede Á., Csathó A.I., Tóthmérész B. (2018): Landscape and habitat filters jointly drive richness and abundance of specialist plants in terrestrial habitat islands. *Landscape Ecology* 33: 1117–1132.
- Deák, B., Tóth, C., Bede, Á., Apostolova, I., Bragina, T.M., Báthori, F. & Bán, M. (2019a): Eurasian Kurgan Database – a citizen science tool for conserving grasslands on historical sites. *Hacquetia* 18: 185–193.
- Deák B., Valkó O., Nagy D.D., Török P., Torma A., Lőrinczi G., Kelemen A., Nagy A., Bede Á., Mizser Sz., Csathó A.I., Tóthmérész B. (2019b): Habitat islands outside nature reserves – threatened biodiversity hotspots of grassland specialist plant and arthropod species. *Biological Conservation* doi: 10.1016/j.biocon.2019.108254
- Deák, B., Török, P., Tóthmérész, B., Török, P., Radócz, Sz., Lukács, K., Valkó, O. (2019c): A közép-tiszavidéki halmok flórákutatásának új eredményei. *Kitaibelia* 24: 94-105.
- Foster B.L., Gross K.L. (1998): Species richness in a successional grassland: Effects of nitrogen enrichment and plant litter. *Ecology* 79: 2593–2602.
- Godó L., Tóthmérész B., Valkó O., Tóth K., Radócz Sz., Kiss R., Kelemen A., Török P., Švamberková E., Deák B. (2018): Ecosystem engineering by foxes is mediated by the landscape context – A case study from steppic burial mounds. *Ecology and Evolution* 8: 7044–7054.
- Jalloq M. (1975): The invasion of molehills by weeds as a possible factor in the degeneration of reseeded pastures. The buried viable seed population of molehills from four reseeded pastures in west Wales. *Journal of Applied Ecology* 12: 643–657.
- Jones C.G. (2012): Ecosystem engineers and geomorphological signatures in landscapes. *Geomorphology* 157–158: 75–87.

- Lindborg R., Plue J., Andersson K., Cousins S. (2014): Function of small habitat elements for enhancing plant diversity in different agricultural landscapes. *Biological Conservation* 169: 206–213.
- Lisetskii F.N., Goleusov V.P., Moysiyenko I.I., Sudnik-Wójcikowska B. (2014): Microzonal distribution of soils and plants along the catenas of mound structures. *Contemporary Problems of Ecology* 7: 282–293.
- Lisetskii F.N., Sudnik-Wójcikowska B., Moysiyenko I.I. (2016) Flora differentiation among local ecotypes in the transzonal study of forest-steppe and steppe mounds. *Biology Bulletin* 43: 169–176.
- Marvier M., Kareiva P., Neubert M.G. (2004): Habitat destruction, fragmentation, and disturbance promote invasion by habitat generalists in a multispecies metapopulation. *Risk Analysis* 24: 869–878.
- Penksza K., Loksa G, Barczy A, Joo K, Malatinszky A (2011a): Effects of extrazonal and climatic conditions on the vegetation of kurgans. A pilot study from the Hortobagy (Csipő-halom). In: Pető A., Barczy A. (szerk.) *Kurgan studies: An environmental and archaeological multiproxy study of burial mounds in the Eurasian steppe zone*. BAR international Series, Oxford, pp. 347–350.
- Penksza K., Kiss T., Herczeg E., Nagy A., Malatinszky A. (2011b): Anthropogenic impacts and management of natural grasslands on kurgans. In: Pető A., Barczy A. (szerk.) *Kurgan studies: An environmental and archaeological multiproxy study of burial mounds in the Eurasian steppe zone*. BAR international Series, Oxford, pp. 329–338.
- Poschlod P, Wallis De Vries M.F. (2002): The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands – lessons from the distant and recent past. *Biological Conservation* 104: 361–376.
- Robertson C.P.J., Baker P.J., Harris S. (2000): Ranging behaviour of juvenile red foxes and its implications for management. *Acta Theriologica* 45: 525–535.
- Schwartz R.C., Evett S.T., Unger P.W. (2003): Soil hydraulic properties of cropland compared with re-established and native grassland. *Geoderma* 116: 47–60.
- Sudnik-Wójcikowska B., Moysiyenko I.I. (2008): The floristic differentiation of microhabitats within kurgans in the desert steppe zone of southern Ukraine. *Acta Soc Bot Pol* 77: 139–147.

- Sudnik-Wójcikowska B., Moysiyenko I., Zachwatowicz M. (2011): The value and need for protection of kurgan flora in the anthropogenic landscape of steppe zone in Ukraine. *Plant Biosystems* 145: 638–653.
- Uraguchi K., Takahashi K. (1998): Den site selection and utilization by the red fox in Hokkaido, Japan. *Mamm Study* 23: 31–40.
- Valkó, O., Deák, B., Török, P., Kelemen, A., Migléc, T., Tóthmérész, B. (2017): Filling up the gaps - Passive restoration does work on linear landscape scars. *Ecological Engineering* 102: 501-508.
- Valkó O., Tóth K., Kelemen A., Migléc T., Sonkoly J., Tóthmérész B., Török P., Deák B. (2018b): Cultural heritage and biodiversity conservation – Plant introduction and practical restoration on ancient burial mounds. *Nature Conservation* 24: 65–80.
- Valkó O., Venn S., Zmihorski M., Biurrun I., Labadessa R., Loos J. (2018a): The challenge of abandonment for the sustainable management of Palaearctic natural and semi-natural grasslands. *Hacquetia* 17: 5–16.
- Valkó O., Zmihorski M., Biurrun I., Loos J., Labadessa R., Venn S. (2016): Ecology and conservation of steppes and semi-natural grasslands. *Hacquetia* 15: 5–14.
- Whitford W.G., Kay F.R. (1999): Biopedturbation by mammals in deserts: A review. *Journal of Arid Environments* 41: 203–230.
- Zhang Y., Zhang Z., Liu J. (2003): Burrowing rodents as ecosystem engineers: the ecology and management of plateau zokors *Myospalax fontanierii* in alpine meadow ecosystems on the Tibetan Plateau. *Mammal Reviews* 33: 284–294.

Kecskelegelők botanikai vizsgálatai és értékelése

Hajnáczi Sándor¹ Stilling Ferenc¹, Pajor Ferenc², Tasi Julianna², Halász András², Bajnok Márta², Penksza Károly¹, Póti Péter²

¹Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola

²Szent István Egyetem, Állattenyésztési Intézet

E-mail:sandor.hajnaczi@gmail.com

A kecske legeltetés hatását vizsgáltuk at során a vegetációra két helyszínen település melletti (Kaposdada, Kaposszerdahely) kecskelegelők terület vegetációját vizsgáltuk. Kaposdadán természetes gyepet (három térszínre különítve), Kaposszerdahelyen pedig 3 és 5 éve felhagyott fiatal és idősebb szántót és nádist. A botanikai adatok értékelése során azokat a relatívökológiai adatokat vettük figyelembe, amik a természetességi állapotra mutatnak. A kapott vegetáció adatokat Borhidi-féle relatív növényökológiai mutatók közül a NB (nitrogén igény relatív értékszámai) és a WB (relatív talajvíz-, ill. talajnedvesség indikátor számai) alapján értékeltük. A fajok természetvédelmi érték kategóriák (TVK) szerinti megoszlását Simon, a szociális magatartástípusok (SZMT) szerint Borhidi alapján végeztük el. Ezen kívül életforma spektrumokat is elemeztünk. Az adatok értékelésekor klaszteranalízist és detrendáltkorrespondencia elemzést (DCA) alkalmaztunk.

A mintaterületek vegetációja közül a kaposszerdahelyi, különösen igénybe vett, karámhoz közeli területnél különültek el leginkább. Itt a vegetáció degradált sok gyom- és zavarástűrő fajjal. A kaposszerdahelyi felvételek során az 5 éve legelőként alkalmazott gyep vegetációja azonban pedig már közelít a természetes gyep vegetációjához, ami megerősíti, hogy a kecskékkal történő szakszerű (tervszerű) legeltetés a gyep regenerációját és fenntartását is elősegítette. A természetes gyep természetes vegetációjának a fenntartására is kedvezően hatott a kecskékkal történő szakszerű (tervszerű) legeltetés. is alkalmasak voltak a kecskék. Megállapítható tehát, hogy a kecskékkal történő szakszerű (rövid időszakonkénti terhelésnek kitett) legeltetés alkalmas, több évig nem művelt, szántóföldi- és gyepterületek természet közeli helyreállítására

A területek fajainak életforma spektrumai jó indikátorként jelentek meg. Az intenzív igénybevett térszíneken a tarackoló és a tölevélrózsás fajok mennyisége jelentősebb lett.

Botanical investigations and evaluation of goat pastures

Sándor Hajnácski¹, Stilling Ferenc¹, Pajor Ferenc², Tasi Julianna², Halász András², Bajnok Márta², Károly Penksza¹, Póti Péter²

¹*Szent István University, Doctoral School of Environmental Sciences*

²*Szent István University, Institute of Animal Breeding*

E-mail: sandor.hajnacski@gmail.com

The vegetation of two goat pastures was studied in Somogy County, Hungary near Kaposdada (old grassland) and Kaposszerdahely (young pastures on old-fields). Different traits were used to evaluate the vegetation of these habitats: relative ecological indicator values, naturalness and social behaviour types. The relative nitrogen demand (NB) and the relative water demand (WB) of species were analysed from the Borhidi relative ecological indicator values. The social behaviour types were evaluated according to Borhidi as well. The naturalness of pastures was estimated with nature conservation value categories (TVK) based on Simon. The life form of species was evaluated as well. Cluster analysis and detrended correspondence analysis were used for the statistical interpretation of data.

The vegetation of the most intensively grazed parts of the old pasture near Kaposszerdahely was separated. Here the vegetation was very degraded, the number and abundance of weed and disturbance tolerant species was high. The analyses of relative ecological indicator values and nature conservation value categories gave the same result. The vegetation of the pasture in Kaposszerdahely which has been used as a goat pasture since 5 years is quite close to natural grasslands, so grazing has helped the natural regeneration of this old-field. Our results showed that goat grazing is a proper management form for the old pasture as well.

The life form of species can be used as an indicator of grazing intensity. The coverage of species with stolon or rosette has increased on the intensively grazed areas.

Jelentés a prügyi szentendrei rózsza (*Rosa ciliato-petala* BESSER) állományról

Kerényi-Nagy Viktor

Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár, Budapest, Vajdahunyadvár
E-mail: kenavi1@gmail.com

A szentendrei rózsza (*Rosa ciliato-petala* BESSER, syn. törvényes védelem alatt álló rózsafaj, eszmei értéke 10.000 Ft. A fajt TRAUTMANN Róbert építész fedezte fel Szentendrén ANTOLLIK Arnold polgármester villájának építése közben a Pismány-hegyen, aki vitt hajtást DEGEN Árpádnak, így az akkor készülő Magyar Flórában (JÁVORKA 1924–25) került leközlésre *Rosa sancti-andreae* DEGEN et TRAUTMANN ex JÁVORKA néven. Nevezéktani és rendszertani tisztázása megtörtént (KERÉNYI-NAGY 2011): ez a faj azonos a Besser által 1822-ben leírt *Rosa ciliato-petala* mirigyes szirmú rózsával.

Őshonossága vitatott volt sokáig, korábban kultúr-reliktumnak tekintették (FACSAR 1988, 1990, 1993), az újabb kutatások (KERÉNYI-NAGY 2012) igazolták, hogy állománya Szentendrén, a budapesti Sas-hegyen és Sváb-hegyen őshonosak, bár utóbbi lelőhelyről mára kipusztult.

FACSAR Géza hallgatója, NAGY Zoltán Prügyön, a régi temetőben is megtalálta eme fajt, bár *Rosa rubiginosa* L. fajnak határozta meg (FACSAR ex verbis, KERÉNYI-NAGY 2007) (1. ábra).

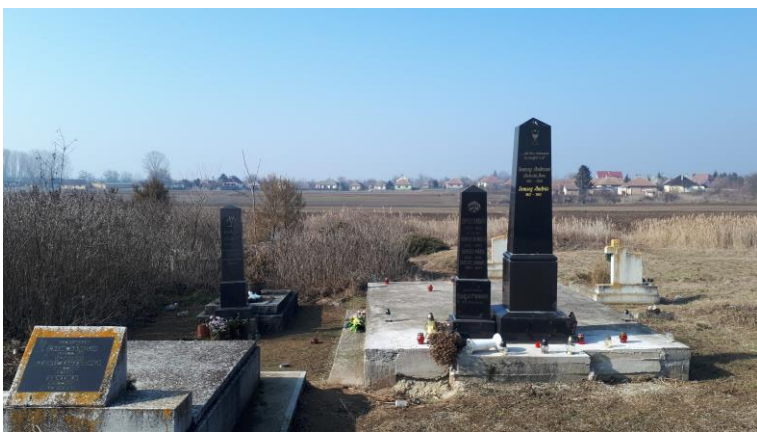
2019. február 17-én Prügyön, a régi temetőben Maros József és Semsey-család sírjai mögött, orgona (*Syringa vulgaris* L.) tömegéből kinőve megtaláltuk a szentendrei rózsza néhány sarját (2. ábra). Az állomány igen rossz állapotban van, termést nem tud kötni, vélhetőleg már alig virágzik. A faj megmentése érdekében szükséges volna az invazív orgona visszaszorítása, eltávolítása.

Egy sarj a gödöllői Szent István Egyetem Botanikus Kertjébe került áttelepítésre „ex situ” génbanki megőrzésből, mely 2019. május 26-án gazdagon kivirágzott és termést kötött, így a faj azonosítása minden kétséget kizáróan megtörtént.

A kutatóutat lehetővé tette Rippel Ferenc, kísérő volt Marek Prus és Friesenhahn Kornél.



1. **ábra A Prügyn termő szentendrei rózsza sziromszélén is jól láthatóak a fajra jellemző mirigyek (fénykép: Kerényi-Nagy 2019)**



2. **ábra Prüg, Maros József és Semsey-család sírjai mögött orgona állományban tenyészik a szentendrei rózsza (fénykép: Kerényi-Nagy 2019)**

Irodalom

Facsar G. (1988): A szentendrei rózsza és rokonai. Védett növények. — Kertészet és Szőlészet 37(23): 15.

- Facsar G. (1990): A molyhos rózsák (*Subsectio Vestitae*) autochton és allochton populációi és természetvédelmi helyzetük Magyarországon. – Lippay János Tudományos ülésszak előadásainak és posztereinek összefoglalói. — KÉE Kiadványai, Budapest, pp. 336–337.
- Facsar G. (1993): Magyarország vadontermő rózsái – Kandidátusi dolgozat. – KÉE Közleményei, Publicationes Universitatis Horticulturae Industriaeque Alimentariae Vol. LIII. Suplementum, Budapest, pp. 75–121.
- Kerényi-Nagy V. (2007): A *Rosa* L. genusról és a *Rosa sancti-andreae* Deg. et Trtrm. ex Jáv. új populációjának felfedezéséről [Discovery of the new population of *Rosa sancti-andreae* Deg. et Trtrm. ex Jáv.]— XXVIII. OTDK Biológiai Szekció, Program és összefoglalók, Debreceni Egyetem Tudományegyetemi Karok Természettudományi Kar, Debrecen, p. 242.
- Kerényi-Nagy V. (2011): A szentendrei rózsza (*Rosa sancti-andreae*) nevezéktani és taxonómiai problémái. Kanitzia 18:13–28.
- Kerényi-Nagy V. (2012): Miért nem lehet kultúr-reliktum a szentendrei rózsza (*Rosa ciliato-petala* Besser)? – Kanitzia 19: 59–70

Elmosódó guminyoók (Mennyiségi adatok az útfelületekről a felszíni élővizekbe kerülő autógumi szemcsékkel kapcsolatban)

Mészáros Nándor, Urbán Balázs Gyula, Kassai Csaba Máté

BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakgimnáziuma

E-mail: urbanurban0302@gmail.com

A szárazföldek felszíni élővizeibe kerülő mikroműanyagok forrásai között a szakirodalmi adatok jelentős, legalább 20%-os részaránnal tüntetik fel az autógumik kopásából származó részecskék mennyiségét.

A mikroműanyagokkal kapcsolatos mintavételi megoldások tökéletesítése, a minták laboratóriumi feldolgozása, a szemcsék mennyiségi és minőségi meghatározásához leginkább megfelelő eljárások kidolgozása mind-mind megannyi tudományos kérdést vet fel. Jelenleg még nem alakultak ki a folyamat minden részletére kiterjedő protokollok. A mikro - gumidarabokkal kapcsolatos munkánkat hármas célkitűzéssel végeztük. Módszertanunk részletes kidolgozása után megfigyeléseinket

egy konkrét mintaterületen alkalmaztuk, legvégül pedig próbaszűrők alkalmazásával az elhárítás lehetőségét is vizsgáltuk.

Az útfelületekről lemosódó hordalék mintázását üledécsapdákkal oldottuk meg, míg az áramló víz esetében a Wessling Hungary Kft. által közzétett módszerekkel dolgoztunk, ahol nagymennyiségű helyszíni vízátforgatásra alkalmas szivattyúval és szűrősorokkal történt a mintavételezés. A terepi vizsgálatokkal párhuzamosan laboratóriumi körülmények között vizsgáltuk a szűrés, illetve a szűrőkről történő leválasztás hatékonyságát.

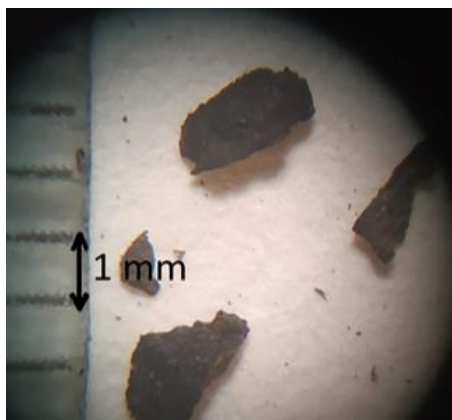
Az üledékmintákban lévő frakciókat többlépcsős leválasztással különítettük el, a gumiszemcséket sztereo-mikroszkóp alatt morfológiailag azonosítottuk. A szemcsékben atomabszorpciós analitikával a gumigyártáshoz használt fémek előfordulását vizsgáltuk.

Mintaterületünk megválasztásában az útfelületekről való vízelvezetés átláthatósága, a mintavételi pontok hozzáférhetősége, a teljes felület részegységekre való bonthatósága és a felszíni vízfolyás közelsége játszott szerepet. Ezen szempontok alapján választottuk Óbudán a Pomázi úti felüljárót és annak közvetlen környezetét, ahol a fő útszakasz a Dunába tartó Aranyhegyi-patak fölött ível át. Itt az útfelületekről összegyűjtött csapadékvizet több ponton közvetlenül a patakba vezetik. A forgalmi jellemzők alapján kijelölt egyes részterületekről lefolyó vizekből, a patak-, és csatornaüledékekből vettük mintáinkat.

Harmadik irányként a lemosódó mikro - gumidarabok csapadékvízből való kiszűrésével foglalkoztunk. A Bárczy Kft. engedélyével az általuk kifejlesztett szűrőket teszteltük laboratóriumi és terepi körülmények között. Ezek olyan olajszelektív anyaggal bélelt szűrők, amelyek alapvetően vízáteresztőek, így használatuk vízjogi engedélyhez nem kötött.

Hosszútávra tervezett projektünkben fontos alaperedményként tekintünk vizsgálati helyszínünkre, a Budapest, III.ker. Pomázi úti felüljáróra, illetve annak környezetére. A céljainkban megfogalmazott adatfelvételekre, az egyes részfolyamatok követhetőségére itt modell értékű lehetőségek adódnak.

A terepi üledék-mintavételezések során a PVC levezetőkben „mini” bukót, más csapadékvíz elnyelőkben un. Bárczy-féle szűrőt alkalmaztunk, ezek mellett pataküledéket is gyűjtöttünk. Az áramló víz mintázásához szükséges három, illetve négy fokozatú,



150 μm alatti szűrősorunkkal a tesztfázisig jutottunk, laboratóriumi vizsgálatok alapján a gumiszemcséket 96%-os arányban tudjuk a szűrőfelületekről leválasztani (1. ábra).

1. ábra A vizsgált gumiszemcsék

Jól használható eljárást találtunk a gumiszemcsék komplex üledékmintákból történő szeparálására. Vizes felúsztatás, a dolomit szemcsék HCl-ban történő feloldása, végül FeCl_3 -oldatban történő felúsztatás, és az egyes fázisok utáni üledékszűrések által jutunk kezelhető szemcsehalmazhoz, amely a gumiszemcséket tartalmazza. Sztereó-mikroszkóp alatt a néhány tízedmillimétertől a két-három mm-ig terjedő szemcséket jellemző morfológiájuk, színük és rugalmasságuk alapján egyértelműen azonosítani tudtuk.

A felüljáróról közvetlenül lemosódó gumiszemcsék darabszáma a 0,1 mm fölötti frakcióban természetesen jelentősen függ az útfelületeket lemosó csapadék mennyiségétől. Méréseink alapján három mm-nyi eső nagyságrendileg 25db/1kg üledék, míg öt mm folyamatos csapadék 184 db/1kg üledék értéket produkált 1000 m² útfelületről.

A felszín alatti csapadékvíz elvezetőkben részben kiülepedő, részben tovább vándorló szilárd szemcsék között természetesen ott találjuk a mikro-gumiszemcséket is. Vizsgálataink szerint a felüljáróról az Aranyhegyi-patakba lemosott szilárd anyag egyértelmű gumi utánpótlást is jelent a patak, illetve az innen 2,5 km távolságban folyó Duna üledéke számára. A bevezetésnél mért 26 üledék kg-nyi darabszám 3db/1 kg üledék értékre csökken a Dunáig.

Az üledékekből szeparált gumiszemcsék anyagának megerősítő igazolására műszeres analitikai módszerrel cinktartalom vizsgálatba kezdtünk, amely még további, körütekintő fejlesztést kíván.

Blurred tire tracks (Quantitative data on microplastics from tire wear on road surface washing into surface water)

Nándor Mészáros, Balázs Gyula Urbán, Csaba Máté Kassai

BMSZC Petrik Lajos Bilingual Secondary School of Chemical, Environmental and Informatics

E-mail: urbanurban0302@gmail.com

Referring to the sources of primary and secondary micro-plastics in the surface waters of the mainland previous research data shows that a significant proportion, at least 20% of the particles come from tire wear.

The development of micro-plastics sampling equipment, the laboratory processing of samples (e.g. separation of granules from other components), the elaboration of the most appropriate methods for the quantitative and qualitative determination of granules raises many scientific questions. At present, protocols covering all aspects of the process have not yet developed.

Our work on micro-rubber particles was done with a triple goal. After the detailed elaboration of our methodology, our observations were applied on a specific sample area, and finally, we also examined the possibility of elimination by applying test filters.

The sampling of sediment washed away from road surface was carried out by sediment trap, while in the case of streaming water we worked with methods published by WESSLING Hungary Kft. which means that a large number of pumps and filter lines suitable for on-site water rotation were used. Parallel to field studies, we tested the effectiveness of filtration and separation under laboratory conditions, as well as the distribution of different fractions.

We chose our sampling area by the transparency of drainage from road surfaces, the easy accessibility of sampling points, the ability to break down the entire surface to sub-areas and the proximity of living surface watercourses. Based on these considerations, we chose the overpass at Pomázi Street and its immediate surroundings in Óbuda, where the highway stretches over the Aranyhegyi stream as it is on its way to the Danube. Here, rainwater collected from road surfaces feeds directly to the stream at several points. Samples were taken from the runoff waters, stream and channel sediments from selected sub-areas based on traffic characteristics such as traffic counting and driving dynamics data.

As a third direction, we dealt with the removal of the microbeads from the rainwater. With the permission of Bárczy Kft., we tested the filters developed by them in laboratory and field conditions. These filters are lined with oil-selective materials that are essentially water-permeable, so their use is not subject to a license.

We expect that our research experiences and measurement data will open up new, diverse research directions. So, later on, we would investigate the path of microspheres of other compositions, supported by instrumental analytics.

Gyepesített területek fajgazdagságának növelése kolonizációs ablakok segítségével

Kiss Réka¹, Lukács Katalin¹, Tóth Ágnes², Godó Laura², Körmöczi Zsófia², Tóth Katalin²

¹ MTA-DE Lendület Vegetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

² Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.
E-mail: kissreka801@gmail.com

Az elmúlt évezredek során az egyre intenzívebbé váló tájhasználat miatt a természetes gyepek kiterjedése és fajgazdagsága Európa-szerte csökkent (Deák et al. 2016a). Az intenzív városiasodás, a gyepek beszántása, a cserjésedés, a vizes élőhelyek lecsapolása egyaránt a gyepterületének csökkenéséhez vezettek (Deák et al. 2016b, Pápay et al. 2019, Valkó et al. 2016a). Fentiek miatt az európai természetvédelem legfontosabb feladatai közé tartozik a gyepek fajgazdagságának védelme és helyreállítása (Török et al. 2010).

A szántóföldi művelésből kivont területek gyepesítése megoldást nyújthat a természetes élőhelyek rekonstrukciójára (Török et al. 2012, Valkó et al. 2016a). Számos aktív gyepesítési módszert alkalmaznak a mezőgazdasági és a természetvédelmi gyakorlatban a gyepesedési folyamatok elősegítésére, ezek közül a fűmagkeverék vetése a legelterjedtebb módszer (Czóbel et al. 2012, Török et al. 2010). A fűmagkeverékek előállítása általában olcsó, és a szükséges fajok magjai a legtöbb természetes gyeptől nagy mennyiségben, a mezőgazdaságban általánosan használt géppark segítségével betakaríthatóak (Deák és Kapocsi 2010). A módszer hátránya, hogy a természetes gyepekre jellemző kísérő fajok betelepülése lassú folyamat, mert a vetett jó kompetítor képességű fűvek és az avarfelhalmozódás gátolják a többi faj betelepülését (Deák et al. 2011, Kelemen et al. 2014).

A „Gyepterületek rekonstrukciója és mocsarak védelme Egyek-Pusztakőcson” című LIFE Nature projekt során a Hortobágyi Nemzeti Parkban, összesen mintegy 760 hektárnyi egykori szántóterület visszagyepesítése történt meg 2005 és 2008 között (Török et al. 2010). A fűmagkeverék vetésével már a gyepesítést követő második évre sikerült a gyomokat visszaszorítani, és egy zárt gyept sikerült kialakítani (Deák et al. 2011, Török et al. 2012). Bár a zárt gyeptakaró hatékonyan visszaszorította a gyomokat, ugyanakkor a mikroélőhely-limitáció révén gátolta a kísérő fajok betelepülését (Kelemen et al. 2014). A kísérőfajok

betelepülését emellett a propagulum-limitáció is gátolja, mivel az intenzíven használt agrártájakban kevés az olyan magforrásként szolgáló természetes gyp, ahonnan a kísérőfajok magjai a gypesített területekre betelepülhetnek.

Célunk a gypesített területek fajgazdagságának növelése volt, egy, a hazai természetvédelmi gyakorlatban eddig nem alkalmazott módszer – a kolonizációs ablakok létrehozásának – tesztelésével. A kolonizációs ablakok olyan kis kiterjedésű foltok, ahol a növénytakarót eltávolítjuk, és talaj-előkészítést követően fajgazdag magkeveréket vetünk (Valkó et al. 2016b). A következő kérdésekre kerestük a választ: Mely vetett fajok megtelepedése a legsikeresebb az ablakokban? Hogyan változik a gyomok és a vetett fajok borítása a kolonizációs ablakokban? Milyen méretű ablakok a legalkalmasabbak a fajgazdagság növelésére?

A Pro-Seed Deutsche Bundestiftung Umwelt magyar-német projekt során, a gypesített területeken kolonizációs ablakokat hoztunk létre. Az ablakokban talajelőkészítést végeztünk, majd egy 35 fajból álló fajgazdag magkeveréket vetettünk 2013 őszén. Vizsgálatunkhoz nyolc fűmagkeverékkel 2005-ben gypesített egykori szántóterületet jelöltünk ki, ahol a növényzet fajszegény, fű-dominálta gyp volt. Területenként összesen három kolonizációs ablakot hoztunk létre: 1 m×1 m-es, 2 m×2 m-es és 4 m×4 m-es méretű ablakokat, amelyek extenzív szarvasmarha legeltetéssel voltak kezelve. A vetési denzitás 10 g/m² volt, így az 1 m×1 m-es ablakokba 10 g, a 2 m×2 m-es ablakokba 40 g, a 4 m×4 m-es ablakokba pedig 160 g magkeveréket vetettünk. A vetést követő első két évben (2014 és 2015) feljegyeztük a kolonizációs ablakokban az előforduló növényfajok százalékos borítás értékeit. Az ablakméret, az előtörténet (fix faktorok), valamint a terület (random faktor) vegetációjellemzőkre gyakorolt hatását általános lineáris modellek (GLM) segítségével vizsgáltuk, külön elemezve a két vizsgált év adatait.

Összesen 149 fajt mutattunk ki a vizsgált területeken: az első évben-ben 31 vetett és 80 nem vetett fajt, a második évben 34 vetett és 91 nem vetett fajt jegyeztünk fel. A vetett fajok mindegyikét megtaláltuk legalább az egyik évben és legalább egy területen. A legtöbb faj borítása nem változott szignifikánsan az évek során. Az alábbi fajok borítása szignifikánsan nőtt az első évről a másodikra: *Allium scorodoprasum*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea sadleriana*, *Dianthus pontederae*, *Galium verum*, *Plantago media*, *Podospermum canum* és *Silene viscosa*. Egy faj (*Aegilops cylindrica*) borítása csökkent 2014-ről 2015-re.

Az első évben a vegetáció összborítása, valamint a vetett fajok és az élőlő fajok borítása, szignifikánsan nőtt az ablakméret növekedésével. A 2005-ben a fűmagkeverékkel vetett fűvek borítására, illetve a gyomok

borítására a vizsgált tényezők egyike sem volt szignifikáns hatással. A második évben a vetett fajok és az évelő fajok borítása, szignifikánsan nőtt az ablakméret növekedésével.

Eredményeink alapján a kolonizációs ablakok létrehozásával sikeresen csökkenthetjük a propagulum- és mikroélőhely limitációt, és ezáltal növelhetjük a gyepesített területek fajgazdagságát. A növényzet eltávolítása és az alapos talaj-előkészítés alkalmas a vetett kompetitor fűvek dominanciájának megtörésére, ezáltal csökkentette a mikroélőhely-limitációt. Ennek következtében a kevésbé intenzív kompetíció hozzájárult ahhoz, hogy a vetett diverz magkeverék fajai jól meg tudtak telepedni az ablakokban. A fajgazdag magkeverék vetésével célunk a propagulum-limitáció csökkentése volt. A magkeverék változatos összetétele miatt alkalmazhatósága szélesebbé válik: eltérő környezeti viszonyok között is számíthatunk arra, hogy lesznek olyan fajok, amelyek képesek megtelepedni (Valkó és Deák 2013). A kolonizációs ablakok sikerét mutatja, hogy a legtöbb vetett fajnak nem csökkent a borítása az első évről a másodikra, hét faj esetén pedig borításnövekedést tapasztaltunk, vagyis a fajgazdag magkeverékkel vetett fajok többsége tartósan is megtelepedhet a területeken.

Vizsgálatunkban az intenzív talajbolygatás hatására számos rövidéletű gyomfaj telepedett meg a kolonizációs ablakokban (például *Polygonum aviculare*, *Capsella bursa pastoris* és *Setaria pumila*), amelyek valószínűleg a talaj magbankjából újultak fel (Török et al. 2012). Borításuk az első évben 26-31%, a második évben 16-23% között volt, ami jóval alacsonyabb mértékű gyomosodást jelent, mint a 2005-ös gyepesítést követő első évben volt jellemző (64-70%, Török et al. 2012). Mivel az általunk kialakított kolonizációs ablakok kis méretűek, a tapasztalt enyhe gyomosodás hosszú távon nem jelenthet gyomosodási kockázatot sem az ablakokra, sem a terület egészére az összborítás, valamint a vetett fajok borítása és fajszáma tekintetében egyaránt. Emellett eredményeink alapján az ablakméretnek nem volt szignifikáns hatása a gyomok borítására. Mindezek alapján a természetvédelmi gyakorlatban a nagyobb méretű kolonizációs ablakok létrehozását javasoljuk. Az ablakok fenntartása során rendkívül fontos a megfelelő kezelés biztosítása, amelyre az extenzív legeltetés a legmegfelelőbb módszer (Penkins et al. 2010, 2013, Szentes et al. 2009, 2011, Török et al. 2014, Tóth et al. 2018).

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönik az NKFI FK 124404, NKFI KH 126476, NKFI KH 130338, OTKA K 116639 és NKFI KH 126477 pályázatok támogatását.

Tóth Katalint az NKFI PD 128302 pályázat támogatta. Godó Laura munkáját az ÚNKP-19-3-I-DE-391 pályázat támogatta. Tóth Ágnes a Debreceni Egyetem Tehetséggondozó Programja támogatta.

Irodalom

- Czóbel, S., Pap, K., Huszti, E., Szirmai, O., Pándi, I., Németh, Z., Vikár, D., Penksza, K. (2012): Nyílt homokpusztagyep társulás magvetései technikával történt kialakításának előzetes eredményei ex situ körülmények között. Természetvédelmi Közlemények 18, 127-128.
- 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., Migléc, T., Ölvédi, T., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. Plant Biosystems 145: 730-737.
- Deák, B., Tóthmérész, B., Valkó, O., Sudnik-Wójcikowska, B., Bragina, T.-M., Moysiyenko, I., Apostolova, I., Bykov, N., Dembic, I., Török, P. (2016a): Cultural monuments and nature conservation: The role of kurgans in maintaining steppe vegetation. Biodiversity & Conservation 25: 2473-2490.
- Deák, B., Hüse, B., Tóthmérész, B. (2016): Grassland vegetation in urban habitats – Testing ecological theories. Tuexenia 36: 379-393.
- Kelemen, A., Török, P., Valkó, O., Deák, B., Migléc, T., Tóth, K., Ölvédi, 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.
- Pápay, G., Járđi, I., Szabó, G., Penksza, K. (2019) Shrub cutting as a habitat transforming factor: a review. International Journal of Latest Engineering and Management Research 4: 1-12.
- Penksza, K., Szentés, Sz., Loksa, G., Dannhauser, C., Házi, J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. Természetvédelmi Közlemények 16: 25-49.
- Penksza, K., Házi, J., Tóth, A., Wichmann, B., Pajor, F., Gyuricza, Cs., Póti P., Szentés Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulása, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére pannon nedves gyepten. Növénytermelés 62:(1) pp.

73-94.

- Szentes, Sz., Tasi, J., Wichmann, B., Penksza, K. (2009): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. Gyepgazdálkodási Közlemények 7: 73-78.
- Szentes, Sz., Dannhauser, C., Coetzee, R., Penksza, K. (2011): Biomass productivity, nutrition content and botanical investigation of Hungarian Grey cattle pasture in Tapolca basin. AWETH 7(2): 180-198.
- 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., Miglécz, T., Valkó, O., Kelemen, A., Deák, B., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2012): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? Journal for Nature Conservation 20: 41-48.
- Török, P., Valkó, O., Deák, B., Kelemen, A., Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. PLoS ONE e97095.
- Tóth, E., Deák, B., Valkó, O., Kelemen, A., Miglécz, T., Tóthmérész, B., Török, P. (2018): Livestock type is more crucial than grazing intensity: Traditional cattle and sheep grazing in short-grass steppes. Land Degradation & Development 29: 231-239.
- Valkó, O., Deák, B. (2013): Az ökológiai gyepgazdálkodás alapelvei – Természetvédelmi és gazdasági szempontok összehangolása. In: Török P (szerk.) Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Budapest: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, pp. 11-14.
- Valkó, O., Deák, B., Török, P., Kelemen, A., Miglécz, T., Tóth, K., Tóthmérész, B. (2016): Abandonment of croplands: problem or chance for grassland restoration? Case studies from Hungary. Ecosystem Health and Sustainability 2: e01208.
- Valkó, O., Deák, B., Török, P., Kirmer, A., Tishew, S., Kelemen, A., Tóth, K., Miglécz, T., Radócz, Sz., Sonkoly, J., Tóth, E., Kiss, R., Kapocsi, I., Tóthmérész, B. (2016b): High-diversity sowing in establishment windows: a promising new tool for enhancing grassland biodiversity. Tuexenia 36: 359-378.

Parádóhuta melletti cserjeirtott mintaterületen kialakult gyepp növényzetének változása vadrágás hatására 2012 és 2019 között

Pápay Gergely, Wichmann Barnabás, Penksza Károly

Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola

E-mail: geri.papay@gmail.com

A természetvédelmi kezelések alkalmával a hegyi réteken leginkább a cserjésedés visszaszorítása a cél. E feladatot 2012-ben több Parádóhuta melletti gyeppolton a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság látta el. A vizsgált mintaterületen 2012 óta viszont nem történt beavatkozás, a vegetáció kialakításáért és a benne történő változásért kizárólag a vadak a felelősek. A cönológiai vizsgálatokat 2×2 m-es kvadrátokban végeztük, ahol a fajok borítási értékei lettek megadva. A vegetációs adatokat klaszteranalízis és detrendált korrelációs-elemzés (DCA) alkalmazásával értékeltük. A mintaterületen csak a vadrágásnak köszönhetően 6 éven keresztül (2012-2017) a természetes fajösszetételű vegetáció alakult ki. Ez alatt az időszak alatt a fásszárú fajok nem váltak dominánssá, mint az várható lett volna, hanem stagnált, sőt egyes pontokon jelentősen csökkent a borításuk. Itt a magára hagyott területen potenciálisan a cserjésedés által veszélyeztetett gyeptársulásokban a nagytestű vadak szabályozták a fásszárú fajok borítását, jelentős szerepet játszhatnak a természetközeli állapotok fenntartásában.

Az utolsó két évben (2018-2019) jelentős változás történt. 2018-ban közel 10 ha-on cserjeirtást végeztek, így a vadállomány “legelő” területe több, mint a kétszeresére nőtt. A vadállomány ekkor már a kitarjadt területen már nem tudta visszaszorítani a cserjésedés. 2019-re az évelő lágyszárúak fajösszetétele nem változott jelentősen, de a borításuk jelentős mértékben csökkent és a cserjék törtek előre. 2018-ig az invazív fajok (I) borítása viszonylag állandónak mondható, a 2019-es évben a borításuk növekedni kezdett. Ha diverzitást is számolsz, akkor azt lehet mondani, hogy a diverzitási értékek szintén csökkentek a 2019-es éve. A vadhatás elmaradásával a gyepp fajösszetétele, ha még nem is változott jelentős mértékben, de a borítási értékek jól jelzik, hogy a becserjésedés erősödni fog és a fajok nagy része is vissza fog szorulni.

Changes caused by game browsing in the vegetation of grasslands formed after shrub cutting near Parádhúta, Hungary

Gergely Pápay, Barnabás Wichmann, Károly Penksza

Szent István University, Doctoral School of Environmental Sciences

E-mail: geri.papay@gmail.com

Antropogenous meadows are among habitats of highest biodiversity in Hungary. In the past few decades, the intensive growth of shrub has triggered the need of artificial interventions. These tasks had been carried out in 2012 by the Bükk National Park Directorate, but on some of the spots there has been no management afterwards. On all shrub-cut areas and on mowed areas (as control) I made coenological surveys using 2×2 m quadrates, where the cover values of species had been assigned. The vegetation data had been evaluated employing cluster analysis and detrended correspondency analysis (DCA).

The results also clearly showed the positive effect of pasturage. On area I, which had been shrub-cut in 2011, and mowed on the next two years, but remained unmanaged afterwards, the number of species decreased, amount of dead leaves increased, competitor species came into prominence and shrub increased. In aspect of nature conservation, the proportion of natural species has increased.

Differences emerged between the vegetations of two halves of area II, which had been separated in 2014. On the untreated part, the proportion of weeds, arboreal and disturbance-tolerant species increased and biodiversity decreased, while on managed part it was just the opposite. Area IV, which had been also halved in 2014, showed similar results. Here, the two parts are grazed with lower and higher intensity respectively. The more intensively grazed part showed more similarity with the vegetation of the area considered for many years as control. The latter have higher number of species, highest diversity values and dominance of natural vegetation elements. This denotes that long-term mowing is the appropriate management method, which has maintained a species-rich vegetation. During intensive grazing the proportion of rosette and reptant annual species has increased, but diversity too.

Despite of lack of management, vegetations with a natural distribution of species have developed on area III within five years. During this period of time, arboreal species have not become dominant; their proportion stagnated, even decreased on some spots. On this untreated grassland, on plant communities threatened by shrubs' increasing, big game potentially

controlled the cover of arboreal species, and can play a large role in sustaining natural states.

Új *Festuca* taxonok a magyar flórában (*Festuca brevipila* és a *F. rubra* subsp. *trichopylla*)

Penksza Károly¹, Fűrész Attila¹, Lisztes-Szabó Zsuzsa², Pápay Gergely¹

¹Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola

²Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ (IKER)

E-mail: penksza@gmail.com

A Duna mentén elterülő homoki területek vegetációjának vizsgálata során az előforduló domináns *Festuca* fajok nagy hangsúlyt kapnak. Az eddigi vizsgálatok során a *Festuca vaginata* W. et K., és a *Festuca pseudovaginata* Penksza mellett a többi előforduló taxon vizsgálatával, identifikációjával is foglalkozunk, amelyek vagy a homok területeken előfordulnak vagy taxonómiai tisztázások miatt szükségesek. A jelen vizsgálat során telepített gyepten találtuk meg az észak-európai elterjedésű *Festuca brevipila* fajt a budakeszi Auchon benzinkút környékén és a környező körforgalmak középső gyepterületein. Ezen túl az M6-os autópálya mentén. A hazai eddigi előfordulása, ami Šmarda et al. 2007-es közlésében a Sümegi Várhegy keleti szikláin jelez nem ezt a fajt jelentek, amit a taxon ploid vizsgálata is megerősít (Kiss et al. 2019). A faj előfordulására savanyú homokon Penksza (2019) jelzi a magyar flórára nézve új fajként. A *F. rubra* subsp. *trichopylla* taxont szintén megtaláltuk a budakeszi Auchon benzinkút környékén és a környező körforgalmak középső gyepterületein is, valamint az M6-os autópálya mentén.

A kutatást az OTKA K-125423 és az Európai Unió és Magyarország az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásában a GINOP-2.3.2.-15-2016-00009 azonosító számú 'IKER' pályázat is támogatta.

New *Festuca* taxa in the Hungarian flora (*Festuca brevipila* and *Festuca rubra* subsp. *trichopylla*)

Károly Penksza¹, Attila Fűrész¹, Zsuzsa Lisztes-Szabó², Gergely Pápay¹

¹*Szent István University, Doctoral School of Environmental*

²*Isotope Climatology and Environmental Research Centre, Institute for Nuclear Research, Hungarian Academy of Science, Debrecen*

E-mail: penksza@gmail.com

The dominant *Festuca* species are of great importance of sandy areas along the Danube. To date, we have investigated the identification and identification of other taxa besides *Festuca vaginata* and *Festuca pseudovaginata*, which occur either in sandy areas or are required for taxonomic clarification. In the present study, we found the ***Festuca brevipila*** species, which is native to northern Europe, around the Auchon gas station in Budakeszi and along the M6 motorway. This report the occurrence of the species as a new species on the Hungarian flora. ***Festuca rubra*** subsp. ***trichopylla*** taxon was also found around the Auchon gas station in Budakeszi, in the middle lawns of the surrounding roundabouts, and along the M6 motorway.

The research was supported by OTKA K-125423 and GINOP-2.3.2.-15-2016-00009 'IKER' project.

A fenntarthatóság igénye és megvalósítása a tájgazdálkodás

Verrasztó Zoltán

Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség

E-mail: z.veraszto@gmail.com

Természet és társadalom

Mint tudjuk, a környezet- és természetvédelem valódi értelme a fenntarthatóság biztosítása. Bár már elfelejtettük, bő száz esztendeje fogalmazta meg Teleki Pál akadémiai székfoglalójában a természeti, társadalmi és gazdasági kapcsolatok rendszerét. Annak is közel fél évszázada, hogy a földi anyagáramlási rendszerek működése alapján Szádeczky-Kardoss Elemér egy új tudomány alapjait fektette le. A geonómia célul tűzte ki mindezek összekapcsolását. Mai tudásunk és

igényünk szerint ez a környezettudomány, melynek egzakt értelmezése, vizsgálata és modellezése is megvalósítható már a korszerű IT technológia alkalmazásával.

Az agrárszakemberek megtanulták: három tényező határozta meg történelmünk során az emberi tevékenységeket. Az első maga a környezet; a második a helyi társadalom környezeti kapcsolata, majd az adott közösség technológiája, melyben szintén a környezeti igények és lehetőségek kapcsolódnak a társadalmi evolúcióval – melyet az ipari forradalomig determináltak a környezeti adottságok.

Minden közösség életmódja valamilyen rendszer alkotóeleme, függetlenül annak technikai-technológiai fejlettségétől, ugyanakkor interaktív kapcsolatainak intenzitása az, amiben már szándékaink és lehetőségeink egyaránt túlnőttek a véges természeti rendszerek korlátain.

A technikai eszközök felhasználásának és mindenkori „modernizációjának” célja a termelési folyamat növelése vagy felgyorsítása – a profit növelése. A globalizmus létszerveződésének alapelve az, hogy az emberek döntően magánhaszonra törekvő vállalkozásoktól kapott bérből finanszírozzák megélhetésüket, létfenntartásuk döntően közvetítőkön keresztül eljuttatott javakon alapuljon. Mindennek során a társadalom előbb fizikailag, majd tudatilag is egyaránt elszakadt bölcsőjétől, a természettől. Technikai korlátai lebontásával végtelennek érzi uralmát, a véges természeti rendszerben nem látja korlátait.

Szubszidiaritás

Az önzés szabadsága társadalmi csapda. A közgazdászok számára a közlegelők tragédiája elemi tananyag a közjót és az önérdeket szembeállítva. A közlegelő mint erőforrás optimálisan működik, amíg minden felhasználó betartja a közös megegyezéssel megállapított szabályokat, azonban egy szereplő számára bármely időpontban nyereségesebb a „dezertálás”, mint a szabályok betartása. A szabályokat betartó többi szereplő számára egyénenként alig érzékelhetően romlik csak a helyzet, ezért a szereplők nem látják, hogy ha a közvetlen érdekeiknek megfelelően cselekednek, saját maguknak ártanak. A környezethasználat, a véges környezeti erőforrások végtelen kiaknázása napjainkban ennek a világ egészét fenyegető megnyilvánulása. Ahogyan a társadalmi csoportok egyre inkább eltávolodnak –fizikailag és tudatilag egyaránt- az evolúciós hátterüket biztosító közvetlen környezetüktől, a tájtól, egyre kevésbé érzékelik korlátaikat.

A közvetítő eszközök, a pénz, a kereskedelem és média birtoklásával egyre inkább kiteljesedő hatalomra lehet szert tenni. Játékszabályai

szerint az állam nem befolyásolhatja a piaci folyamatok szabadságát, a tőke, az áruk, a szolgáltatások és a személyek szabad áramlását. Látjuk, az EU szabályai is a globalizáció kiteljesedését szolgálják.

Mindennek tudati és gyakorlati „orvossága” egyaránt a szubszidiaritás, mely a modern polgári állam szerveződésének egyik legfontosabb alapelve. Először 1931-ben XI. Piusz pápa Quadragesimo anno kezdetű enciklikájában fogalmazta meg, hogy amely feladatot egy személy vagy közösség helyi szinten meg tud oldani, arról nem szabad magasabb szinten dönteni – ez a társadalomfilozófiai alapelv lett az EU egyik alappillére is.

A Lisszaboni Szerződés deklarálta a szubszidiaritás elvének regionális és helyi dimenzióit. A szubszidiaritás és az arányosság elveinek alkalmazásáról szóló jegyzőkönyv legfőbb újítása a nemzeti parlamenteknek a szubszidiaritás elve tiszteletben tartása ellenőrzésében játszott szerepére vonatkozik, eszerint az elv általános jelentése és célja egy bizonyos fokú függetlenség biztosítása egy alacsonyabb szintű hatóság számára egy magasabb szintű szervvel szemben, különösen egy helyi hatóságnak a központi hatósággal szemben. Ennek gyakorlata kellene, hogy megtestesüljön a fenntartható tájban, a tájjal együttélő közösségek igényeiben és kontrolljában.

Értelemszerű, hogy a fenntartható fejlődés az EU közösségi jogában olyan kategória, aminek a tartalma gazdasági – társadalmi és ökológiai tekintetben fel nem oldható ellentmondásokkal terhes: a legújabb kori civilizáció válságát nem oldhatja meg. A véges bolygón a végtelen gazdasági növekedés célja fogalmi képtelenség, reális cél csak a fenntartható fogyasztás és a fenntartható visszavonulás lehetne. Ez nem változtat azon, hogy az EU polgárainak alanyi joga, hogy az Uniótól, annak működtetésétől számon kérjék az hatékony érvényesítését. Nemcsak az egyik közös politika –a környezetvédelem- alapelve, hanem az EU értékrendjében társadalom – gazdaságszervező alapintézmény, az EU rendeltetésének és államszerveződésének az értelme, legfőbb célja. A közösségi jog ezt azzal fejezi ki, hogy az Alapító Szerződés legelején, nem a környezetpolitikai fejezetben szerepel és kifejezetten beépül az EU alapcéljaiba.

Önrendezés és önfenntartás

A nemzet megmaradásában és boldogulásában érdekelt patrióta kormányoknak kényszerítések sokaságában kell megtalálnia azt a szűk ösvényt, amely a nemzeti szuverenitás megerősödését biztosító belső, lokális önfenntartó képességet megteremti. Az önrendelkezés alapja, hogy a kistérségek –természettudományos értelmezésben földrajzi kistájak, illetve régiók, melyeket vízgyűjtők rendszereként kell értelmeznünk-

őnfenntartó képessége ne lenne biztosított. Valódi önrendelkezés csak a szubszidiaritáson alapuló együttműködő hálózattal valósítható csak meg. A mezőgazdaság mai export – központúságát fel kell váltani az önellátás követelményeivel: az egészséges, biztonságos élelmek előállítása során a lokális és a regionális fogyasztói igényeket kell kielégíteni és csak az árutöbblet kerüljön kivitelre. Tekintettel arra, hogy tudati, evolúciós és fizikai értelemben egyaránt a TÁJ a társadalom élettere, a földtudományi táj fogalmában találjuk meg azt az egzakt módon meghatározott keretet, melyen belül egzakt módon értelmezhetjük, vizsgálhatjuk és modellezhetjük a fenntarthatóság természeti, társadalmi és gazdasági komponenseit, illetve ezek interaktivitásait, a társadalmi igényeket és a valós szükségletek kielégítését egyaránt.

A Kárpát-medence diverz természeti egysége, társadalmi és gazdasági kohéziója ezen adottságokból biztosította vízvásztó hegygerincein Európa legállandóbb államhatárait az első világháborút lezáró diktátumig. Napjainkban az EU képes biztosítani annak a lehetőségét, hogy a természeti, társadalmi és gazdasági racionalitásokat egyaránt mellőző politikai határokat átívelően tervezzük újra a fenntarthatóságot biztosítani képes rendszert.

A Kárpát-medence, mint vízgyűjtők rendszere alkotja azt az egységnek tekinthető régiót, melyben a rendszerkontrollt is biztosítva vizsgálhatjuk és tervezhetjük a maga egységében a fenntarthatóság és a környezetbiztonság igényeit egyaránt kielégítő jövőt.

Környezeti modellezés

Tudjuk, hogy a természet, társadalom és gazdaság kapcsolatrendszere sokváltozós dinamikus folyamat, melynek vizsgálatában nagy szerepe kellene, hogy legyen a hálózatkutatásnak. Az ennek megalapozásához vezető folyamatban nélkülözhetetlen a mielőbbi –transzdiszciplináris-konszenzus a jelenlegi változó értelmezések helyett a fogalmakban (környezet, környezeti adat, régió), hogy biztosítsuk a csoportképzést. Ez az alapja, hogy az IT technológia lehetőségeivel, a dinamikus GIS eszközeivel modellezhessük a természeti, társadalmi és gazdasági folyamatok bonyolult kapcsolatait, egzakt tartalommal tölthessük ki a fenntarthatóság térbeli konkrétumait. Vizsgálati alapegységként a természettudományok elfogadott térbeli egységei (táj, vízgyűjtő) a rendszerkontroll igényéből fakadóan nem nélkülözhetőek, így a régió kiüresedett tartalmát is a vízgyűjtők rendszerében találhatjuk meg.

Az Egységes Európai Információs Tér megvalósítását célzó politikai szándékok, az INSPIRE irányelv mind-mind jelentős hozzájárulás annak

a világképnek a megerősítéséhez, mely a maga egységében és egységes módon kívánja vizsgálhatóvá tenni a globalizálódott és technokrata világunkban végbemenő természeti, társadalmi és gazdasági folyamatokat, de egy percre se felejtethjük el, hogy a világ egysége nem egyformaság.

A témához kapcsolódó legfontosabb irodalmak

- Balla K., Kéri G., Németh E., Rapcsák T., Sági Z., Tóth T., Verrasztó Z. (1999): A Ráckevei (Soroksári) Dunaág vízminőségi modellezése többszempontú döntési módszerek felhasználásával, *Szigma* 30: 135-159.
- Balogh I., Benkhard Á., Csikós A., Lipták A., Németh R., Verrasztó Z. (2015): Térinformatikai döntéstámogató rendszer a Bódva vízgyűjtő területére. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle* 2015/4: 8–10
- Bulla B., Mendöl T. (1947): A Kárpát-medence földrajza (Reprint, Kisebbségkutatás Könyvek, Bp. 1999.)
- Cserely P. (2005): A rejtett hálózatok ereje. Vince Kiadó.
- Csikós A., Gercsák G., Márton M., Németh R., Verrasztó Z. (2015): Térképi döntéstámogatás: Esettanulmány a Bódva vízgyűjtő területére *Geodézia és Kartográfia*, 2015/7-8: 22-276.,
- Dudich E. (szerk. 2003): *GEONÓMIA az ezredforduló után*. MTA Geonómiai Albizottság, Budapest.
- Gede M., Gercsák G., Márton M. (2011): Térinformatikai monitoring az Ipoly vízgyűjtő területén. *Geodézia és Kartográfia*, 2011/5, pp. 14–17
- Gercsák G. (2011): GIS for the Ipoly River basin. In: Jiu-Chuan Lin (szerk.): *Landscape Conservation*. National Taiwan University Taipei, pp. 239–242.
- Harsányi E., Juhász Cs., Nagy A. (2013): *Földhasználat és Tájgazdálkodás Egyetemi Tankönyv*, Debreceni Egyetem.
- Keény, A. (2011): Eső előtt köpönyeg – avagy a térinformatika alkalmazása a közigazgatásban, *Építésügyi Szemle* LIIL.(1/2): 30-33.
- Klinghammer I., Verrasztó Z. (1994) A ráckevei üdülőkörzet környezeti jellemzői (tematikus atlasz). KDV Környezetvédelmi Felügyelőség - ELTE Térképtudományi Tanszék, Budapest. 28 lap.
- Miklós L., Németh R., Verrasztó Z. (2014): Application of GIS in studying the drainage basin of the Ipoly river. *Scientific Annals*

- of the Danube Delta Institute, Tulcea, Romania (20):109–128
- Miklós, L., Izakovicová, Z., Špinerová, A. (2016): The Boundaries in the Landscape.. (Társadalomföldrajzi kihívások és adekvát válaszlehetőségek a XXI. század Kelet-Közép-Európájában Nemzetközi Földrajzi Konferencia Beregszász, 2016. március 31–április 1. p. 362 – 372.)
- Németh, I. (2019): Létezhet-e állami szuverenitás önfenntartó kistérségek nélkül? (Vészforgatókönyv a globalizmus szorításában) Magyar Hírlap.
- Németh, R. (2016): Nemzetközi adatbázisok harmonizációja és az INSPIRE EU irányelv alkalmazása térinformatikai alapú környezeti adatbázisok és monitoring-rendszerek fejlesztésénél.(kézirat, PhD értekezés, Miskolci Egyetem, folyamatban)
- Németh, R., Dobos, E. (2015): Flood Model for the Bódva Catchment. Landscape and Environment 9(1): 12-26.
- Rapcsák, T., Verrasztó, Z. (2002): Döntési és környezeti modellezés Gazdaságmodellezési Szakértői Konferencia, Balatonfüred, pp. 37-38.
- Szádecky-Kardoss E. (1974): Geonómia (MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma, p. 1-192.)
- Tanka, E. (2019): Gondolatok Frank Dixon: Nemzeti összboldogság a fenntarthatatlan nyugati rendszerek jobbá tételére című 2004-ben Bhutánban tartott előadásával kapcsolatban (kézirat)
- .Teleki P. (1917): A földrajzi gondolat története MTA székfoglaló, Bp.
- Temesi I. (2006): Regionalizmus és regionalizáció (doktori értekezés, Pécs 2006.)
- Vámos, T. (2016): SystemBook Rendszerekről mindenkinek, egyetemi hallgatóknak és a rendszertudományok művelőinek, e-könyv, sysbook.sztaki.hu)
- Verrasztó, Z. (1979): Land formation and the geological aspects of environmental protection. In: Symposium Changes of the geological environment under the influence of man's activity. IAEG National group, Krakow-Sandomierz-Belchatow-Plock-Warszawa, pp. 135-141.
- Verrasztó, Z. (1993): A tájfejlődés és vízháztartás kapcsolatviszonyai – a környezeti hatásvizsgálat alapjai (kézirat, egyetemi doktori értekezés, ELTE TTK Alkalmazott- és Környezetföldtani Tanszék, Budapest)
- Verrasztó, Z. (2000) Térképi döntéstámogatás a környezetvédelemben (kézirat, ELTE Informatikai Kar Térképtudományi és

Geoinformatikai Tanszék, Budapest.

- Verrasztó Z. (2010): Környezeti monitoring vizsgálatok az Ipoly vízgyűjtőjén (célkitűzések és általános tájékoztatás, Tájékológiai Lapok, Gödöllő, 8 (3): 535–561.)
- Verrasztó, Z. (2016): Society and its Environment (Social Geographical Challenges and Search for Adequate Answers in East-Central Europe of the 21st Century, Beregszász/Ukrajne, pp. 458-465.
- Verrasztó, Z. (2017): Holisztikus környezeti modellezés kartográfiai, GIS és távérzékelési módszerek alkalmazásával (Rs&Gis - Távérzékelési Technológiák és Térinformatika 7(1): 490-516.
- Verrasztó, Z. (2018): GEONÓMIA - AKTUALIZMUS és Környezeti modellezés XIV. Környezettudományi Konferencia, Gödöllő, 2018.ápr. 5-7., pp. 369-373.
- Verrasztó, Z. (2019): Környezettudomány -a földrajzi gondolattól a geonómiáig Kaleidoscope (in printed)

A 2018-2019. évi görögszéna (*Trigonella foenum-graecum* L.) kísérlet produktívjának összehasonlítása

Vojnich Viktor József¹, Hüvely Attila², Palkovics András², Pető Judit²

¹Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, 6800 Hódmezővásárhely, Andrássy út 15.

²Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3.

E-mail: vojnich.viktor@mgk.u-szeged.hu

Kutatásunk célja, hogy a 2018-2019 évi szabadföldi görögszéna (*Trigonella foenum-graecum* L.) kísérlet eredményeit (beltartalmi értékek, hozam) összehasonlítsuk. A görögszéna a pillangósvirágúak (*Fabaceae*) családjába tartozó egyéves lágyszárú növény. Felhasználását tekintve többcélú gazdasági növény: házi- és gazdasági állatok takarmányozása, vadtakarmány, gyógynövény, fűszernövény. A vizsgált időszakban tápanyag-utánpótlási kezelést állítottunk be, hogy növeljük a növény produktív értékeit. A görögszéna gyomelnyomó képessége a kelést követő időszakban (1-3 hét) nagyon rossz, ezért vegyszeres gyomirtást kellett alkalmaznunk. A kísérlet ideje alatt a *T. foenum-graecum* állományt öntöztük. A növényt a magvetéstől számítva a 80-90. napon lekaszáltuk. A vizsgálatot Kecskeméten, a Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Bemutatókertben végeztük.

Megfigyeléseink alapján a növény átlag magassága a második kísérleti évben 20 centiméterrel nagyobb volt, mint 2018-ban.

A száraztömeg érték alakulását több tényező is befolyásolta, aminek következtében 2019-ben 41%-kal nagyobb lett a száraztömeg érték. A 2018-as kijelölt parcella terület mellett egy sövényisor húzódott, emiatt a szegély hatás miatt a görögszéna nem tudott zavartalanul fejlődni. Ezért, a 2019-es évben a parcellát egy másik területre helyeztük. A vetőmag mennyiséget megnöveltük a második vizsgált évben, ennek hatására a növényvédelmi védekezés után szinte teljesen gyommentes lett a területünk, az állomány egyenletesen fejlődött.

2019-ben a parcella területét áthelyeztük 20 méterrel távolabb a Bemutatókertben, de ez a talaj értékeit nem befolyásolja, mert a NJE-KVK kert talaja egyöntetű. A beltartalmi értékek változása a két vizsgált évben a görögszéna légszáraz anyag %-ban a következő: 2018. évi kísérletben a N, a P, a Ca és a Mg értékei magasabbak, míg a K értéke kisebb a 2019-es makroelem értékeknél.

Az alkalmazott kezelés (300 kg/ha magnézium) hatására a görögszéna zöldtömeg értéke, beltartalmi értéke kedvezően fejlődött. Az első évben a makroelem értékek, míg a második évben a száraztömeg érték dominált.

A mesterséges öntözés nélkül nem tudtunk volna ekkora biomassza értéket produkálni, amit a 2019. évi kísérletben elértünk (100 m² területen 32,8 kg száraztömeg).

Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az EFOP-3.6.2-16-2017-00012 „Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban” pályázat keretében valósult meg. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg.

Comparison of the production of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) experiment in 2018-2019

Vojnich Viktor József¹, Hüvely Attila², Palkovics András², Pető Judit²

¹Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, 6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.

²Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3.

E-mail: vojnich.viktor@mgk.u-szeged.hu

The aim of our study is to compare the results (content values, yield) of a fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) experiment in 2018-2019. Fenugreek is an annual herbaceous plant belonging to the legumes (*Fabaceae*) family. It is a multifunctional crop for use in domestic and farm animal feeds, wild fodder, herbs and spices. During the study period, nutrient supply treatments were applied to increase the production values of the plant. The weed suppressing ability of fenugreek in the post-emergence period (1-3 weeks) is very poor, so we had to use chemical weed control. During the experiment, the *T. foenum-graecum* stock was irrigated. The plant was harvested 80-90 days after sowing. The study was carried out in Kecskemét, at the Demonstration Garden of John von Neumann University, Faculty of Horticulture and Rural Development.

POSZTEREK

Homokpusztagyeppek degradált helyzetben

Bóhm Éva Irén

E-mail: pulmonaria@gmail.com

Néhány éve figyeltem fel az M2-es út melletti homoki gyeppek maradványaira, amelyek azonban a tervezett kiszélesítés miatt veszélyeztetett helyzetben voltak. Különösen a Göd határában található és igen értékes állományokat rejtő (*Ephedra distachya*, *Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*, *Stipa borysthena* stb.) Debegió-hegy volt veszélyben. 2016-tól 2019-ig többször is jártam ott és figyeltem az útépités folyamatát.

Káposztásmegyer és Vác között terül el ez a homoki gyepes sáv. A Dunavidéki síkságból gyakorlatilag csak apró töredékek maradtak a beépítés miatt, a Pesti-síkságból lényegesen több, de ezek is állandó veszélyben vannak. Ilyen például a dunakeszi Temető-domb (Poller 2012). Ép és jó állapotban levő kevés van, de degradált, (a Budapest, Nyugati pu.--Dunakeszi--Göd--Sződ-Szödliget--Vác vasútvonal és az M2-es út közé szorult) annál több. Ezek egyike jelen cikk témája.

Amikor néhány éve átmentem az M2-es autótű feletti felüljárón, nem is sejtettem, mit rejt a nemesnyár és fehér akác foltjaival tarkított, betontörmelékkal borított, igencsak erősen degradált terület. De aztán felfigyeltem arra, hogy kék számarkenyér (*Echinops ruthenicus*) nyílik nagy egyedszámban. Herbáriumi kutatásaim során rá kellett jönnöm, hogy bizony rosszul gyanakodtam, nem kertekből származnak ezek a növények. A 1866., 1901-től 1977-ig voltak herbáriumi lapok, az adatok (Göd, Sződ) bebizonyították, hogy egy nagyobb állomány maradványai ezek, ősi előfordulás. (Bóhm 2014).

Mi történt az autópálya újabb két sávval történő bővítése során? Szerencsére az élőhelye megmaradt, ez az útépités semmilyen hatásra nem volt a védett növényre. De a homoki növénytársulások tere egyre inkább szűkül, elsősorban a *Solidago canadensis* terjedése következtében, másodsorban az akác terjedése miatt.

Milyen növénytársulások ismerhetők fel ezen a területen?

1. Szürke kákás homoki gyp (*Galio veri*–*Holoschoenetum vulgaris*)
Holoschoenus romanus (= *Scirpoides*), *Verbascum lychnitis*, *Cynoglossum officinale*, *Calamagrostis epigeios*, *Chondrilla juncea*, *Festuca vaginata*, *Festuca wagneri*, *Potentilla arenaria*, a védett *Tragopogon floccosus*,

Onosma arenarium, *Peucedanum arenarium*. Egyéb fajok: *Galium verum*, *Linaria angustissima*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Salix rosmarinifolia*.

2. Nyílt, élő, mészkedvelő homokpusztagyep (***Festucetum vaginatae***)
Stipa borysthénica, *Alkanna tinctoria*, *Gypsophila fastigiata* subsp.*arenaria*, *Centaurea arenaria* subsp.*tauscheri*, *Astragalus varius*, *Sedum urvillei* subsp. *hillebrandtii*, *Tragopogon floccosus* stb. védettek, a nem védett *Fumana procumbens*, *Koeleria glauca*.

3. Cinegefűzes buckaközi homoki gyep (***Pseudolysimachio spicatae*–*Salicetum rosmarinifoliae***) *Salix rosmarinifolia*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Achillea pannonica*, *Phleum phleoides*, *Verbascum lychitis*, *Knautia arvensis*, *Scabiosa ochroleuca*. *Lotus corniculatus*, *Leontodon autumnalis*, *Inula salicina*, *Festuca vaginata*. *Koeleria glauca*, *Silene otites* stb.

Irodalom

Böhm É.I. (2014): Az *Echinops ruthenicus* (FISCH.) M.BIEB.aktuális előfordulása Szödligeten. *Kitaibelia* 19(2): 367-368.

Poller E.F (2012): A dunakeszi Temető-domb és a Nyári lovaspálya természeti értékei. Diplomadolgozat.

Poller E.F. (2018): Dunakeszi természeti értékei. Diplomadolgozat.

Ökológiai szemléletű döntéstámogató rendszerek módszertani kidolgozása a fenntartható fejlesztések, a táj alapú környezetvédelem számára

Bakó Gábor¹, Tolnai Márton²

¹*Szent István Egyetem, Növénytan és Ökofiziológiai Intézet, Interspect Csoport, H-2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.*

²*Interspect Kutatócsoport, 2314 Halásztelek II. Rákóczi Ferenc út 42.*

E-mail: bakogabor@interspect.hu

A térinformatika és a hozzá kapcsolódó gyors adatgyűjtési lehetőségek elősegítik a táj alapú, térben megfogalmazott környezetvédelmi lépéseket a területi tervezésben.

Olyan megoldásokon dolgozunk, amelyek megalapozzák az optimális lehetőségek kiválasztását. A földfelszíni területekhez kapcsolható ökoszisztéma szolgáltatások, értékszámok a felszínhez köthető ökológiai

folyamatokból, regenerációs kapacitásokból, levegőtisztaságot, víztisztaságot visszaállító képességekből, de ugyanakkor tájképi értékekből is adódhatnak. A térinformatikai alapú tervezés lehetővé teszi az elszennyezett, degradált területek optimális kihasználását. Kedvező döntések születhetnek az egyes értékcsökkent foltok helyreállításáról, vagy ipari hasznosításáról, miközben ökológiai értelemben értékesebb, bizonyos természeti folyamatokat jobban támogató, természetközeli foltokat kímélünk meg a beépítéstől, a talaj lefedésétől, depóniák létesítésétől.

A táj alapú környezetvédelmi és döntéstámogató rendszer tehát nem más, mint a területek ökológiai mutatói és gazdasági értékei, nyersanyagforrásai és elhelyezkedéséből fakadó értékek közül minél többet felsorakoztató térinformatikai adatbázis.

Vizsgálataink arra irányulnak, hogy kialakítsunk egy olyan adatstruktúrát, felszínborítási kategóriarendszert, amely lehetőséget ad a tervezők számára a tájrészletek értékeinek osztályozására, interoperabilis más adatstruktúrákkal, belőle kinyerhetőek más szisztémájú adatbázisokkal is könnyen összevethető levezetett adatok, a használata egyszerű és közérthető.

A rendszer kidolgozását egy évtizedes távérzékelési és terepi adatgyűjtési módszertani kutatás előzte meg. Előadásunkban az általunk kifejlesztett tervezéstámogató térinformatikai szoftvert mutatjuk be esettanulmányokon keresztül.

Development and methodology of ecological decision support systems for sustainable improvements and landscape-based environmental protection

Gábor Bakó¹, Márton Tolnai²

¹Szent István University, Institute of Botany and Ecophysiology, Interspect Research Group H-2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

*²Interspect Research Group, 2314 Halásztelek II. Rákóczi Ferenc út 42.
E-mail: bakogabor@interspect.hu*

GIS and related rapid data collecting methods promote the landscape based, spatial environmental decisions in regional planning.

We develop solutions, which support to choose the optimal possibilities. The surface related ecosystem services, value figures may originate from the ecological processes of the surface, regeneration capacity, or even

from landscape values. GIS based planning makes possible the optimal exploitation of contaminated, degraded areas. Favourable decisions can arise in the topic of restoration or industrial recovery of depreciated spots, meanwhile ecologically valuable spot that are more supportive for certain natural processes, can be saved from building installation, soil cover or landfill.

So the landscape based environmental decision making system is no other than a GIS database containing ecological indicators and economical values, source of raw materials, values resulting from location of certain areas.

Our studies aim to evolve such data structure and land cover category system, that allows planners to classify the values of the landscape details, interoperable with other data structures and the usage is simple and comprehensible.

The development of the system had been preceded by a decade-long remote sensing and field data collecting research process. In this presentation we present our self-developed planning supporter GIS software by case studies.

A lucfenyő (*Picea abies*) és a törpefenyő (*Pinus mugo*) egészségi állapotának elemzése magassági gradiens mentén

Falvai Dominika¹, Baltazár Tivadar², Czóbel Szilárd¹

¹*Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék, Gödöllő*

²*Mendel Egyetem Agrártudományi Kar, Talajtani, Mikrobiológiai és Növényáplálkozás tudományi Tanszék, Brno*

E-mail: domi.falvai@gmail.com

Számos klimatikus modell eredményei a hőmérséklet jelentős emelkedését jósolják, amely más tényezőkkel együtt befolyásolhatja a hegyi fajok eloszlását és a közösség összetételét is. Ezenkívül felgyorsíthatja az alpesi fahatárok felfelé irányuló elmozdulását. A mérsékelt övi zónában található hegyekben domináns fák egészségi állapotára összpontosító terepi mérések száma azonban korlátozott. Méréseinket a Stuhleck-hegységben végeztük, a 850-1750 méteres magassági gradiens mentén. A *Picea abies* és a *Pinus mugo* fajok egészségi állapotának elemzését a FAKOPP 3D akusztikus tomográfia

segítségével végeztük el, amely módszer alkalmazásával a fákat semmilyen károsítást nem okozó módon képes felismerni a törzsön lévő elromlott régiók méretét és elhelyezkedését. A fa lebomlásának és más tényezők közötti kapcsolat modellezéséhez egyszerű lineáris regressziós modelleket használtunk. Az eredmények azt mutatták, hogy a *Picea abies* és a *Pinus mugo* egyedeknek is a legrosszabb egészségi állapota a fajok legalacsonyabb tengerszint feletti magassági sávjában volt. Ez is jelezheti tartományuk felfelé tolódásának okát. Pozitív szignifikáns összefüggést találtunk a pusztulás és az egész törzs / egészséges fa aránya között a mind a *Picea abies* és mind a *Pinus mugo* esetében is. Eddigi eredményeink alapján az akusztikus tomográfia mérések alkalmasak arra, hogy a fákat ne károsító módon jelezzék a különböző taxonok optimális magassági és felfelé irányuló eltolódásait.

Health status analysis of norway spruce (*Picea abies*) and shrubby pine (*Pinus mugo*) along an elevation gradient

¹Dominika Falvai, ²Tivadar Baltazár, ¹Szilárd Czóbel

¹ *Szent István University Department of Landscape Ecology & Nature Conservation*

² *Department of Agrochemistry, Soil Science, Microbiology and Plant Nutritions, Faculty of AgriSciences, Mendel University in Brno, Czech Republic*

E-mail: domi.falvai@gmail.com

The results of numerous climatic models predict a significant increase in temperature, which coupled with other factors could affect mountain species distribution and community composition. In addition, it can accelerate an upward shift of alpine treelines. However the number of field measurements focusing on the health status of dominant trees in temperate mountains are limited. Our measurements were carried out in the Stuhleck Mountains along an elevation gradient from 850 to 1750 metres. Health status analysis of *Picea abies* and *Pinus mugo* have been completed by using FAKOPP 3D acoustic tomography, which is able to detect the size and location of decayed regions in the trunk non-destructively. For modelling the relationship between the decay of tree and other factors simple linear regression models were used. The results showed that the individuals of *Picea abies* and *Pinus mugo* had the worst health status in the lowest and uppermost range of the taxa in the studied

area. It could be a sign of the upward shift of their range. Positive significant correlation was found between the decay and the ratio of whole trunk/healthy wood both in case of *Picea abies* and *Pinus mugo*. It seems, that acoustic tomography measurements are adequate to indicate non-destructively the altitudinal optimum and upward shift of different taxa.

Áramoltatott biogáz alga biomassa növekedésre gyakorolt hatása

Fekete György¹, Gulyás Miklós¹, Philip Longhurst², Ying Jiang²

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Environmental Science and Technology Department, School of Applied Sciences, Cranfield University, College Road, Cranfield MK43 0AL, Bedfordshire, England

E-mail: Gulyas.Miklos@mkk.szie.hu

A szerves anyagok anaerob kezelése során keletkező biogáz elsősorban metán és szén-dioxid gázok elegye. Mivel ez a szén-dioxid alkalmas az algák szénszükségletének kielégítésére, a biogázzal történő levegőztetéssel magasabb biomassa hozamok érhetőek el nagyüzemi algatenyésztés során. Ezzel a kiváltható lenne a hagyományos szénforrások hozzáadása, mint a tiszta szén-dioxid gáz vagy a szódabikarbóna, amelyek előállítása költséges és környezetszennyező. A biogáz alga tenyészteten való áramoltatása emellett a biogáz minőségét is javítja, mivel annak szén-dioxid tartalma oxigénre cserélődik ki a fotoszintézis során, ami segíti az égést.

Ez a tanulmány azt vizsgálta, hogy milyen hatásai vannak az alga biomasszára, ha biogázt vezetünk alga tenyészetbe. A kutatás középpontjában a széndioxid megkötés hatásfoka, illetve a biomassa tömegének és elemi összetételének változása állt.

A kísérletek azt eredményezték, hogy a biogázzal való áramoltatás hatására az alga száraz biomasszája 3,2-szeres növekedést produkált a levegővel áramoltatott kontrol tenyészetekéhez képest. A mért növekedési arány a szakirodalomban található hasonló kísérletekben mért értékek között is magasnak mondható. A biogáz szén-dioxid tartalma a kiindulási 40%-ról 5%-ra csökkent 51 óra folyamatos biogáz áramoltatás után. Az elemi összetételben igen kis változás volt megfigyelhető a kezelés hatására. A szén- és hidrogéntartalom 0,7%, illetve 0,1%-kal nőtt, míg a

nitrogéntartalom 0,2%-kal csökkent.

Következésképpen megállapítható, hogy a biogáz áramoltatásának kedvező hatása van az alga elemi összetételére és a biomassa hozamát is jelentősen emeli. Így a alga tenyésztéssel való biogáz tisztításnak ígéretes jövője lehet. Ez a technológia azonban még sok további kutatást igényel a jövőben, elsősorban a megfelelő algafaj kiválasztása és a biogáz mennyiségének és bevezetésének optimalizálása terén.

Impact of biogas injection on growth of algal biomass

Fekete György¹, Gulyás Miklós¹, Philip Longhurst², Ying Jiang²

¹Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Science, H-2100 Gödöllő, Páter K. Str. 1., Hungary

²Environmental Science and Technology Department, School of Applied Sciences, Cranfield University, College Road, Cranfield MK43 0AL, Bedfordshire, England

E-mail: Gulyas.Miklos@mkk.szie.hu

Biogas produced from Anaerobic Digestion (AD) is mainly comprised of CH₄ and CO₂. Injecting this biogas into an algae cultivation system improves the algal biomass yield in high rate algal ponds by providing an abundant carbon source. Therefore it offers a cheaper alternative in place of the costly pure carbon dioxide, and additionally, as the CO₂ is replaced by O₂ following photosynthesis, the combustion characteristics of biogas is significantly improved.

This work investigated the effects of biogas injection on algal growth, CO₂ absorption efficiency by the algal culture as well as the changes in the elemental composition in biomass.

It was found that the algal growth rate was 3.2 times higher in cultures grown with biogas injection when compared to culture injected with atmospheric air. This growth rate was high when compared to values from literature along similar research lines. With regards to the elemental composition some small scale differences were observed. The carbon and hydrogen content of the algae increased by 0.7% and 0.1%, while the nitrogen content was found to decrease by 0.2%. Additionally, after 51 hours of continuous biogas circulation, the concentration of CO₂ reduced from 40% to below 5%.

Therefore, it can be stated that aeration with biogas has beneficial effects on algal growth while also favourably altering the composition of the

biogas. Thus, algal biogas upgrading shows a promising future. However, further research needs to be carried out on the selection of the most appropriate algae strain and the optimisation of the injected amount of biogas along with the method of aeration.

Hosszútávú vegetációváltozások másodlagos szárazgyepekben a Nyugat-Cserhát területén

Házi Judit

Állatorvostudományi Egyetem, Budapest

E-mail: hatzi.judit@gmail.com

A vegetáció spontán változása, a másodlagos szukcesszió tanulmányozására kijelölt vizsgálati területem az Északi-középhegységben, a Cserhát-hegység nyugati részén, a Kosdi-dombvidék területén található. A területről rendelkezésemre álló légifotók alapján megállapítottam, hogy a Bükkös-hegy Északi rét területén kialakított szőlőket és gyümölcsösöket legalább 54 éve nem művelik, ezért az 50-55 éves parlagok csoportjába soroltam.

A kísérleti eljárás során rétegzett random mintavételezést végeztem. A cserje és a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) dominálta foltokat kihagytam a vizsgálatból, a nagyjából homogén gypfoltokban 8 darab 3×3 méteres állandó kvadrátot jelöltem ki. A központi 2×2 méteres részen végeztem cönológiai felvételezést, módosított Braun-Blanquet módszerrel.

A vizsgálat kezdetekor 2001-ben, a domináns faj a belső inváziós fajként is számontartott siska nádtippa (*Calamagrostis epigeios* L. Roth.) volt.

A terepbejárások alapján a legszembetűnőbb változás a cserjésedés, amely tapasztalatom szerint 2008 után gyorsult fel. A északi kitettségen található részekben veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), fagyal (*Ligustrum vulgare*) a fő cserjefajok, egy helyen megjelenik a közönséges boróka (*Juniperus communis*). Ugyanakkor visszaszorul a korábbi művelésből megmaradt birs (*Cydonia oblonga*) és bortermő szőlő (*Vitis vinifera*). A gyp fajösszetételéről elmondható, hogy az északi kitettségű területen az állandósult egységek az *Arrhenatherum elatius* önálló foltja, a *Calamagrostis epigeios* tiszta állománya, ehhez néha társult a *Cytisus austriacus*.

Inváziós fajként egy helyen megjelent a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) több helyen az fehér akác, ami a környező akácültetvények

miatt továbbra is várható.

Az állandó kvadrátok adatai alapján elmondható, hogy a domináns siska nádtippa a Bükkös-hegy Északi rét területén 63%-os borításátlaggal volt jelen. A következő évben nem változott számottevően, míg 2003-ra 83%-ra növekedett az átlagborítás. Jelentős változás csak 2005-ben tapasztalható, amikor csupán 49% az átlagérték, míg 2008-ra ez az érték mindössze 7%. A második legfontosabb faj a *Festuca rupicola* volt 11%-os kezdeti borítással, de az évek során nem változott lényegesen a borítása, 8% marad 2018-ra. Ugyanakkor a kezdetben szubordinált fajként jelen lévő *Dorycnium herbaceum* 9%ról 28%ra nőtt.

Fajsám tekintetében a vizsgálati kvadrátok adatainak szignifikáns változása a kezdeti 2001-es értékhez képest először 2010-ben tapasztalható, $p=0,0131961$, majd 2011-ben $p=0,0055243$. Ugyanakkor 2018-ra ez a különbség eltűnik, a 2001-es átlag fajsámhoz 18.25 –höz képest a 19.50 átlagérték nem jelent elmozdulást.

Long term secondary dry grassland vegetation changes in Western-Cserhát, Hungary

Judit Házi

University of Veterinary Medicine, Budapest

E-mail: hatzi.judit@gmail.com

In this study we followed vegetation changes of last 20 years in abandoned orchards and vineyards in Bükkös-hill near Vác, Rád, Vácduka at Duna-Ipoly National Park, North-Hungary. The study area formerly was covered with patches of *Aceri tatarico – Quercetum* and *Salvio – Festucetum rupicolae*. We asked the following questions: What are the effects of abandonment on the vegetation structure and diversity? Which species become dominant and which species disappeared? After abandonment (50-55 years), highly protected species find here, such as the *Crambe tataria* and the *Himantoglossum caprinum*, whose number has declined significantly. The most important change is the shrubbery, accelerated after 2008. In the northern exposure, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* are the main species, with *Juniperus communis*. At the same time, the *Cydonia oblonga*, *Vitis vinifera*, will be reduced. We have found in northern exposure monodominant patches of the *Arrhenatherum elatius*, *Calamagrostis epigeios*, associated with *Cytisus austriacus*. *Bothriochloa ischaemum* and *Bromus erectus* are spread on the western exposure. *Calamagrostis epigeios* can transform the *Inula ensifolia* and

Festuca rupicola dominated patches.

Based on the data of the permanent quadrates it can be stated that the dominant *Calamagrostis epigeios* was present in the Bükkös hill with 63% coverage. The following year did not change significantly, while by 2003 the average coverage increased to 83%. Significant changes occurred only in 2005, when the average value was only 49%, while in 2008 it was only 7%. The second most important species was *Festuca rupicola* with an initial cover of 11%, but over the years its cover has not changed significantly, remaining 8% by 2018. However, *Dorycnium herbaceum*, initially present as a subordinate species, increased from 9% to 28%.

Regarding the number of species, a significant change in the data of the study quadrates was observed first in 2010, $p = 0.013961$, then in 2011 $p = 0.0055243$. However, by 2018, this difference will disappear, with an average of 19.50 compared to the 2001 average of 18.25 species.

Our results suggest that without regular nature conservation treatment (mowing, shrub cutting) the favourable status of near-nature grasslands can rapidly decline due to expansion of native and invasive species.

Az anyai őstőn megnyilvánulásának etológiai vonatkozásai a Magyar Szürke szarvasmarha legeltetésekor

Halász András¹, Nagy Géza²

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattenyésztés-tudományi Intézet

²Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Vidékfejlesztés, Regionális
Gazdaságtan és Turizmusmenedzsment Intézet

E-mail: halasz.andras@mkk.szie.hu

A Magyar Szürke szarvasmarha viselkedését 3 szezonon keresztül vizsgáltuk. A zavarástól mentes megfigyelés során az állatok természetes viselkedésformákat mutattak, melyek közül a táplálékfeltevő- és a szociális viselkedésszerű fordultak elő a leggyakrabban. A fajta jó borjúnevelő képessége jól öröklődik, ezért anyai vonalnak kiváló. Ezt az anyai őstőnt, borjúnevelő képességet figyeltük meg természetes körülmények között a Hortobágyon. Megállapítottuk, hogy a szociális viselkedésformák közül a figyelés, a komfort-viselkedés (vakarózás) és a szoptatás fordul elő a leggyakrabban.

Maternal behaviour of Hungarian Grey cattle under free range grazing system

Halász András¹, Nagy Géza²

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet

²Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Vidékfejlesztés, Regionális Gazdaságtan és Turizmusmenedzsment Intézet

E-mail: halasz.andras@mkk.szie.hu

We have observed the behaviour of the Hungarian Grey Cattle throughout 3 grazing seasons on pasture. Cattles showed natural behavioural traits under undisturbed grazing conditions. Grazing and social traits have appeared most frequently. The breed is famous for her good maternal ability and this trait inherits well. We have focused on the motherhood instinct in natural environment. Among the social behaviour traits observed, comfort (scratching) and the suckling behaviour have appeared more often.

Jelentés az alcúti forrásfodorka (*Asplenium fontanum* (L.) Bernh.) állományról

Kerényi-Nagy Viktor¹, Pensza Károly²

¹Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár, Budapest, Vajdahunyadvár;

²Szent István Egyetem, Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar

E-mail: kenavi1@gmail.com

A forrásfodorkát (*Asplenium fontanum* (L.) Bernh.) védelme érdekében az Alcsúti Arborétumba 1887–1890 között maga József nádor telepítette át (Jávorka 1940), talán ez volt Magyarország legkorábbi „ex situ” természetvédelmi intézkedése. A fajt az arborétumban 1971-ben már Papp József nem találta (ex verbis Boross J.), de mindössze egyetlen egyede 2005. november 19-én újra felfedezésre került (Kerényi-Nagy et al. 2005, 2006a, b, c). Ez az egyetlen egyed a borostyán (*Hedera helix* L.) által lazán benőtt, közepesen leányékolt és nedvesen őrzött sziklatömbön 2009. március 14-én még vitális állapotban virult, spórát is érlelt. Idén két ízben (2019. március 2. és 2019. március 9.) kerestük, de a

korábban ismert sziklán nem találtuk. Tüzetesen átvizsgálva a „völgy” mindkét sziklafalát, sehol sem találtunk új egyedet sem. Mivel a sziklán antropogén hatást nem észleltünk, a kipusztulás oka az igen száraz időjárás mellett a borostyán lehet, mely teljes egészében, igen sűrűn benőtte a lelőhelyet, az alatta lévő mohák is elszáradtak.

A borostyán óvatos ritkítása talán esélyt adhat a spórának a kicsírázásra, a faj alcsumi feltámadására.

A kutatóúton kísérő volt Kerényi-Nagy Miklósné, Kerényi-Nagy Zsuzsanna, Gál Erika és Friesenhahn Kornél.

Irodalom

- Jávorka S. (1940): Az *Asplenium fontanum* (L.) Bernh. felfedezése Magyarországon. Matematikai és Természettudományi Értesítő 59: 998–999.
- Kerényi-Nagy V., Udvardy L., Bogya S., Boross J. (2009): Occurrence of *Asplenium fontanum* (L.) Bernh. at Alcsútdoboz and Zemplén Mountains, Hungary. Thaiszia J. Bot. 19(Suppl. 1): 49–52.
- Kerényi-Nagy V., Udvardy L., Bogya S-né Boross J. (2005): A kipusztultnak tartott *Asplenium fontanum* (L.) Bernh. megtalálása. — Botanikai Közlemények 92(1–2): 233–234.
- Kerényi-Nagy V., Udvardy L., Bogya S-né Boross J. (2006a): A kipusztultnak tartott forrásfodorka megtalálása. — Madártávlat 13(1–2): 34–35.
- Kerényi-Nagy V., Udvardy L., Bogya S-né Boross J. (2006b): Az újrafelfedezett forrásfodorka. Vadon 2006/2. szám, A Göncöl Alapítvány és a Fővárosi Állat- és Növénykert folyóirata, Vác, p. 32.
- Kerényi-Nagy V., Udvardy L., Bogya S-né Boross J. (2006c): A kipusztultnak tartott *Asplenium fontanum* (L.) Bernh. megtalálása az Alcsúti Arborétumban – Rediscovery of *Asplenium fontanum* in the arboretum of Alcsút (Central Hungary). Kitaibelia 11(1): 58.

Kiállta az idő próbáját – 175 éve született Borbás Vince

Kerényi-Nagy Viktor¹, Bartók Katalin²

¹*Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár, Budapest,
Vajdahunyadvár,*

²*Babeş-Bolyai Tudomány Egyetem, Kolozsvár*
E-mail: kenavi1@gmail.com

Deétéri Dr. Borbás Vince (Ipolylitke, 1844. július 29. – Kolozsvár, 1905. július 17.) elszegényedett nemesi, palóc család sarja. Kezdetben sógora, Blanár György, majd a litkei plébános, Tersztyánszky Alajos ajánlására és különböző egyházi, illetve alapítványi támogatásokkal, kitűnően végezte el a középiskolát Egerben. Kitűnő nyelvérzéke – latinul, németül, görögül és franciául kiválóan tudott – korán megmutatkozik, fordításaiért és sokféle műfajú irodalmi munkáiért sorra nyeri a különböző díjakat és elismeréseket.

A pesti Tudományegyetemen nyelvészetet és természetrajzot hallgat, doktori fokozatot szerez, már alapvizsgás egyetemistaként elkezd a Röser-féle kereskedelmi iskolában és a Markó utcai polgári iskolában nyelvet illetve természetismeretet tanítani, középiskolai oktatását három évtizedig gyakorolja, míg az egyetemen növényföldrajz és -rendszertan előadásokat tart.

Bár kinevezik az egyetem magán, majd rendkívüli tanárának, középiskolai oktatási terhein nem csökkentenek és egyetemi katedrát se kap. Miniszteri ösztöndíjjal a kor legnagyobb szellemi központjaiban (Berlin, Koppenhága, München, Lipcse, Bécs) európai kitekintésre tesz szert.

Kutatásai legfőbb eredménye, szembemenve a bécsi szemlélettel, miszerint a Kárpát-medence növényzete fekete-tengeri eredetű, megállapítja, hogy e régió önálló flóraidék. Taxonómiai munkássága mintegy 2000 új növény leírása, melyek jelentős része mai napig érvényes, ezek közül ki kell emelni a ma Európai Diplomás Terület védelmet élvező pilisi lent (*Linum dolomiticum*).

Balatoni flóraművében, korát messzemenőig megelőzve ismerteti az Ősmátra-elméletét, miszerint a Magyar Alföld növényzete a tenger visszahúzódása után a középhegységekből (Ősmátrából) vándorolt le azok mállása révén.

A darwini evolúciós gondolatokat magáévá téve elsők közt publikál leszármazási (filogenetikai) törzsfát.

Kutatásai kiterjedtek a népi növénynevek, növényekről (és állatokról) szóló babonák és hiedelmek összegyűjtésére, de népdalokat is gyűjtött. Korát megelőző, kimagasló tudományos eredményeiért és nyugat-európai szemléletéért egész életén át támadják, a harcok tüzeit személyisége is táplálja.

1902-ben végül kinevezik a kolozsvári Tudományegyetem újonnan létrehozott Növényrendszertani tanszékének élére, következő évben a Botanikus Kert igazgatója is lesz.

A mintegy 150.000 darabos herbáriumuk sok hányattatás után végül az őt megillető helyre, a Magyar Nemzeti Múzeum (ma Magyar Természettudományi Múzeum) Növénytárába kerül, de sajnos a II. világháborúban jórészt megsemmisül.

Emlékét két tucat növénynév, két folyóirat, számos közterület elnevezése, egy emléklakett és egy közgyűjtemény őrzi.

Idén Borbás-emlékévet ünnepeltünk: megemlékeztek Róla a III. Rózsa- és galagonya-kutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencián (Budatény, 2019. június 1.), szülőfalujában (Litke, 2019. július 30.), a Magyar Biológiai Társaság Növénytan Szakosztályának 1496. ülésén (Budapest, 2019. október 28.) és a 160 éves Erdélyi Múzeum-Egyesület szervezte XVIII. Magyar Tudomány Napja Erdélyben (Kolozsvár, 2019. november 23.).

A Róla szóló, azonos című könyv Gyuricza Csaba (Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ) és Vámos Zoltán (Litke Község Önkormányzata) anyagi támogatásával jelenhetett meg, mely letölthető Magyar Elektronikus Könyvtár honlapjáról.

A legeltetés hosszú távú hatásai a kiskunsági füves pusztákon

Kiss Tímea¹, Penksza Károly²

¹*Neumann János Egyetem, 6000 Kecskemét, Mészöly Gy. tér 1–3.*

²*Szent István Egyetem, MKK 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.*

E-mail: kiss.timea@kvk.uni-neumann.hu

A felvételezések a Kiskunságban történtek. A cönológiai felvételek három zónában készültek. Az első zónába az állattartó telephez közeli 0-50 m-re („A” zóna), a második zónába az állattartó teleptől 50-150 m-re („B” zóna), a harmadik zónába az állattartó teleptől több, mint 150 m-re („C” zóna) található kvadrátok tartoztak. Eredményeink alapján a többi felvételtől jól elkülönültek a karámhoz közeli „A” zóna kvadrátjai. A

vizsgálati években itt volt a legalacsonyabb a fajszám és a diverzitás. A bugaci területen a „C” zóna diverzitás értéke nőtt a vizsgált időszakban, azonban még mindig elmaradt a „B” zónától. A nedves fekvésű tatárszentgyörgyi gyeppen a természetvédelmi értékeket is megőrző gyeppösszetétel kialakulása a karántól távolabb lévő területen („C” kategória), a kisebb legeltetési nyomás mellett valósult meg.

A mintavételi területek Bugac és Tatárszentgyörgy térségében, a településektől dél-nyugatra találhatók. A bugaci terület egy száraz fekvésű gyepi rész, a tatárszentgyörgyi pedig egy nedves fekvésű gyep terület. A bugaci legelőn 1990 óta csak legeltetést folytatnak (a területen gazdálkodók szóbeli közlése alapján). 2000-ig szabad legeltetést alkalmaztak, majd 2000 után szakaszoltatást végeznek. A területen szarvasmarha és juh legel. A gyep terhelése egységesen 0,4 számos állat/ha. Megfigyeléseink alapján, az állatok a „B” és a „C” zónában legelnek, itt töltik a legelési idő jelentős részét. Azonban a kihajtás/behajtás során az „A” zóna kapja a legnagyobb terhelést. A tatárszentgyörgyi mintaterület mélyebben fekvő mocsárrét. A területet csak szarvasmarhával legeltetik, szabad legeltetést alkalmazva. A gyep terhelése a bugaci területhez hasonlóan, egységesen 0,4 számos állat/ha.

A bugaci felvételeket 1997, 2005 és 2017 júniusában készítettük. A tatárszentgyörgyi felvételeket 2007, 2008, 2009 és 2010 júniusában. A felvételezéshez 2×2 m-es kvadrátokat alkalmaztunk, a borítási értékeket minden fajhoz százalékban kifejezve adtuk meg. Ugyanakkor minden szint borítási értékét külön vettük fel. A legeltetési nyomás, a gyephasználat intenzitásának, a vegetáció változásának nyomon követésére, a karántól távolodva három szakaszra, zónára (területi sáv) osztottuk a növényzetet: „A” zóna: 0–50 m, a legnagyobb mértékű zavarás és taposás figyelhető meg. „B” zóna: 50–150 m között szakaszon közepes zavarás érvényesül. „C” zóna: 150 m-nél távolabb a zavarás elhanyagolható mértékű.

A bugaci területen a rendelkezésre álló legelő terület a zónákra merőlegesen három szakaszra van felosztva. Az egyes szakaszokban az állatok 14 napot legelnek. A tatárszentgyörgyi területnél a gazdasághoz tartozó legelőt villanypásztorral kerítették körbe így az állatok ember (pásztor) felügyelete nélkül szabadon legelnek.

A fajok a bugaci és tatárszentgyörgyi területenkénti és zónánkénti, kezelési típusonkénti megoszlása szerint (Borhidi 1995-ös kategóriáit használva) az „A” zóna felvételeinek fajai közül három volt gyom, amelyek csak itt fordultak elő. Csak az *Achillea asplenifolia* volt jelen minden területen azon fajok közül, amelyek a természetes vegetációra jellemzőek (Simon, 2000). Azonban Borhidi (1995) ezt zavarástűrőnek

tekinti. A zónától és a vizsgálati helyszínektől függetlenül előforduló fajok közül tíz volt gyom, 47% pedig zavarástűrő. Azon fajok között, melyek mindkét mintaterületen előfordulnak, jelentős arányban vannak jelen a természetes gyepek fajai. A közös fajok közül a természetes gyepek alkotóelemei a tatárszentgyörgyi mintaterületen mutatnak nagyobb borítási értékeket.

A bugaci területen a karámhoz közeli („A”) cönológiai felvételek keverednek a „B” 1997-es felvételekkel, melyek egységes csoportként ékelődnek be. A „B” és a „C” zónák mintanégyzetei is keverednek egymással a klaszterelemzések során.

A tatárszentgyörgyi felvételeknél a két utas klaszteranalízis határozottan elkülöníti a karámhoz közeli, „A” zónák cönológiai felvételeit. A „B” területi sávok felvételei is egy tömbben jelennek meg. A „C” csoportba tartozó kvadrátok cönológiai felvételei kettéválva alkotnak egységeket.

A bugaci és tatárszentgyörgyi cönológiai felvételeket tartalmazó klasszifikáció eredményei alapján a karám közeli „A” csoport felvételeinek nagy része már 0,8 különbözőségi szinten elkülönül.

A karámhoz közeli „A” zóna elsősorban gyom fajokban gazdag, ami az erős túllegeltetés és a jelentős taposás következménye. A cönológiai felvételekben az általánosan előforduló fajok gyomok vagy zavarástűrők, amelyek egyértelműen zavart területek növényzetét mutatják (Simon 2000). Ezek előfordulása az „A” zónában jelentős. A távolabbi, „B” és „C” zónákban a természetes vegetáció a jellemző. Ezekben a zónákban az általánosan előforduló fajokon kívül a gyomok és a zavart területek fajainak aránya kicsi. A legeltetés a területek fajösszetételét ugyan kis mértékben, de pozitív irányba alakította át. Változás a vegetációban a karámközei területi sávokban figyelhető meg. Számos munkával párhuzamosan (Hadar et al. 1999; Szentes et al. 2007; Házi et al. 2011) megerősítette a vizsgálat, hogy a legeltetés a legelő fajösszetételére és fajszámára kedvezően hat.

A bugaci területeken a fajszámok az istállótól távolodva nőttek a vizsgált időszakban. Hasonló következtetésre jutunk a diverzitás alakulásának vizsgálatával is. Nagymértékű zavarás esetén („A” zóna) a véletlenszerű folyamatok kerülnek előtérbe, kisebb a rendezettség és kevésbé megjósolható a fajszámok alakulása és a mért adatok erősen szórnak (Házi et al. 2011, Tóthmérész 1995). A jelen vizsgálat arra is választ ad, hogy vannak-e olyan területrészek, ahol a kezelés elegendő tesz a természetvédelmi igényeknek. Az „A” zónák természetvédelmi értékelés során átalakított, gyomokban és zavarástűrőkben gazdag térszint mutatnak, hasonlóan más pannonlegelők karámközei területeihez (Pensza et al. 2009). A bugaci, szárazabb gyeppen az erőteljesebb

legeltetés a karámhoz közeli „B” zónában természetvédelmi szempontból is értékesebb vegetáció kialakulásához vezetett. A „C” zóna diverzitás értéke nőtt a vizsgált időszakban. A tatárszentgyörgyi, nedves fekvésű gyepten a jelen minta alapján a természetvédelmi értékeket is megőrző gyeptösszetétel kialakulása a karámtól távolabb lévő kategóriákban kisebb legeltetési nyomás mellett valósult meg.

The long-term impact of grazing in the grassland of KiskunságTímea

Tímea Kiss¹, Károly Penksza²

¹*Neumann János University, H-6000 Kecskemét, Mészöly Gy. sq. 1*

²*Szent István University H-2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.*

E-mail: kiss.timea@kvk.uni-neumann.hu

Investigations were carried out in wet and dry pasture: Bugac and Tatárszentgyörgy. Coenological recordings were taken in three zones. The first zone (“A”) located 0–50 m near the stable, second zone (“B”) located 50–150 m from the stable, while the third zone (“C”) located farther than 150 m. We have carried out analyses of ecological and environmental factors and life form types. Based on our results for both dry and wet grasslands, quadrates of “A” zone were well isolated from the rest of the zones. Overgrazing, which involves considerable trampling, vanishes differences among vegetations, thereby promotes weed and disturbance tolerant rich vegetation. The lowest species number and diversity could be found here. Because of the change in management, conservation and diversity values of “C” zone increased, however, according to nature protection values it underperformed compared to “B” zone. According to the sample area, wet grasslands from the sandy areas of Kiskunság, preserve nature protection values and grass composition better moving away from stables, due to less grazing pressure. Drier backgrounds tolerate stronger grazing pressure.

Irodalom

- Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 39: 97-181.
- Hadar, L., Noy-Meir, I., Perevolotsky, A. (1999): The effect of shrub clearing and grazing on the composition of a Mediterranean plant

- community: functional groups versus species. J. Veg. Sci. 10: 673-683.
- Házi, J., Bartha S., Szentes Sz., Wichmann B., Penksza, K. (2011): Seminatural grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. Plant Biosystem 145(3): 699-707.
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Szentes Sz., Kenéz Á., Saláta D., Szabó M., Penksza K. (2007): Comparative researches and evaluations on grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Transdanubian mountain range. Cereal Research Communications 35: 1161-1164.
- Tóthmérész, B. (1995): Comparison of different methods for diversity ordering. Journal of Vegetation Science 6: 283-290.

Különböző szarvasmarhafajták legelési viselkedési szokásinak összehasonlító vizsgálata hortobágyi szikes gyepeken

Kovácsné Koncz Nóra¹, Penksza Veronika², Posta János¹, Béri Béla¹

¹Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Állattenyésztéstan Tanszék, Debrecen

²Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Szeged

E-mail: koncz.nora@agr.unideb.hu

Az állatok viselkedésének ismerete alapvető feltétele annak, hogy a haszonállatok termelési környezetét élettani igényüknek megfelelően tudjuk kialakítani. A legelés általános hatásain túl fontos tudni, hogy az egyes állatfajok, sőt fajták legelésének milyen sajátosságai vannak, mivel ezek jelentős különbségeket mutathatnak. Tanulmányunk célja a fajta és az időjárás hatásainak meghatározása hagyományos legeltetés mellett, hortobágyi szikes gyepeken tartott különböző genotípusú szarvasmarhafajták legelői viselkedésére. A kutatás során 2016 és 2017 júliusában a magyar szürke szarvasmarha és a vegyes genotípusú intenzív húsmarha legfontosabb legelői viselkedési formáit (mozgás, állás, fekvés, legelés, kérődzés) figyelembe véve, a reggeli kihajtástól a késői esti behajtásig, a Hortobágyi Nemzeti Park területén. Gulyánként 20-20 egyedet jelöltünk be és 76 időpontban jegyeztük fel az állatok viselkedését. Kimutattuk, hogy a szarvasmarha legfontosabb legelői

viselkedésformája az állva legelés. A két fajta aktivitása közötti különbség csak a hőségnapok idején jelentkezett, az intenzív húsmarha jóval többet mozgott, mint a magyar szürke. A legelő viselkedésükben viszont mind a két évben jelentős eltérést tapasztaltunk, az intenzív húsmarha több időt töltött legeléssel, mind mozogva és mind állva legelve. Megállapítottuk továbbá, hogy a magyar szürke aktivitását az évek nem befolyásolták, viszont a táplálékfelvételüket igen. A hőségnapok idején jóval kevesebb időt töltöttek legeléssel, mint a kevésbé meleg 2017-es évben. Az intenzív húsmarha esetében ennek az ellenkezőjét tapasztaltuk. 2016-ban jóval többet mozogtak az állatok, viszont a legelő viselkedésükben nem mutattak különbséget. A legelés napszaki változásának vizsgálatokor általánosságban elmondható, hogy a szarvasmarhák genotípustól függetlenül 5 periódusban legeltek (délelőtt három és délután kettő). Ez alól kivétel az intenzív húsmarhának a hőségnapokon való legelése, amikor a kora reggeli kihajtástól a déli behajtásig folyamatosan legeltek. Az eredményeink azt mutatják, hogy az eltérő időjárási viszonyoknak hatása van a két fajta legelői viselkedésére, mind aktivitására mind legelésére. További vizsgálatokra lenne szükség annak megállapítására, hogy milyen hatások érvényesülnek a fajta és a környezet egyes elemei (például gyepterminőség, időjárás) között.

Comparative study of grazing behavior of different cattle breeds on Hortobágy salt meadows

Nóra Kovácsné Koncz¹, Veronika Penksza², János Posta¹, Béla Béri¹

¹*Debrecen University, Faculty of Agriculture, Food Science and Environmental Management, Department of Animal Science, Debrecen*

²*Szegedi University of Szeged, Faculty of Science and Informatics, Szeged*
E-mail: koncz.nora@agr.unideb.hu

Knowing the behavior of animals is a fundamental criterion to develop the production environment of farm animals according to their physiological needs. In addition to the general effects of the grazing, it is important to know the characteristics of grazing of individual species and even varieties, as these can show significant differences. The purpose of our study is to determine the effects of breed and weather on the behavior of various genotypes breeds in grasslands of Hortobágy. During the research, in July 2016 and July 2017, we observed the most important behavior forms of the Hungarian gray cattle and the mixed genotype of intensive beef cattle (movement, standing, lying, grazing, rumination)

from the morning to the late evening homecoming in the Hortobágy National Park. We identified 20-20 individuals per herd and recorded the behavior of animals at 76 times. We have shown that the most important pasture behavior of cattle is standing grazing. The difference between the activity of the two breeds only occurred during the heat days, intensive beef cattle moved far more than the Hungarian gray. In the grazing behavior, however, we experienced a significant difference in the two years, intensive beef cattle spent more time grazing, moving and standing-grazing. We also found that the activity of the Hungarian grey was not influenced by the years, but had an effect on their food intake. During the heat days, they spent much less time grazing than in the cooler year of 2017. In the case of intensive beef cattle, the opposite was experienced. In 2016 animals moved far more, but there was no significant difference in the grazing behavior. When examining changes in the grazing period of the day, we found that the cattle grazed in five periods irrespective of the genotype (three in the morning and two in the afternoon). An exception to this is the grazing of intensive beef cattle on the heat days when they were grazed from the early morning to the noon homecoming. Our results show that different weather conditions have an impact on grazing behavior of the two breeds, both activity and grazing. Further studies would be needed to determine the effects between varieties and environmental aspects (e.g. grassland quality, weather).

A fonyódi Nagybereken kiskécskű aszat (*Cirsium brachycephalum* Jur.) állományainak botanikai vizsgálata

Neumann Krisztina, Czóbel Szilárd

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
E-mail: neumann.krisztina86@gmail.com

A *Cirsium brachycephalum* fonyódi Nagybereken való előfordulása és a terület adottságai, a terület kezelése, valamint a területen előforduló egyéb növényfajok közti összefüggéseket vizsgáltuk. A Nagyberék ma hazánk egyik legerőteljesebben módosított, nem urbanizált területe, melynek megmaradt természeti értékeit egy országos jelentőségű védett természeti terület, három Natura 2000-es terület és egy a Nemzetközi Jelentőségű Vadvizek Jegyzékébe felvett terület őrzi. Az itt található Natura 2000-es területeken nyolc parcellát jelöltünk ki, melyeken elvégeztük a kiskécskű aszat tőszámláláson alapuló állománybecslését, valamint a transzszekt- és cönológiai vizsgálatokat. Összességében elmondható, hogy a faj különböző adottságú területeken egyaránt előfordul. Megtalálható a legeltetéssel, kaszálással hasznosított és nem hasznosított területeken, ezen belül leginkább kisebb-nagyobb foltokba tömörülve, valamint az élőhelyek, parcellák szegélyén fordul elő, néhol tömegesen. A kiskécskű aszat előfordul a különböző növényfajokkal borított gyepterületeken, összefüggő nádasban, azonban a *Cladium mariscus* dominálta területeken nem jelenik meg. A faj termőhelyeinek jelentős része – Natura 2000-es státuszuk ellenére – *Solidago gigantea*-val erősen fertőzött, mely állapot megszüntetése a Natura 2000-es területek kedvező természetvédelmi helyzetének megtartása, ahol szükséges helyreállítása érdekében indokolt lenne.

Botanical surveys of *Cirsium brachycephalum* Jur. in the Fonyód Nagyberek area

Neumann Krisztina, Czóbel Szilárd

Department of Nature Conservation and Landscape Ecology, Faculty of Agricultural and Environmental Science, Szent István University, H-2100 Gödöllő, Páter Károly Str. 1., Hungary
E-mail: neumann.krisztina86@gmail.com

We have examined the connections between the presence of *Cirsium brachycephalum* in the Fonyód Nagyberek area and the attributes of the area, the management of the landscape as well as the other plant species living in the area. Today the Nagyberek is among the most thoroughly modified non-urban area of the country, the remaining natural values of which is conserved by one protected area of national importance, three Natura 2000 sites and one site included in the Convention on Wetlands of International Importance. We appointed eight parcels within the Natura 2000 sites to implement the population estimation of *Cirsium brachycephalum* based on stem count as well as the transect and coenological examinations. As a conclusion it can be said that this species is present in areas with various attributes. It can be found in areas either utilised or unutilised as grazing fields or by mowing. In these areas it grows mainly in smaller or larger patches. Furthermore it can be found in the margins of habitats and parcels where it occasionally grows in bulks. This thistle species is also present in grasslands covered by different plant species and in closed reed areas, although it cannot be found in areas dominated by *Cladium mariscus*. Notwithstanding their Natura 2000 classification large parts of the habitats of *Cirsium brachycephalum* is contaminated by *Solidago gigantea*. It would be appropriate to readjust this situation in order to maintain and – where necessary – restore the favourable natural state of Natura 2000 sites.

A *Phyllostachys iridescens* szár morfológiai paramétereire vizsgálata a vízellátottság hatása

Neményi András¹, Pék Zoltán¹, Gyuricza Csaba², Mikó Péter Pál², Percze Attila², Helyes Lajos¹

¹ Szent István Egyetem, Mezőgazdaság és Környezettudományi Kar, Kertészeti Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1. nemenyi.andras@mkk.szie.hu

² Szent István Egyetem, Mezőgazdaság és Környezettudományi Kar, Növénytermesztési Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

E-mail: nemenyi.andras@mkk.szie.hu

A mérsékeltövi bambuszok fontos szerepet töltenek be az ázsiai országok mezőgazdaságában. A dísznövényként való alkalmazáson kívül Európában még nem vizsgálták részletesen mezőgazdasági potenciáljukat. A *Phyllostachys* taxonokat Magyarország mérsékelt övi klimatikus viszonyai mellett dísznövényként ültetik. Egy három éves kísérletet végeztünk 2010, 2011 és 2012-ben, homoktalajon, egy *Phyllostachys iridescens* klón felhasználásával, mely 2009-ben került eltelepítésre. A kísérleti parcella egy része csepegtető öntözéssel volt ellátva, az öntözést hetente háromszor végeztük, a vegetációs időszakban áprilistól október végéig mind a három évben. Egy 2:1:1 N:P:K plusz mikroelem tartós hatású műtrágyát juttattunk ki az egész kísérleti parcella területén minden év tavaszán. Az öntözött és az öntözetlen növények közül kerültek kijelölésre a minta növények. Vizsgáltuk a szár rügyek fejlődését, a száruk számát, átmérőjét és magasságát. A szár rügyek összes száma nem változott szignifikánsan az évek folyamán a kontroll növényeknél, míg az öntözött növények esetében három, négyszeres növekedést mértünk ezen paraméterek esetében 2010-hez képest. Nem volt szignifikáns különbség szár átmérőben és szár magasságban az öntözött és az öntözetlen növények között 2010 és 2011-ben. Míg 2012-ben ötszörös szignifikáns különbség volt mérhető. Szoros összefüggést találtunk ($R^2=0.90$, $P=0.001$) a szár átmérő és a szár magasság között. Eredményeink azt igazolják, hogy a vízellátottságnak nagyon fontos szerepe van a vegetáció során a mérsékeltövi bambuszok esetében.

The effect of water supply on shoot and culm properties of *Phyllostachys iridescens*

Neményi András ¹, Pék Zoltán ¹, Gyuricza Csaba ², Mikó Péter Pál ², Percze Attila ², Helyes Lajos¹

¹ *Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Horticulture, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1. Hungary*

² *Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Plant Production, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1. Hungary*

E-mail: nemenyi.andras@mkk.szie.hu

Temperate bamboos play an important role in the agronomies of Asian countries. Their agricultural potential other than as ornamentals has not been fully investigated and exploited in Europe. *Phyllostachys* taxa are planted as ornamentals under the continental warm temperate climate of Hungary. A three year experiment was carried out on sandy soil in 2010, 2011, 2012 with a single clone of *Phyllostachys iridescens*, planted in 2009. Half of the experimental plot was provided with drip irrigation and irrigated 3 times a week during the vegetation period from April until the end of October in all years. A 2:1:1 N:P:K plus microelements inorganic slow release fertilizer was spread in the whole experimental plot in spring of all years. Sample plants were randomly chosen from the irrigated and non irrigated areas and shoot development, mortality, culm number, diameter and height were recorded. Total number of shoots did not significantly increase over the years in control plants, while in irrigated plants there was a three to four fold increase compared to values of 2010. There was no significant difference between the irrigated and the control plants in culm diameter and culm height during 2010 and 2011. While there was a five fold significant difference in these parameters in 2012. We found a strong ($R^2=0.90$, $P=0.001$) correlation between culm diameter and culm height. Our results prove that water supply during the growing season is of vital importance to temperate bamboos.

Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön

Szabó Gábor, Szegleti Zsófia, Zimmermann Zita, Penksza Károly

Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

E-mail: kabzit@gmail.com

Vizsgálatunkban két, a Káli-medencében található mintaterület (Badacsonytördemic és Balatoncsicsó) szarvasmarha-legelőit hasonlítottuk össze botanikai és gyepgazdálkodási szempontok alapján. A két mintaterület főbb jellemzőiben hasonló (társulástípus, talaj, mikrodomborzat, stb.), azonban hasznosításuk eltér egymástól: Badacsonytördemicen magyar szürkemarhával, Balatoncsicsón pedig holstein-fríz tejelő marhával végzik a legeltetést. A felvételezést 26 m hosszú lineáris transzszektek segítségével végeztük, ezen belül 5x5 cm-es mikrokvadrátokban kerültek feljegyzésre az ott gyökerező növényfajok. A két mintaterület mikrocönológiai felvételezési adataiból becsült fajdenzitást és a florális diverzitás maximumokat vizsgálva kitűnik, hogy a balatoncsicsói mintaterületen talált fajkombinációs gyakoriságok mindenhol kisebbek voltak, mint a badacsonytördemici mintaterület hasonló értékei. Az összes fajt bevonva az elemzésekbe és a faj-terület összefüggést vizsgálva nem látszik lényeges különbség a két mintaterület között. Az együttélés jellemző térbeli léptékeinek a tekintetében sem tapasztaltunk különbséget. A takarmányozás szempontjából értéktelen és közepesen értékes fajok a növényi biomaszra összes mennyiségéhez képest kis mennyiségben fordultak elő mindkét területen, illetve a legeltetés indikátoraként a *Trifolium*-fajok nagy arányban voltak jelen.

A Kárpát-régióban észlelt hő- és hideg hullámok

Szalai Sándor¹, Jonathan Spinoni²

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Víz- és Hulladékgazdálkodási Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Joint Research Centre, Via Enrico Fermi 2749, I - 21027 Ispra (VA), Italia

E-mail: szalai.sandor@mkk.szie.hu

Az elmúlt két évtized éghajlatát növekvő globális hőmérséklet jellemezte, ami az időjárási szélsőségek gyakoriságának növekedésével járt együtt. A tanulmány a kárpát-régióbeli hő- és hideg hullámokkal foglalkozik. Ezek a meteorológiai események visszafordíthatatlan változásokat okozhatnak a terület gazdag növény- és állatvilágában. A felhasznált napi minimum (TN) és maximum (TX) hőmérsékleti adatokat a CARPATCLIM projekt szolgáltatta. Hőhullámnak azt tekintjük, ha a hőmérséklet a felső decilisben van legalább öt egymást követő napon, és hideg hullám az, amikor a hőmérséklet az alsó decilisben van legalább öt egymást követő napon. A statisztikai értékeket az 1971-2010-es időszakra határoztuk meg. Megkülönböztetjük az éjszakát (TN értéket használjuk) és a nappalt (TX értéket használjuk). Minden hő- vagy hideg eseményhez három paramétert határozzunk meg: időtartamot, nagyságot és intenzitást. Ezekre a tényezőkre és a frekvenciára lineáris trendet fektetünk a 1961-2010-es periódusra. A trendeket rácspontra számítottuk ki évenként és évszakonként, vizsgálva a statisztikai szignifikanciájukat. A hő- és hideg hullámok térbeli eloszlása különböző a régióban: a hőhullámok valamennyi változóra és évszakra (különösen nyáron) növekedést mutatnak, míg a hideg hullámok a Nyugati- Kárpátokban csökkennek és az Északkeleti-Kárpátokban növekszenek. A hőhullámok és az aszály együttes előfordulását is vizsgáltuk, és hét esetet, ezek közül négyet 2000 után, találtunk.

Heat and cold waves in the Carpathian Region

Szalai Sándor ¹, Jonathan Spinoni²

¹*Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Science, Department of Water- and Waste Management, H-2100 Gödöllő, Páter K. Str. 1., Hungary*

²*Joint Research Centre, Via Enrico Fermi 2749, I - 21027 Ispra (VA), Italia*

E-mail: szalai.sandor@mkk.szie.hu

The last two decades have been characterized by a global temperature rise associated with an increased frequency of weather-induced extreme. We investigate the heat and cold waves in the Carpathian Region, an area whose rich biosphere may be irreversibly damaged by meteorological extreme events. We use the daily minimum (TN) and maximum (TX) temperature gridded data collected in the framework of the CARPATCLIM Project. In this study, a heat wave occurs when temperature is above the 90th percentile for at least five consecutive days and a cold wave occurs when temperature is below the 10th percentile for at least five consecutive days. The percentiles have been computed over the period 1971-2010. We distinguish between nighttime (computed using TN) and daytime (using TX). For each heat or cold wave event, we assign three parameters: duration, severity, and intensity. For these variables and for frequency, we perform a linear trend analysis for the period 1961-2010. The trends have been computed at grid point level on an annual and seasonal basis and tested for statistical significance. Different spatial patterns of heat and cold waves characterize the Carpathian Region: heat wave events show a general increase in all the variables and season (in particular in summer), while cold wave events show a decrease in all the variables West to the Carpathians and an increase North-East to the Carpathians. We also analyze the heat wave events taking place during a drought and we report seven cases, four of them occurred in the 2000s.

Aquakultúrás rendszer modellezése, valamint a békalencse fajok (*Lemna* sp.) ökológiai egyensúlyra gyakorolt hatásainak vizsgálata

Szalkay Csilla^{1,2}, Szabó Marianna¹, Pápay Gergely³, Penksza Károly³, Ruzsa Bence¹

¹BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakgimnáziuma

²ELTE-PPK, Pszichológia Doktori Iskola, Budapest, Magyarország

³Szent István Egyetem, Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar

E-mail: szalkay.csilla@upcmail.hu

A 2015-2016-os tanév eredményei alapján megállapítottuk, hogy a 2016. január 6. és március 17. között mért fizikai és vízkémiai jellemzők közül az összes keménység, a kémhatás a foszfát-ion és a nitrát-ion tartalom nem lépte át az akváriumokban élő szervezetek fennmaradásához szükséges koncentrációt. Az aquakultúrás rendszer akváriumában a kémhatás két időpontban (2016. január 27-én és március 3-án) lépte át a 7,4-es értéket, amely maga után vonta (egy hetes késéssel) az emelkedett ammónium-ion tartalom növekedését és az oldott oxigén-tartalom csökkenését. Megállapítottuk, hogy az oxigén mennyiségének csökkenése miatt az aranyhalak méretbeli növekedése alul múlta az irodalom által meghatározott ütemet. A vízvisszaforogató rendszerünkben a telepített növények sem méretben, sem pedig szövettani felépítésben nem különböztek a kontroll mintához képest. A gravitáció elvét alkalmazó ülepítők mechanikai tisztítás révén, az ültetett növények pedig biológiai tisztítás révén csökkentik a víz szennyezőanyag-tartalmát (ez utóbbi leginkább a nitrát-ionokra vonatkozóan). A 2018-2019-es tanév vizsgálatait azt mutatják, hogy a korábbi tanévben megépített rendszer beállításait felhasználva (oxigén-tartalom, hőmérséklet) a békalencse fajszáma az egyes akváriumokban csökkenést mutatott, elsősorban a mesterséges foszfát-ion hozzáadása után. A természetes szűrő (kavicságy) beépítése után a vízminőség kémiai és biológiai tulajdonságai a kontroll minta paramétereit kezdik megközelíteni, illetve azokat elérik. A szűrő beépítése szükséges volt, mivel valószínűleg a megjelenő makroszennyeződések megzavarják a vízben uralkodó egyensúlyi viszonyokat, ami kihat az abban megjelenő fajok előfordulására és életműködésére. A 2015-2016-ban tervezett és megépített modellünk önfenntartó elven alapuló fenntartható rendszer. A 2018-2019-es rendszerben mért adatok alapján elmondható, hogy a békalencse (*Lemna*)

fajok leginkább a vízminta foszfát-tartalmára érzékenyek.

A munkát támogatta az "Út a Tudományhoz" pályázat és a Gödöllői Természetkutató Egyesület.

Modeling an aquaculture and surveying the effects of Lemna spp. on ecological balance

Csilla Szalkay^{1,2}, Marianna Szabó¹, Gergely Pápay³, Károly Penksza³, Bence Ruzsa¹

¹BMSZC Petrik Lajos Bilingual Secondary School of Chemical, Environmental and Informatics

²Eötvös Lóránd University. Faculty of Education and Psychology, Doctoral School of Psychology

³Szent István University, Institute of Animal Science, Szent István University

E-mail: szalkay.csilla@upcmail.hu

An aquaculture is a self-supporting system which relies on dynamic changes, but in which there is ecological balance. In our project during the 2016-17 session, in our school's laboratory we designed and realized a model based on recirculation principle (ingredients: aquarium, settling tanks, water velocity measuring tanks, gardens planted on bed of clayballs, alleviators), in which its water was recirculated after mechanical and biological management. Results of our first survey proved that the hardness of water, amount of phosphate ion and nitrate ion have not exceeded the concentration needed for surviving of living organisms. In the aquarium of the aquacultural system the chemical reaction exceeded 7,4 at two times during the survey. A week later, this was followed by the increasing amount of ammonium and decreasing of oxygen. Settling tanks utilizing the principle of gravitation decreased the amount of pollutants; plants using biological cleaning did the same (the latter decreased especially the amount of nitrate-ion). Utilizing our previous experiences we planted *Lemna* spp. in the model's aquarium during the 2018-19 school year, and took out the plant garden. We surveyed the changes of balance parameters caused by these new conditions. According to our results with the planting of algae the halobity, conductivity of water and the amount of ammonium ions increased considerably, which was followed by the decreasing of populations of heterotrophic organisms (fish, snails), decreasing diversity of single-cell organisms, and the remarkable increasing of some

protophytes (green algae). Then we placed a cleaning appliance which utilizes natural filtering (pebbles and reed), and it helped improving the biological and chemical parameters of the model's water. By and large it can be stated that both of our models became sustainable systems based on self-supporting principle, but it must be mentioned that their actuation needed very much attention and care.

The work was supported by the project "Út a Tudományhoz" and „Gödöllői Természetkutató Egyesület.”.

Irodalom

Barótfi, I. (2003): Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó.

Graber, A., Junge, R. (2009): Aquaponic Systems: Nutrient recycling from fish wastewater by vegetable production, Sciencedirect.

James, E., Rakocy, R., Shultz, C., Bailey, D. S., Thoman, E. S. (2004): Aquaponic Production of Tilapia and Basil: Comparing a Batch and Staggered Cropping System, South Pacific Soilless Culture Conference - SPSCC.

Lennard, W. A., Leonard, B. V. (2006): A Comparison of Three Different Hydroponic Sub-systems (gravel bed, floating and nutrient film technique) in an Aquaponic Test System, Aquaculture International 14(6): 539-550.

Pépó P (2001): A biológiai alapok szerepe a növénytermesztési innovációban, SZIE.

Simándi P. (2011): Szennyvíztisztítási technológiák II., SZIE.

Azer, S. A. (2013): Taxonomic revision of genus *Lemna* L. (*Lemnaceae* Gray) in Egypt, Annals of Agricultural Sciences Volume 58(2): 257-263.

A természetvédelmi kezelés hatásai a dinnyési-fertő szikes gyepjeire

Szegleti Zsófia, Szabó Gábor, Zimmermann Zita, Pensza Károly

Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, 2100 Gödöllő, Péter K. u. 1.

E-mail: szegleti.zsofia@gmail.com

A Dinnyési-Fertő Természetvédelmi Terület szikes gyepeiben végeztünk cönológiai és gyepgazdálkodási vizsgálatokat legeltetés és kaszálás hatásainak nyomon követése érdekében.

Két mintaterületen, egy legelőn, és egy korábban legelőként hasznosított

kaszálón, *Festucetum rupicolae* Soó 1940 corr. 1964 társulásban 5-5 db 2x2 m-es kvadrátban készítettünk cönológiai felvételeket április, május, június és augusztus hónapokban.

Az elemzés egyes relatív ökológiai mutatók (WB, NB), a szociális magatartás-típusok (SBT), valamint a gypalkotó csoportok alapján történt. Az adatok alapján a legeltetéskor megnőtt a pázsitfűvek aránya a kétszikűekéhez képest, valamint felszaporodtak a legeltetésre utaló szúrós, mérgező, állatok által nem kedvelt gyomfajok is. A kaszált területen ez az arányeltolódás nem mutatkozott.

Az ökológiai mutatók alapján mindkét területen a természetes zavarástűrő fajok vannak többségben, ez a terület fokozódó használatának következménye. A gypalkotók elemzése alapján a szúrós fajok a legelőn nagyobb arányban fordultak elő, míg a kaszált mintaterületen kisebb borítással vannak jelen. Hasonló trend figyelhető meg a mérgező és az aromatikusan illó, állatok által nem kedvelt fajok alakulásában. A pillangós fajok nagyobb arányú előfordulása inkább a legelőhöz köthető.

A Nivegy-völgy és környezetének élőhely-térképezése és védett értékeinek felmérése

Szegleti Zsófia, Szabó Gábor, Zimmeremann Zita, Vig Ákos Kornél

Szent István Egyetem, Környezettudományi doktori Iskola, 2100, Gödöllő, Páter K. u.1.

E-mail: szegleti.zsofia@gmail.com

Egy terület növényzeti felmérése, és a társulások, élőhelyek feltérképezése során képet kapunk a vizsgált terület ökológiai adottságairól, fajkészletéről, ezáltal következtetés vonható le a helyes tájhasználatról és az élőhelyek megóvásáról kapcsolatban. Terepi adatgyűjtésünk célja a Balaton-felvidéken található Nivegy-völgyének élőhely-térképezése, növényzetének és természetességének felmérése. Az adatgyűjtés során az Á-NÉR kategóriarendszerét alkalmaztuk és külön figyelmet fordítottunk a védett növényzeti és állattani értékek valamint az idegenhonos és degradációt jelző fajok felmérésére. A terület helyszíni adatfelvételét követően térképünket Arcview programmal digitalizáltuk, amelynek előnye, hogy légifotó segítségével egyszerűen lehet dokumentálni a terepi megfigyelés eredményeit, a digitális térkép pedig a későbbiekben segítséget nyújthat az élőhelytérképezés újra-felmérése és frissítése során. Az értelmezési nehézségeket áthidalva, részletesen

ismertetést melléktünk az élőhelytérkép által bemutatott adatokról. A terület léptékéhez képest meglehetősen sok és változatos élőhelytípus került feljegyzésre, ami főként a sokoldalú tájhasználatnak köszönhető. A Nivegy-völgy egyes területei, mint a balatoncsicsói fás legelő, védett értékekben kiemelten gazdagok. Több területen tapasztalható a hagyományos és extenzív gazdálkodásnak köszönhető változatos sokszínűség, amely a fajkészletben és az élőhelytípusok változatosságában egyaránt megmutatkozik. Az általunk térképzett terület jelentős részén azonban az antropogén bolygatás és degradáció jelei is szembetűnőek, főként a vizsgált terület déli, Balatonhoz közeli részein. Számos helyszínen az idegenhonos, invazív növények jelenléte veszélyezteti az élőhelyek természetességét, amelyek visszaszorítására kiemelt figyelmet kell fordítani a jövőben.

Extenzív gyephasználati módok hatása a degradációs folyamatokra

Varga Krisztina¹, Daniel Díaz Fernandez ², Csízi István¹

¹*Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság Karcagi Kutatóintézet, 5300 Karcag, Kisújszállási út 166.*

²*Debreceni Egyetem Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.*

E-mail: vargakrisztina@agr.unideb.hu

A gyepeket érintő, s a gazdálkodóknak jelentős plusz árbevételt jelentő környezetvédelmi programok az extenzifikáció csapásnyomára vezetnek a művelési ágat. Ehhez társul, hogy az ősi pásztorrend felbomlása utolsó perceit szemlélhetjük, a Nemzeti Parkokon kívül. A minőségi, gyephez is utolérhetetlenül értő munkaerő kritikus hiánya adja meg a végső okot arra miért tűnnek el gyepeinkről nagy számban a hasznosító állatfajok, ellentmondva a közgazdasági-világpiaci perspektíváknak. Egyúttal a túlélés, s a munkaerő kiváltás reményében újszerű tartástechnológiai elemek jelentek meg a gyepekre alapozott állattenyésztésben, a gyepterületeken elsősorban a legelőkertek, kiváltandó az ún. láb alóli pásztoroló legeltetést. Számos szerző megerősíti, hogy az istállókkal összekötöttségben álló legelőkertekben a túlhasznosítás, míg a kerítés nélküli távolabbi gyepeken az alulhasznosítás veszélye állhat fenn. Mindkét esetben degradációs folyamatok indulhatnak meg. Ezen kéziratunkban az alul illetve egyáltalán nem hasznosított gyepeken meginduló növényállomány szerkezeti- és a feltalajban végbemenő

változások nyomon követését tűztük ki célul, prezentálva kísérletünk 10. évének adatait.

A kísérletet 2009-ben állítottuk be a DE AKIT Karcagi Kutatóintézetének rét hasznosítási módú, közepes réti szolonyec talajadottságú gyepterületén. Olyan kezeléseket alkalmaztunk, melyek reprezentálják Alföldünk hasonló termőhelyi adottságú, presztizsét veszítő gyepein zajló aktuális helyzetképet. Konkrétan az összehasonlítás tárgyát képezte a zéró hasznosítás, az évente egyszer lezúzott (mulcsozott) gyeperület, az évente egyszer lekaszált (fitomassza eltávolítva) terület, s az eredeti réthasználat, vagyis a főnövedék lekaszálása után a sarjú legeltetése juhokkal.

Kísérletünk tizedik évében az eredményeink közül a következőket szeretnénk kiemelni:

A tárgyévi cönológiai felvételezés során (Balázs-féle kvadrát módszer), a zéró hasznosítás esetén szembevető a *Rosa canina* térnyerése (25-37,5 %), vagyis a zárószukcesszió kialakulásának a kezdete. a jelentős avarosodás miatt ezen kezelés minden ismétlésénél mértünk borítatlan területet. A gyeptársulás fajszáma erősen lecsökkent, elsősorban *Elymus repens* és *Alopecurus pratensis* által dominált szálfüves asszociáció található. A mulcsozásos kezelés esetén is mértünk borítatlan területet minden ismétlésnél, de az itt található elhalt fitomassza nemezt „tisztán nötte fel” az tárgyévi növényállomány, melynek vezérnövényei megegyeztek a zéró hasznosításnál felvételezettekkel, de fás szárú cserje nem található a parcellákon. A kaszálóként hasznosított gyeperületen megnövekedett borítottsági értékeket képvisel a *Poa pratensis* is (~ 30 %), mely takarmánypreferencia vizsgálatok alapján a legkedveltebb fűfaj a juhok esetében. Pillangós virágú gypalkotókat is sikerült felvételezni (~ 3 %), melyeket pl. a zéró hasznosítású kezelésnél egyáltalán nem találtunk. A rét típusú hasznosítás a gypalkotók tekintetében a legdiverzebb gyeperület eredményezte. Fényigényes, gyógyhatású gypalkotók mellett pl. *Achillea collina*, pannon endemikus fajt is felvételeztünk pl. *Plantago schwarzenbergiana*. A gypalkotók Borhidi-féle SzMT kategóriákba sorolásuk során megállapítottuk, hogy a kísérlet 10. évében még mindegyik gyephazsznosítási kezelés esetén a természetes kompetitor és stressz tűrő fajok borítási részaránya meghatározó, ami a természetközeli gypasszociáció stabilitását, s értékét jelzi.

A kezelések feltalajának széndioxid emisszió vizsgálatát Testo 535 típusú infravörös gázanalizátorral végeztük 2019.03.28-10.01 között, kéthetente. A legmagasabb értékeket, minden kezelés esetén a május 08-június 19. közötti időszakban kaptuk. Mivel 2019 májusa a klímaindex alapján kissé esős jellegű volt (0,254 mm/°C), ez a tény is egyik meghatározója lehetett az előbbi eredményeknek. A legalacsonyabb széndioxid emissziós

értékeket a réthasználatnál mértünk 07.04.-én s 07.22.-én. Ha klímaindexeket tekintünk ezen mérési időpontok mellé, a kísérleti helyszínen a június aszályos jellegű (0,095 mm/°C), a július szintén aszályos jellegű volt (0,088 mm/°C). A zéró, és a mulcsozott kezeléseknél a talajfelszint az elhalt fitomassza szövetnemez kéregként borítja, a kaszálásos hasznosításnál a kaszálásra nem alkalmas sűrű levélsarjű növedék júliusra elérheti a ~ 15 cm-es, már árnyékoló magasságot. A rét hasznosítás sarjűnövedékét viszont juhokkal tarra legeltettük, tehát a szikkasztó naphő jobban kifejthette szárító hatását, kedvezőtlenebbé válhattak a széndioxidot termelő mikrobák életfeltételei, akik ráadásul elhalt szervesanyag forráshoz legkevésbé a rét használatú gyepterületen juthattak.

A széndioxid mérési időpontokkal egyidőben mértük 0-10 cm-es mélységben a kezelések talajának nedvességtartalmát és hőmérsékletét SMT-100 típusú készülékkel. Az agrárium területén, a klímaváltozás miatt terjedő mulcsozós technológiák eredményei miatt a széndioxid emisszió és a talajnedvesség tekintetében parallel mozgó értékeket prognosztizáltunk. De a 10. éve halmozódó fűavarnemez s a klímaváltozás miatti szokatlanul hosszú csapadékmentes időszakok miatt a méréseink eredményei több alkalommal nem a „papírfórmát” követték. A vizsgálati év augusztusa klímaindex alapján sivatagi jellegű (0,020 mm/C), míg a szeptember félsivatagi jellegű (0,079 mm/C) volt. A nyárutó rendkívül hosszú időtartamú aszályos időszakát szeptember első dekádjában egy 22 mm csapadék szakította meg, a 09.11.-i mérési időpontunk előtt. A széndioxid emisszió legmagasabb értékét ekkor a zéró és a mulcsozott gyephasználatnál mértük, legalacsonyabbakat a kaszáló- és a réthasználatnál. A talajnedvesség értékek viszont pont ellentétes sorrendet mutatnak. A felhalmozódott avarnemez a zéró, illetve a mulcsozott gyephasználatnál, hosszabb arid időszak után hullott csapadék mennyiségét, bizonyos határig, visszatartja a talajba jutástól. De ennek ellenére a talajbaktériumokat folyamatosan tápláló avarnemez olyan magas talajbiológiai aktivitást eredményezhet, mely nagymértékben termeli a széndioxidot, a kisebb talajnedvességi értékek mellett is.

Számos szerző közli, hogy különböző okokból Magyarországon jelentős mértékben megnőtt az alulhasznosított, illetve zéró hasznosítású gyepek részaránya, mely fogalmak még 3-4 évtizede még szinte ismeretlenek voltak a gyakorlatban. A gyepeken felhalmozódó fitomasszának többek között szerepe lehet az egyre inkább a vizsgálatok előterébe kerülő hazai széndioxid kibocsátásban. Különböző klimatikus és termőhelyi viszonyok közül vizsgálatainkkal csak egy apró szegmenst érintettünk, mely még további pontosításokat igényel.

A közlemény az EFOP 3.6.2-16-2017-00001 azonosítójú, „Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát-medencében” című projekt eredménye.

The effect of extensive turf utilisation methods on degradation processes

Krisztina Varga¹, Daniel Díaz Fernandez ², István Csízi¹

¹*University of Debrecen, Karcag Research Institute of the Centre for Agricultural Sciences and Engineering, H-5300, Karcag, Kisújszállási Str. 166.*

²*University of Debrecen, Facult of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Doctoral School of Animal Husbandry, H-4032, Debrecen, Böszörményi Str. 138.*

E-mail: vargakrisztina@agr.unideb.hu

Environmental programmes in connection with turf cause plus income for farmers and lead extensification. Also, ancient herding is breaking up today outside the national parks. The critical lack of quality, turf-competent workforce causes that livestock disappears from turf opposite the economic- world market perspective. New keeping technology elements of livestock on turf appear to survive and to substitute workforce, for example grazing gardens instead of herding. Several authors suggest that there is a risk of overutilisation on turf next to barns and underutilisation on far turf. In both cases degradation processes can start. In our study, we monitored the changes of flora and topsoil on underutilised and non-utilised turf demonstrating data of the tenth year of our experiment.

The experiment was set in 2009 on the turf field with mild meadowy solonets of UoD IAREF Karcag Research Institute. The treatments represented the actual state on the similar turf areas of the Great Hungarian Plain. We compared zero-utilisation, grass crushing once a year (mulching), grass cutting once a year (remove phytomass) and grazing aftergrass by sheep after cutting the grass.

In the tenth year of our experiment these results are shown:

During coenological monitoring (quadrant method by Balázs) by zero-utilisation *Rosa canina* is very significant (25-37,5 %), the closing succession starts, because of the significant moor in every repetition there was bare area. Species number of turf association really decreased, there

are mainly *Elymus repens* and *Alopecurus pratensis*, the dominant species. By mulching treatment, there were also bare areas in every repetition, but on the died phytomass the fresh plants can grow, which are similar to that on zero-utilisation areas, but there are not bushes. On cutting area, *Poa pratensis* covering is high (~ 30 %), which is the most favourable forage grass among sheep. There are also legumes (~ 3 %), which do not occur on zero-utilisation areas. By meadow utilisation there is the most diverse turf. Besides light-consuming, medicinal plants there is *Achillea collina*, and pannon endemic species for example *Plantago schwarzenbergiana*. According to SzMT classification of turf components by Borhidi, we concluded that in the tenth year of the experiment by every turf utilisation stress tolerant and natural competitor species are important, which shows the stability of natural-like turf association.

Carbon-dioxide emission was measured with infrared gas analysator type Testo 535 between 28th March and 1st October 2019 in every two weeks. The highest values by every treatment were between 8th May and 19 June. Since May in 2019 was quite rainy according to the climatic index (0,254 mm/°C), this fact could be important for the results. The lowest carbon-dioxide emission values were by meadow on 4th and 22nd July. Climatic index shows that in this period June was droughty (0,095 mm/°C), July was also droughty (0,088 mm/°C). By zero and mulching treatments, died phytomass covers the soil surface as a crust, by cutting the dense leaf aftergrass can grow to ~ 15 cm high by July, which can shade. On meadow aftergrass is grazed by sheep, so the sun can desiccate better, the conditions for carbon-dioxide producing microorganisms could become unfavourable, who get the least died organic source on meadow.

At the same time of carbon-dioxid measure, in depth 0-10 cm humidity and temperature of the soil were measured with a device type SMT-100. in the agriculture, for the results of spreading mulching because of climatic change, the vacillating values of carbon-dioxide emission and soil moisture were forecasted. But because of the accumulating grass moor over ten years and the long dry period our results did not follow the rules. In the monitored year August is droughty (0,020 mm/C), September is semi-droughty (0,079 mm/C). The long, very droughty late summer was broken by precipitation 22 mm in the first decadal of September, before our measure on 11th September. The highest carbon-dioxide emission was measured by zero- utilisation and mulching areas, the lowest by cutting and meadow utilisation areas. Soil moisture values were the opposite these. The accumulated moor by zero utilisation and mulching areas does not allow the precipitation which falls after a long arid period to leak into the soil. Despite this fact, the moor which

gradually feeds soil microorganisms can result in a very high soil biological activity which produces a high amount of carbon-dioxide by lower soil moisture values, too.

Several authors write that because of different causes in Hungary the rate of under- and zero- utilised areas has significantly grown which concepts were not known in practice 3-4 decades ago. On turf the accumulated phytomass can have a role in carbon-dioxide emission in our country. Only a small segment of climatical and regional conditions was studied, which requires further identifications.

The study is the result of EFOP-3.6.2-16-2017-00001, „Complex country economy and sustainability development research, service system in the Carpathian Basin” project.

A nyugati földikutya [*Nannospalax* (superspecies *leucodon*)] túrásainak hatása a tompapusztai löszgyep vegetációjára

Zimmermann Zita, Szegleti Zsófia, Szabó Gábor

Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

E-mail: vadrezeda@gmail.com

Kutatásunkat a fokozottan védett battonya-tompapusztai löszgyepen végeztük, amely az ország egyik legnagyobb kiterjedésű, jelentős természetvédelmi értéket képviselő, ősi löszpusztarét-állománya. A gyepek kialakulásához és fejlődéséhez szervesen hozzátartoznak a különböző természeti tényezők általi zavarások. A battonya-tompapusztai löszgyep esetében a zavarást sokáig a legelő állatok biztosították, azonban a legeltetés felhagyása után megnőtt az egyéb tényezők, így például a földalatti életmódot folytató kisemlősök (köztük a nyugati földikutya) túrásainak és táplálkozásának jelentősége. A kutatás célja a földikutya-túrásoknak a gyp finomléptékű mintázataira és diverzitásra gyakorolt hatásának vizsgálata volt. A mintavételt és az adatfeldolgozást makro- és mikroökológiai módszerekkel végeztük. Az adatok elemzése során kiszámítottuk és összehasonlítottuk az egyes kvadrátok fajszámait, valamint a fajkombinációk számát. A JNP-modellcsaládból a florális diverzitás (FD) függvényt alkalmaztuk, továbbá elemeztük az egyes minták elhelyezkedését a ökológiai állapotterben. Eredményeink alapján sem a fajok, sem a fajkombinációk számában nem mutatkozott lényeges eltérés. A karakterisztikus skálapont tekintetében minimális különbség

mutatkozott a mintaterületek között: a túrások közelében egyes kvadrátokban ez a lépték magasabbnak adódott, amely a zavarás hatásának tulajdonítható. A cönológiai állapotterezs reprezentáció esetében is kicsi a különbség a mintaterületek között, mindkettőre a kompetitív dominancia és zavarás folyamatai jellemzők. A tompapusztai löszgyep jellegzetessége földikutya jelenléte, amelyhez eredményeink alapján a gyep alkalmazkodott.