

LXV. Georgikon Napok Tudományos Konferencia

65th Georgikon Days Scientific Conference

Kivonatkötet

Keszthely, 2024. május 17–18.

2024



LXV. Georgikon Napok Tudományos Konferencia
65th. Georgikon Days Scientific Conference

Keszthely, 2024. május 17–18.

Kivonatkötet







LXV. Georgikon Napok Tudományos Konferencia
65th Georgikon Days Scientific Conference

Keszthely, 2024. május 17–18.

Kivonatkötet

MATE Georgikon Campus
Keszthely, 2024



Programfüzet, valamint az elhangzó és poszterelőadások rövid
kivonatainak gyűjteménye

Szerkesztette

Pőr Csilla
Szabó-Soós Adrienn
Dr. Szabó Péter

© Szerzők, 2023

Szerkesztés © Pőr Csilla, Szabó-Soós Adrienn, Szabó Péter, 2024
A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vo-
natkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



Kiadja

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Cím: 8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.
Tel.: +36-83/545-143
Honlap: <https://georgikoncampus.uni-mate.hu/>

Felelős Kiadó: Dr. Rózsa László PhD, campus-főigazgató
Technikai szerkesztő, tördelő: Szabó-Soós Adrienn

ISBN 978-615-6338-10-5 (pdf)



LXV. Georgikon Napok
Tudományos Konferencia
65th Georgikon Days Scientific Conference

Program

2024. május 17. (péntek)

09:00 Regisztráció

10:00 Megnyitó és plenáris ülés

11:30–13:00 Ebéd a Pethe Ferenc Kollégium éttermében

13:00–17:00 Szekcióülések

18:00 Vacsora

2024. május 18. (szombat)

Kísérőprogramok a Keszthelyi Agroturisztikai Találkozó keretein belül:

10:00–18:00 Termelői vásár

10:00–18:00 Varázshangok játszóház és népi játékok

13:00 Keszthelyi kutyás bemutató

13:00–16:00 Lovaskocsikázás, látogatás a Szendrey Emlékházban

19:00 Borkóstoló–MATE Szőlészeti és Borászati Intézet Badacsonyi Kutató Állomás

21:00 Pálinkakóstoló (Völgyi Pálinka Kft.)



A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus főszervezésében 2024. május 17-18-án, immár 65. alkalommal megrendezésre kerül a Georgikon Napok Tudományos Konferencia. A rendezvényt 1958-ban indította útjára az akkori Keszthelyi Mezőgazdasági Akadémián két kiváló agrártudós, Belák Sándor és Láng Géza akadémikusok. A konferencia legfőbb célja, hogy a legújabb tudományos eredmények megvitatása mellett az új eljárások, eredmények gyakorlati alkalmazását is jelentősen megkönnyítsék.

A 2024. évi konferencia kiemelt témája: A mesterséges intelligencia (MI).

A konferencia fővédnöke:

Dr. Gyuricza Csaba, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem rektora

A konferencia védnökei:

Dr. Bedő Zoltán, az MTA rendes tagja, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemért Alapítvány

Király László, a Georgikon Alapítvány elnöke

Nagy Bálint, országgyűlési képviselő, az Építési és Közlekedési Minisztérium államtitkára



A Georgikon Napok Szervezőbizottság tagjai

Dr. Rózsa László campus-főigazgató, a Szervezőbizottság elnöke

Dr. Anda Angéla egyetemi tanár

Dr. Bacsi Zsuzsanna egyetemi tanár

Dr. Bali Lóránt egyetemi docens

Horváthné Dr. Baracsi Éva egyetemi docens

Dr. Kondorosy Előd egyetemi tanár

Dr. Pál László egyetemi docens

Dr. Pályi Béla egyetemi docens

Dr. Polgár J. Péter egyetemi docens

Dr. Szabó István professor emeritus

Dr. Szabó Péter egyetemi adjunktus

Dr. Takács András Péter egyetemi docens

Dr. Taller János egyetemi tanár

Dr. Tóth Zoltán egyetemi docens

Zsankó-Bődör Beáta nemzetközi referens

Operatív tagok:

Dr. Kormos Éva egyetemi adjunktus

Dr. Kondorosyné Varga Erika ügyintéző

Lábadi Vivien PhD-hallgató

Pőr Csilla titkárságvezető

Dr. Simon-Gáspár Brigitta egyetemi adjunktus

Schöphen Eszter PhD-hallgató





Tartalomjegyzék

Agrárgazdaságtani és agrármarketing szekció	11
Agrárműszaki szekció	15
Állattenyésztési és takarmányozási szekció	29
Genetika és biotechnológia szekció	55
Kertészet és szőlészet-borászat szekció	81
Környezettudományi szekció	105
Mesterséges intelligencia az agráriumban szekció	129
Növénytermesztési szekció	147
Növényvédelmi szekció	161
Természetvédelmi és vadgazdálkodási szekció	191
Vidékfejlesztési és agroturisztikai szekció	201





Agrárgazdaságtani és agrármarketing szekció

Elnök:

Dr. Bacsai Zsuzsanna egyetemi tanár

Társelnök:

Dr. Bánhegyi Gabriella egyetemi docens

Titkár:

Szálteleki Péter egyetemi tanársegéd





WATER SCARCITY IN SYRIA: THE IMPACT OF THE CRISIS ON IRRIGATED AGRICULTURE

**Ammar Auda¹, Zsolt Miklós Szilvácsku PhD²,
Rebomafil Bayot II¹,
Mayte Alejandra Cuesta Tabares¹**

*¹MATE PhD School of Landscape Architecture and Landscape Ecology, ²MATE Department of Landscape Planning and Regional Development
e-mail: Ammar.auda92@gmail.com*

Syria is situated in an arid to semi-arid climatic zone characterized by limited water resources in relation to the needs of its population. The country is classified as water-poor, with a per capita water share that falls below the international poverty line of 1,000 cubic meters per person per year.

Through decades, the economic and social development, as well as population growth, have led to the depletion of non-renewable water resources, and press on renewable ones. The government's persistence on expanding irrigated agriculture has put further pressure on water resources resulting in water shortage, which was compensated by exploiting groundwater. In addition to that, the country experienced multiple severe droughts in 1999-2000, 2007-2009, which led to substantial population internal displacements and a decrease in water availability.

After more than twelve years into the crisis in Syria, water supply infrastructure, including irrigation networks and pumping stations suffer extensive damage and destruction. Moreover, a rapid economic downturn that began in 2019 and became the predominant cause of agricultural decline due to the limited fuel availability, unaffordable water costs, and rising production expenses.



This review paper aims to assess the state of water resources and contribute to a better understanding of the Syrian crisis's repercussions on irrigated agriculture. The review employs data and statistics from various local and international reports, literature, and previous studies that discuss the effects of the crisis on agriculture and water resources.

Keywords: syrian crisis; irrigated agriculture; water; drought.



Agrárműszaki szekció

Elnök:

Dr. Pályi Béla egyetemi docens

Társelnök:

Dr. Lönhárd Miklós egyetemi adjunktus

Titkár:

Dr. Szilágyi Attila egyetemi adjunktus





BEYOND THE SHELL: EXPLORING GREEN WALNUT'S ECOLOGICAL, CULINARY AND HE- ALTH MARVELS

Ayaz Mukarram Shaikh^{1,2,3}

*¹Faculty of Agriculture, Food Science & Environmental Manage-
ment, Institute of Food Science, University of Debrecen,
Böszörményi út 138, 4032 Debrecen, Hungary*

*²Doctoral School of Nutrition and Food Sciences, University of Deb-
recen, Böszörményi út 138, 4032 Debrecen, Hungary*

*³Young Scientist, World Food Forum, I-00100 Rome, Italy Phd
Candidate,*

Ayaz.shaikh@agr.unideb.hu

**Abdelhakam Esmail Mohamed Ahmed^{1,2,3}, Prokisch
József^{2,4}, Kovács Bela^{1,2}**

*¹Faculty of Agriculture, Food Science & Environmental Manage-
ment, Institute of Food Science, University of Debrecen,
Böszörményi út 138, 4032 Debrecen, Hungary*

*²Doctoral School of Nutrition and Food Sciences, University of Deb-
recen, Böszörményi út 138, 4032 Debrecen, Hungary*

*³Faculty of Forestry, University of Khartoum, Khartoum North
13314, Sudan*

*⁴Faculty of Agriculture, Food Science and Environmental Manage-
ment, Institute of Animal Science, Biotechnology and Nature
Conservation, University of Debrecen, Böszörményi út 138,4032
Debrecen, Hungary*

ahmed.abdelhakam@agr.unideb.hu ; jprokisch@agr.unideb.hu ;

kovacsb@agr.unideb.hu

The underappreciated green walnut is gaining importance due to its distinct ecological function, culinary versatility, and therapeutic abundance. The study of the bioactive compounds present in green



walnuts and their potential impact on human health has medicinal promise. *Juglans regia* L. is a significant ecological element that has an impact on soil health, biodiversity, and the overall ecological dynamics in habitats. Understanding and documenting these outcomes are crucial for environmental stewardship and the development of sustainable land-use plans. When it comes to food, black walnuts are often the star ingredient, but green walnuts offer unique flavours and textures that are utilised in various recipes. The advancement of culinary techniques and the safeguarding of cultural culinary traditions rely on comprehending and investigating these gastronomic attributes. Green walnuts possess a rich nutritional profile, containing ample amounts of omega-3 fatty acids, antioxidants, vitamins, and minerals. Walnuts have a diverse array of pharmacological characteristics, such as antioxidant, antibacterial, antiviral, anticancer, anti-inflammatory, and cognitive-function-enhancing qualities. Incorporating green walnuts into one's diet contributes to antioxidant protection, cardiovascular well-being, and overall wellness. *Juglans regia* L., known for its unique flavour and texture, is not only a delectable meal but also promotes sustainable dietary habits. This study examines the nutritional and pharmacological characteristics of green walnuts, which can be utilised for research in several culinary and pharmaceutical contexts.

Keywords: green walnut; therapeutic uses; culinary applications; ecological aspects; circular economy



TÜZIPELLETEK ELÉGETÉSEKOR KELETKEZŐ KÁROSANYAG-KIBOCSÁTÁSOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

**Cseke Botond András¹, egyetemi tanársegéd;
Dr. Pályi Béla¹, egyetemi docens,
Dr. Lönhárd Miklós¹, egyetemi adjunktus,
Dr. Szilágyi Attila¹, egyetemi adjunktus,
Enyingi András², műszaki vezető,**

¹MATE Műszaki Intézet

²Jákófa Kft., Bakonyjákó

cseke.botond.andras@uni-mate.hu; palyi.zsigmond.bela@uni-mate.hu; lonhard.miklos@uni-mate.hu; szilagyi.attila@uni-mate.hu; pellet@jakofa.hu

A jelen gazdasági és politikai helyzetben egyre nagyobb szerepet kap hazánk más országoktól való energiahordozó-függőségének kérdése. A hazánkban megtermelt biomassza tüzelési célú hasznosítása jó lehetőséget ad az energetikai önállóság növelésére. A különböző biomassza alapanyagú égetési célú préselvények felhasználásának számos előnye van. Az erdő- és mezőgazdaságban ill. faiparban keletkező hulladékokból és melléktermékekből fűtőanyag állítható elő. A faiparban is felhasználható jó minőségű alapanyag helyett így a más célokra értéktelen eltüzelhető hulladékból is előállítható tüzelőanyag, amely akár háztartási méretű kazánokban is igen előnyösen használható.

A MATE Műszaki Intézet Agrárműszaki Tanszékén egy az Európai Unió által támogatott osztrák-magyar projekt keretén belül 2013-ban beszerzésre került egy háztartási méretű pellet tüzelő kazán és egy többfunkciós elektronikus füstgázelemző műszer. A kazán a meglévő fűtési rendszerre tud rádolgozni, de feladata alapvetően kutatási és oktatási célú.



Pelletkazanunkban 5 különböző minőségű tüzipellet elégetése közben keletkező füstgázok és hamu mennyiségét, valamint a tüzelőanyagok fűtőértékét hasonlítottuk össze. Azt vizsgáltuk, hogy a kazánban történő elégetés közben melyik gyártmány terheli jobban, ill. kevésbé a környezetet. A vizsgált tüzipelletek a következők voltak: két különböző minőségű napraforgóhéj-pellet, egy ukrán fenyőpellet, egy ukrán keményfapellet és egy hazai fenyőpellet. A füstgáz kibocsátás - ezen belül a szénmonoxid és a nitrogénoxidok - mérése a MATE Műszaki Intézet Agrárműszaki Tanszékének Tanműhelyében történt, a hamutartalom és a fűtőérték meghatározását a Pannon Biomassza Kft. ajkai Tüzelőanyag laboratóriumában végezték el. A mérések elvégzése után a kapott adatokból átlagot számoltunk, illetve rangsoroltuk a különböző értékeket.

A legfontosabb piaci szempontok közé nedvesség- és hamutartalom, valamint a fűtőérték tartozik. Ilyen téren a fapelletek bizonyultak jobbnak, az agripelletek túkrözték az alacsonyabb piaci árukat. A nitrogénoxid kibocsátás tekintetében szintén a napraforgóhéj pelletek mutatkoztak a legrosszabb minőségűnek, a legalacsonyabb kibocsátási értéke a keményfának volt. CO kibocsátás szempontjából nem mutatható ki egyértelmű különbség a fa és a mezőgazdasági alapú tüzelőanyag között. Összességében a kapott eredmények azt mutatják, hogy a fa alapú pelletek kevésbé terhelik a környezetet, mint a vizsgált agripelletek.

Kulcsszó: biomassza, tüzipellet, napraforgóhéj, füstgáz, emisszió



HASZNÁLT SZÁNTÓFÖLDI PERMETEZŐGÉPEK JOGSZERŰ FELÜLVIZS- GÁLATI MÓDSZEREINEK ÖSSZEVETÉSE A KÖ- VETKEZMÉNYEK TÜKRÉBEN

Dr. Gulyás Zoltán

*Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal; Mezőgazdasági Genetikai Erőforrások Igazgatóság Fenntartható Gazdálkodás Osztály, növényvédelmi mérnökszakértő
gulyasz@nebih.gov.hu*

Dr. Pályi Béla

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Műszaki Intézet - Mezőgazdasági Gépesítési Központ Agrárműszaki Tanszék, tanszékvezető, egyetemi docens,
Palyi.Zsigmond.Bela@uni-mate.hu*

Kutatásunk célkitűzéseként a következő felvetés igazolása, illetve cáfolata került megfogalmazásra: Előfordulnak olyan, hidraulikus cseppképzésű szórófejekkel, illetve fúvókákkal felszerelt, teljes munkaszélességük vonatkozásában egységes permetfüggöny létrehozására alkalmas, üzemi méretű, függesztett és vontatott kivitelű szántóföldi permetezőgépek, amelyek a vonatkozó jogszabályban leírtaknak mindenben megfelelő felülvizsgálati eljárás lefolytatása esetén „megfelelt”, vagy „nem megfelelt” minősítést egyaránt kaphatnak a felülvizsgálatot elvégző ellenőrző állomástól. A minősítés eredménye attól függ, hogy az állomás melyik jogszerű, és egyben szabványos vizsgálati módszert alkalmazza a keresztirányú eloszlás meghatározására.

Célkitűzésünk megvalósításának érdekében hat darab használatban lévő függesztett és két darab vontatott kivitelű szántó-



földi permetezőgép esetében került meghatározásra a keresztirányú eloszlás két, a vonatkozó jogszabályban hivatkozott szabványban rögzített módszer alkalmazásával.

A vizsgálati eredmények tükrében megállapítottuk, hogy az eredmények vonatkozó szabványban foglaltaknak való megfelelését egyértelműen befolyásolja, hogy a két jogszerű, és egyben szabványos módszer közül melyikkel történik meg a keresztirányú eloszlás meghatározása, mivel az egyik módszer alkalmazásával kizárólag nem megfelelő, a másik módszerrel azonban minden esetben megfelelő eredményekhez jutottunk.

Legfontosabb levont következtetésünk szerint a felülvizsgálati jogosultsággal rendelkező ellenőrző állomások akarva-akaratlanul befolyásolhatják a felülvizsgálatok eredményét annak függvényében, hogy melyik módszert alkalmazzák a keresztirányú eloszlás vizsgálatára. A döntésüket ebben a tekintetben szabadon meghozhatják. Álláspontunk szerint ez a fajta szabadság joghatással járó tevékenység esetében nem megengedhető.

Javasoljuk az ismertetett vizsgálatok folytatását a reprezentativitás növelése érdekében, továbbá javasoljuk a keresztirányú eloszlás meghatározására a horizontális vályúsoros módszer alkalmazásának kötelező jelleggel történő előírását a felülvizsgálatra jogosultak részére. Ehhez olyan felülvizsgálati helyszín szükséges, ahol biztosítható, hogy csapadék nem befolyásolja a műszaki vizsga eredményét, illetve a vonatkozó FVM rendeletben előírt maximális megengedett szélesség is folyamatosan garantált (pl. zárt, huzatmentes csarnok).

Keywords: permetezőgép, felülvizsgálat, keresztirányú eloszlás, minősítés, vályúsor



ÜVEGHÁZ KLÍMASZABÁLYOZÁSÁRA ALKALMAS MIKROKONTROLLERES RENDSZER TERVEZÉSE ÉS KALIBRÁLÁSA

Horváth Kristóf¹, Lönhárd Miklós²

¹*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Mezőgazdasági Mérnök
BSc. Szak*

²*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Agrárműszaki Tanszék,
Georgikon Campus*

¹*horvath.kristof@stud.uni-mate.hu, hallgató*

²*lonhard.miklos@uni-mate.hu, adjunktus*

Napjaink modern mezőgazdaságának minden ágazatában megjelenik a magasabb fokú automatizálás iránti igény. A legfontosabb termelési folyamatokat már évtizedek óta szenzorok segítségével figyeljük, és a nagyszámú mérésadat birtokában, digitális számítógépek által felügyelve próbáljuk egyre precízebb és gazdaságosabbá tenni azokat. A mezőgazdasági automatizálás elsőként a termesztő- és tároló létesítmények klímaszabályozásában jelent meg, kezdetben analóg, később digitális mikrokontrolleres szabályozó rendszerekkel. A hőmérséklet- és nedvességtartalom érzékelők, valamint a mikrovezérlők fejlődése ezen a területen is robbanásszerű termékfejlesztést eredményezett, tömegesen váltak elérhetővé kész rendszerek üvegházak, állattartó-, vagy terménytároló épületek klímaszabályozására, vagy akár meteorológiai adatok gyűjtésére. Annak ellenére, hogy a precíziós gazdálkodás egyéb alkalmazásaihoz képest lényegesen egyszerűbb berendezésekről van szó, beruházási költségeik ehhez képest magasak. Jelen tanulmányban egy saját fejlesztésű berendezéssel kívánjuk bemutatni, hogy akár házilag is létrehozható olyan mérő- és szabályozó egység, amely meteorológiai adatok mérésére, vagy akár klímaszabályozásra is alkalmas, és



amely a kereskedelmi forgalomban levő társainál sokkal rugalmasabban testreszabható, bővíthető, nem utolsó sorban jóval alacsonyabb költséggel.

Kulcsszavak: precíziós gazdálkodás, meteorológiai állomás, klímaszabályozás, szenzorok, mikrokontroller



LÉGBESZÍVÁSOS ÉS HAGYOMÁNYOS RÉSES FÚVÓKÁK ELSODRÓDÁSI JELLEMZŐINEK VIZSGÁLATA

**LÖNHÁRD Miklós¹, PÁLYI Béla², CSEKE Botond³,
SZILÁGYI Attila⁴**

*^{1, 2, 3, 4}Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Műszaki Intézet,
Agrárműszaki Tanszék, Georgikon Campus
¹lonhard.miklos@uni-mate.hu, adjunktus*

²palyi.zsigmond.bela@uni-mate.hu, egyetemi docens

³cseke.botond.andras@uni-mate.hu, adjunktus

⁴szilagyi.attila@uni-mate.hu, tanszéki mérnök

A légbeszívásos, vagy más néven passzív injektoros fúvókákat már évtizedek óta használjuk a szántóföldi növényvédőgépeken, minden jelentős gyártó kínálatában megtalálhatók. A marketing-szövegek szerint a jelenleg még mindig elterjedt hagyományos réses fúvókákkal összehasonlítva "nő a permetezés egyenletessége és hatékonysága". A légbeszívásos fúvókák legfőbb jellemzője, hogy a porlasztás során nagy, légbuborékokkal telített cseppeket képez, amely több szempontból is előnyös. Egyrészt a nagy cseppek elsodródási hajlama csekélyebb, másrészt a légzárványok miatt a célfelületre érkezve kisebb cseppekre esnek szét, ami jobb fedettséget eredményez. Ezeket az előnyöket a szakirodalom szerint nagy számú, főként laboratóriumi, de üzemi körülmények között is elvégzett mérés bizonyítja. Ez utóbbiak esetében a permetezési művelet munkamínőségét sok tényező befolyásolja egyszerre, amelyek együttes hatása sokszor nem számítható ki előre. Ebben a tanulmányban hagyományos réses-, illetve légbeszívásos fúvókákkal végzett permetezési



műveletek munkaminőségi jellemzőit hasonlítottunk össze. Vizsgálataink meghatározott üzemeltetési jellemzők mellett meglepő eredménnyel zárultak.

Kulcsszavak: szántóföldi permetezés, munkaminőség, elsodródás, permetlé-lerakódás, hatékonyság



REMOTE SENSING TECHNOLOGY AS A BETTER TECHNIQUE FOR ASSESSING LAND DEGRADATION

**Ronald Kuunya^{1*}, Éva Horváth¹, Akasairi Ocwa¹,
Brian Ssemugenze¹, Adrienn Széles¹ and Péter Ragán¹**

*¹Institute of Land Use, Engineering and Precision Farming
Technology, Faculty of Agricultural and Food Sciences and
Environmental Management, University of Debrecen, 138 Böszörmé-
nyi street, 4032, Debrecen, Hungary. *
kuu79ron@mailbox.unideb.hu*

As the world population rises, the demand for basic life needs increases: this is mainly so with changes in the types and amount of food that will be required per person in order to counteract the resultant escalated impact. Among the large scale disasters referred to is land degradation which affects the processes by which defined populations must be fed, particularly through the crop sector. According to sources, land degradation affects the value of both biophysical and biochemical environment through a blend of human-induced actions upon the land, most of which are considered deleterious or undesirable. To be specific, land degradation worsens the infertility of soil in terms of reduced soil health, productivity, and biodiversity. For the purpose of assessing the impact, attempts are made in such a way that provides maximum productivity with minimum environmental challenges, and less wasted effort or expense. These include; systematising erosion basing on the forms of erosion, and applying quality scales to combat the severity of soil erosion, among others. This work reviews the suitability of desirable applications for determining the possible consequences and potential management measures against land degradation. Remote sensing was applied as a non-intrusive measure whose electromagnetic energy was recorded by passive sensors with no or



less disturbance of the land surface; therefore, researchers would be able to monitor the natural soil condition without altering it. Primarily, applications were applied with a target of detecting and identifying the features that would adversely affect the biological or economic productivity of land. The success of the applications was based on the resolution and extent of spatial, spectral, radiometric, and temporal data. Consequently, it is crucial to devise radiometers and photometers with high efficiency that can aid the assessment of land degradation. One important aspect is that remote sensing technology allows collection of data even in land areas that are inaccessible. Nonetheless, this is limited by the lack of user-functional skills and the high cost attached. From this viewpoint, a study is needed to explore more precision facets that would enhance remote sensing as a technology for determining the land degradation challenge.

Keywords: Remote sensing, land degradation, assessment, spatial, temporal



Állattenyésztési és takarmányozási szekció

Elnök:

Dr. Polgár J. Péter egyetemi docens

Társelnök:

Dr. Pál László egyetemi docens





GÉPI TANULÓ ALGORITMUSOK ALKALMAZÁSA A SZARVASMARHÁK VISELKEDÉSÉNEK KUTATÁSÁBAN

Biszkup Miklós

*Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, kutatási asszisztens,
miklos.biszkup@biokutatas.hu*

**Vásárhelyi Gábor^{2,3}, Nuri Nurlaila Setiawan¹, Babay-
Török Barbara¹, Balogh Petra¹, Szentés Szilárd⁴, Pa-
jor Gábor¹, Drexler Dóra¹, Márton Aliz¹**

¹Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet

²CollMot Robotics Kft.

*³Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Bioló-
giai Fizika Tanszék*

*⁴Állatorvostudományi Egyetem, Állattenyésztési, Takarmányozástani
és Laborállattudományi Intézet*

A jelenleg piacon fellelhető szenzorokban, amelyeket szarvasmarhák állapotának, viselkedésének detektálására alkalmaznak, még nagyon sok lehetőség rejlik. Minél jobban ismerjük az állatok viselkedését, annál pontosabban tudjuk kielégíteni szükségleteiket, annál hamarabb észrevehetjük a normál fiziológiás állapottól való eltéréseket (különböző betegségeket, rendellenességeket). Kutatási célunk felhívni a figyelmet az eszközfejlesztők számára új, komplex mozgásformák detektálhatóságára annak érdekében, hogy ezekből még magasabb szintű és új, összetett viselkedési minták kerülhessenek felismerésre.

Kísérletünkben a svájci Itin+Hoch cég RumiWatch kantár és lépésszámláló pedométer szenzorainak alapadataiból igyekeztünk különböző, általános- és nem általános mozgásformákat



felismerni gépi tanuló algoritmusok (Machine Learning) segítségével, mint áll, lép, feláll, lefekszik, fekszik, eszik, iszik, kéri, ürít, játék-agresszió, nyalogat, vakaródzik, fejmozgás, alszik.

A kísérlethez egy charolais hízó bikát szereltünk fel az érzékelőkkel, és kamerás megfigyelés mellett gyűjtöttük az adatokat. A rendszer tanításához és a validálásához 48 órányi videó került annotálásra. Kihívást jelentett a képi anyag és a szenzorokból származó adatok közötti másodpercnyi pontosságú időszinkron realizálása. A kísérletben az SVC (Support Vector Classification) és a RandomForest, decision tree alapú klasszifikátorokat használva tanítottuk és predikáltattuk a rendszert, keresve az ideális beállításokat és összehasonlítva a két algoritmust. A két klasszifikátor eltérő eredményeket mutatott. Megvizsgáltuk továbbá, hogy külön-külön a kantár és a lépésszámláló adataiból milyen sikerességgel tudjuk felismertetni a különböző mozgásformákat, és ezt összehasonlítottuk azzal, amikor mindkét érzékelő adatait használtuk.

Az alkalmazott érzékelő saját klasszifikációval is rendelkezik, de adott időpillanatban egy szenzorból (kantár vagy lépésszámláló) csak egy mozgásforma felismerésére képes (pl. eszik). Ezzel szemben az általunk készített keretrendszer minden viselkedésre külön modellt tanít, aminek köszönhetően egy időpontban párhuzamosan kettő vagy több mozgásforma is felismertethető (pl. áll, eszik, agresszió).

Elmondható, hogy az ideális beállítások megkeresése után, azok használatával a többdimenziós modellben minden általunk vizsgált mozgásforma legalább 90%-os sikerességgel felismertethető.

Kulcsszavak: szarvasmarha, szenzor, RumiWatch, komplex mozgásformák, gépi tanuló algoritmusok, többdimenziós klasszifikáció



A SZOPTATÓ-KOCA TAKARMÁNYÉLESZTŐ, L-ARGININ, VALAMINT SZELÉN ÉS E-VITAMIN KIEGÉSZÍTÉSÉNEK HATÁSA AZ ELŐHASI KO- CÁK MALACAINAK BÉLMORFOLÓGIAI PARA- MÉTEREIRE 21 NAPOS ÉLETKORBAN

**Csernus Brigitta^a, Arth David Sol Valmoria Ortega^b,
James Kachungwa Lugata^c, Kasza Rozália^d, Czákó
Gábor^d, Gaál Botond^e, Ducza László^e,
Czeglédi Levente^f, Szabó Csaba^c**

^a*DE-TTK, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen*

^b*Central Mindanao University, Bukidnon, Fülöp-szigetek*

^c*DE-MÉK, Takarmányozás-élettani Tanszék, Debrecen*

^d*CLA-Pig Kft., Somogyuszob*

^e*DE-ÁOK, Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet, Debrecen*

^f*DE-MÉK, Állattenyésztési Tanszék, Debrecen*

Az állatok gyomor-bél traktusa létfontosságú a takarmány tápláló-
anyagainak lebontásában, valamint felszívódó anyagokká történő
alakításában, amelyek nélkülözhetetlenek az életfenntartáshoz, és a
termeléshez. Az emésztőrendszer egészségi állapotának egyik mu-
tatója a bélmorfológiai képletek állapota. A hosszabb és szélesebb
bélbolyhok (*villusok*) nagyobb felületet képeznek, ezáltal járulnak
hozzá a táplálóanyagok hatékonyabb abszorpciójához. Azok a ma-
lacok, amelyeket korai életkorban elválasztanak, emésztés-élettani
értelemben fejletlen bélrendszerrel és mikrobiotával rendelkeznek,
ezáltal érzékenyebbé válnak az oxidatív stresszre. A *jejunumban* a bél-
gát gyengülése, és a bélbolyhok erodálódása veszélyezteti a bél in-
tegritását, és rontja a malacok teljesítményét.

A malacok életének kezdeti szakaszában a kocatej jelenti a
fő táplálóanyag-forrásukat. Kutatások szerint bizonyos
takarmánykiegészítők alkalmazásával lehetőség adódik a kocák



tejösszetételének és -minőségének módosítására, ami kedvező hatással lehet a malacokra is.

Kísérleteink során azt vizsgáltuk, hogy a szoptatókoca takarmányélesztő, arginin, valamint E-vitamin és szerves szelén kiegészítése hogyan befolyásolja az először ellő kocák malacainak bélmorfológiai állapotát 21 napos életkorban.

A kísérletbe összesen 40 DanBred kocasüldőt vontunk be, elhelyezésük egyedileg történt. Az állatokat a kísérlet kezdetén mért élő súlyuk alapján négy takarmányozási csoportba osztottuk. A kontrollcsoport a telepen alkalmazott szoptatókoca takarmányt kapta (DE: 14,3 MJ/kg; NyF: 16%; SID Lys: 9,9 g/kg). A további három csoport kocái élesztő (Levucell ©SB 10ME Titan, 0,01%), emelt szintű L-arginin (+4,4 g/kg arginin), valamint emelt szintű szelén és E-vitamin (+0,1 mg szerves szelén, + 50 mg/kg E-vitamin) kiegészítést tartalmazó takarmányt kaptak. A kísérleti takarmányokat a kocák a várható fialást megelőző 7. naptól kezdve fogyasztották. A malacok 21. életnapján almonként egy malac túlaltatást követően boncolásra került, mely során a jejunumból gyűjtöttünk mintát. A bélszakaszt 4%-os paraformaldehid oldatban tároltuk, majd a szegmensekből metszetek készültek. Hematoxilin-eozin festést követően a villushossz, a villuszélesség, a kriptamélység, a villushossz:kriptamélység aránya, és a villusterület került meghatározásra mikroszkóphoz kapcsolt kamera, valamint a cellSens Entry szoftver segítségével.

A kocák takarmányának élesztő-kiegészítése szignifikánsan ($P < 0,05$) növelte a bélbolyhok hosszát és területét, valamint a villushossz:kriptamélység arányát a kontrollcsoportéhoz képest. A villuszélességet és a kriptamélységet mindhárom takarmányozási kezelés szignifikánsan javította a kontrollcsoportéhoz viszonyítva.

Következetesként megállapítható, hogy a szoptatókoca-takarmányban alkalmazott takarmánykiegészítők pozitív hatással lehetnek a malacok bélmorfológiai paramétereire. Az alkalmazott kiegészítések közül a legkedvezőbb változásokat az élesztő



segítette elő. Az emésztőrendszerben elszaporodó élesztőgombák anyagcseretermékeik révén segíthetik a bélhámsejtek proliferációját, ezáltal növelve a felszívódási felületet.



COMPLEX EVALUATION THE DIETARY FIBER EFFECTS IN THE BROILER CHICKEN NUTRITION

**Kesete Goitom Tewelde^{1,2}, Ferenc Husv th¹,
Nikoletta Such¹, László P l¹, Károly Dublec¹**

*¹Institute of Physiology and Nutrition, Georgikon Campus,
Hungarian University of Agriculture and Life Science, Deak Ferenc
Street 16, 8360 Keszthely, Hungary*

*²Hamelmalo Agricultural College, Department of Animal Sciences,
National Higher Education and Research Institute of Eritrea, P.O.
Box 397, Keren, Eritrea*

Many efforts have done to optimizing the chicken gut microbiota since the antibiotic growth promoters was banned in the European union in 2006. The increase of antibiotic resistant microbes (ARM) and to use more locally available, cheaper feedstuffs and industrial by-products in poultry nutrition make gut health as a hot topic. Dietary fibers (DF) contain water soluble (SDF) and insoluble fractions (IDF) that have different effects in chickens. Beside solubility the particle size and the water holding capacity of DF can also modify the digestive characteristics. Some soluble fractions of DF can impair digestion through increasing gut viscosity but can also work as prebiotics in hindgut parts and modifies the gut microbiota composition (Qiu et al., 2022). Structural IDF is necessary for gut motility, but its high content can decrease the efficiency of digestive enzymes. In birds, structural fiber plays a specific role for gizzard function, which has several positive aspects for digestion (Mateos et al., 2012) and at optimal level can improve feed efficiency (Shang et al., 2020). Whether and in what way the dietary fiber improves broiler growth performance is still a very



important concept to investigate. Beside gut health, DF also affects the gastrointestinal tract development, not only the size of gizzard, but also the length of jejunum and ileum (Desbruslais et al., 2021; Jha & Mishra, 2021). The DF effects on birds' performance, gut microflora, digestive physiology, and other parameters are inconsistent as it depends on fiber source, type, inclusion level, diet composition, birds age and feed particle size (Kheravii et al., 2018). To come up with a better awareness, more information needed on the effects of different dietary fiber sources and at different animal age categories. The fiber evaluation system of poultry feeds should also be extended towards the soluble and insoluble fractions.

Keywords: fiber, solubility, performance, microbiota, digestibility



A TAKARMÁNYGYÁRTÁS SORÁN HASZNÁLT EXPANDÁLÁS ÉS GRANULÁLÁS HATÁSA A BA- ROMFI- ÉS SERTÉSTAKARMÁNY-KEVERÉ- KEKRE

Kiss Brigitta

*MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM, Élettani és
Takarmányozástani Intézet, Takarmányozástani és Takarmányozás-
élettani Tanszék, Fesztetics Doktori Iskola, PhD-hallgató,*

brigitta.kiss@ubm.hu

**Erdélyi Márta², Such Nikoletta¹, Kesete Goitom
Tewelde¹, Dubleczy Károly¹**

*¹MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM, Élettani és
Takarmányozástani Intézet, Takarmányozástani és Takarmányozás-
élettani Tanszék*

*²MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM, Élettani és
Takarmányozástani Intézet, Takarmánybiztonsági Tanszék*

A takarmánygyártás során különböző termikus és mechanikus kezeléseken esnek át a keveréktakarmányt alkotó takarmányalapanyagok, azonban a receptúrázásokor nem vesszük figyelembe ezen hatásokat, mint befolyásoló tényezőket. Kísérletünkben 19 db kereskedelmi keveréktakarmányt, valamint 16 felé takarmányalapanyagot vizsgáltunk oldhatatlan (IDF), oldható (SDFP), neutrális detergens rost (NDF), nyersrost, nyersfehérje, nyerszsír, nyersshamu, nitrogén mentes kivonható anyagok, szárazanyag-tartalom vonatkozásában. Az üzemben a keverő után, az expander után, valamint a prés után történtek a mintavételek, így összesen 57 keveréktakarmány mintát, valamint 47 takarmányalapanyag mintát analizáltunk.



Analitikai módszerrel meghatároztuk a nyersrost mennyiségét, az IDF- és SDFP-tartalmat. Van Soest módszerrel vizsgáltuk a rostfrakciókat. A nyers táplálóanyagokat a jelenleg érvényben lévő szabványos analitikai módszerekkel határoztuk meg, míg a nitrogénmentes kivonható anyagok mennyiségét számítással becsültük. Az adatokat összesítve és állatfajonként is értékeltük. A gyártási technológia függvényében szignifikáns különbségek mutatkoztak IDF, SDFP, és nyersrost, nyershamu, szárazanyag tekintetében. Az összes takarmánykeverék IDF-tartalma dercés formában 13,24 % volt, mely szignifikánsan csökkent ($P < 0,05$) 12 %-ra a granulátumban. Az összes takarmánykeverékre vonatkozó SDFP-tartalom a dercés keverékben 1,21 % volt, majd a granulátumban már, csak 0,94 %, mely szignifikáns különbségnek ($P < 0,01$) bizonyult. Az összes takarmánykeverék figyelembevételével számított átlagos nyersrost-tartalom statisztikailag igazolható mértékben ($P < 0,05$) különbözött a dercés keverék (4,44 %) és a granulátum között (4,52 %), továbbá az expandált keverék (4,46 %) és a granulátum (4,52 %) között. Nyershamu-tartalom ugyanakkor szignifikánsan ($P < 0,01$) csökkent az expandálás hatására (dercés keverékben 4,94 %, expandált keverékben 4,84 %), míg a granulálás eredményeként ismét növekedést tapasztaltunk (granulált keverék 4,9 %). Az eredményekből arra következtettünk, hogy a termikus és mechanikus kezelések számottevően csökkentik az oldható és nem oldható rosttartalmat, melyet figyelembe kellene venni a receptúrázás során. Az oldható rost-tartalom csökkenő tendenciája pozitívumként értékelhető, hiszen ezáltal a takarmányalapanyagokban lévő antinutritív hatás csökkenthető, ezáltal kedvezőbben alakulhat a takarmányértékesítés. Érdekes, hogy a hőkezelések hatására a granulált formában a nyersrost és nyershamu mennyisége szignifikánsan nagyobb volt az expandált keverékhez képest. Jelen kísérletből el tudjuk készíteni azt



az adatbázist, mely kalkulál az oldható- és oldhatatlan rost-tartalommal.

Kulcsszavak: vízben oldható rostok, vízben oldhatatlan rostok, takarmánygyártás, expandálás, granulálás



DIGITÁLIS ADATOK GYÚJTÉSE LEGELTETETT HÚSMARHA ÁLLOMÁNYBAN – KORLÁTOK ÉS LEHETŐSÉGEK

Márton Aliz

*Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, kutató,
aliz.marton@biokutatas.hu*

Balogh Petra¹, Babay-Török Barbara¹, Biszkup Miklós¹

¹Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet

Az intenzíven tejelő szarvasmarha állományokban már több évtizedes múltja van a különböző szenzorok segítségével történő digitális adatok gyűjtésének. A hazai húsmarhatartásban csak az utóbbi években találkozhatunk olyan érzékelőkkel melyek extenzív vagy félintenzív tartásmód mellett is alkalmazhatók.

Három éves *on-farm* kutatásainkban arra kerestük a választ, hogy legeltetett körülmények között melyek azok a paraméterek melyek a legtöbb információval szolgálnak az állat egészségi állapota és jólléte tekintetében és ezeknek a mérésére milyen érzékelőket használhatunk. Ennek érdekében 120 charolais fajtájú tehenet és szaporulatát szereltük fel négy különböző, zömében az intenzív tartástechnológiákra kifejlesztett szenzorokkal. A kifejlett állatok lábára pedométer, fülükbe GPS helymeghatározó, a bendőbe (recésbe) bólsz, a nyakukra pedig egy transzponder lett felszerelve. A borjakon a nyaki transzpondernek megfelelő fültranszpondert, egy kisméretű pedométert és egy GPS szenzort helyeztünk el. Felszerelést követően elindult a folyamatos, napi 24 órában történő adatgyűjtés. A begyűjtött adatok információvá alakítását az érzékelők-höz tartozó szoftverekben bonyolult algoritmusok végzik, en-



nek köszönhetően információt kaphattunk az egészségügyi állapotról és a különböző szaporodásbiológiai eseményekről (pl. ivarzás) is egyaránt.

A három éves vizsgálat során a gyakorlatban leginkább használható adatokat a nyaki transzponder és az ennek megfelelő fültranszponder szolgáltatta, többek között azért, mert ezek az érzékelők az mozgás aktivitás mellett a kérődzést is detektálták. A kérődzés egy olyan paraméter, ami érzékenyen reagál az állatokat érintő külső és belső változásokra. Fertőzések, fizikai sérülések vagy belső elváltozás esetén a kérődzés csökkenése volt megfigyelhető a teheneknél. A kérődzés detektálása tehát kulcsfontosságú, mert egyed szinten a fizikai tünetek megjelenése előtt is lehetőséget ad a beteg állatok felderítésre.

Tapasztalataink alapján a szoftveradatok értelmezéséhez elengedhetetlen a megfelelő, állattenyésztési területen szerzett szakmai tudás. Az érzékelőkből nyert adatok támogatták az objektív döntéshozatalt, de az információk csak abban az esetben válnak hasznossá és értékké, ha azokat a gazdálkodók beépítik a napi managementbe.

Kulcsszavak: húshasznú szarvasmarha, szenzor, legeltetés, adat



**AFRICAN CATFISH (*CLARIAS GARIEPINUS*)
SELECTION FOR HIGHER FILET YIELD AND
LESS FISH WASTE**

Dániel Péter

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of
Aquaculture and Environmental Safety, Phd student,
Peter.Daniel.2@phd.uni-mate.hu*

Réka Enikő Balogh

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of
Aquaculture and Environmental Safety, Research Assistant,
Balogh.Reka.Eniko@uni-mate.hu*

Balázs Csorbai

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of
Aquaculture and Environmental Safety, Research fellow,
Csorbai.Balazs@uni-mate.hu*

Gitta Turgyán

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of
Aquaculture and Environmental Safety, Assistant,
Turgyan.Gitta@uni-mate.hu*

Gábor Nagy

V95 Kft., Production manager

Attila Boros

V95 Kft, Head of the production site



Béla Urbányi

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of
Aquaculture and Environmental Safety, Professor Dsc,
Urbanyi.Bela@uni-mate.hu*

Balázs Kovács

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of
Aquaculture and Environmental Safety, Senior research fellow,
Kovacs.Balazs@uni-mate.hu*

Clarias gariepinus is a worldwide well know freshwater fish bred mostly in intensive fish farms. The biggest producer is Nigeria, with 1.2 million tonnes. In the European Union, Hungary is the leader in African catfish production. In 2023, it produced more than 5000 tonnes of live fish. To maintain and even increase fish farming in the future, there are economic and breeding conditions that we need to improve. The main goal is to be more effective on fish growth technologies, so we can decrease the waste of animal products. The dominant waste of fish products is the head.

Our research aims to make African catfish lines which have bigger body circumference or another with a more favourable head-body ratio, while not losing weight gain properties. To create these lines, selections were made through 5 generations in separate groups of *Clarias gariepinus*. In each generation body weight, body length, head length and circumference (under the head) were measured. Selections were made based on group specific thresholds. The best upper 25 % of fish were used. Out of them, 20 males and 20 females were used to create the next generations. For further genetic based investigations, fin clips and organ (brain, liver, muscle) samples were collected.

Strong size differences were found between males and females, where females grew larger (male main weight = 2,35 kg \pm 0,461, females main weight = 3,2 \pm 0,634) in the 5th



generation. Head size reduction was seen in the head size selected group ($25,3 \pm 1,25\%$) compared to the circumference selected group ($27,65 \pm 0,9\%$) group. The circumference showed sex related results in the head size (males: $46,8 \pm 3,1\%$, females: $53,1 \pm 3,9\%$) and circumference (males: $48,0 \pm 2,3\%$, females: $54,9 \pm 2,8\%$) groups.

About ~2% head size reduction was found in the head size selected group and a ~1,2% higher circumference in males and 1,8% in females groups of circumference selected groups. Among the sexes, the disparity of circumference is more significant.

In the future, the lines will be further selected and the collected samples investigated using genetic markers (SSRs) and growth/head growth related genes expression methods (dPCR and transcriptome analysis).

Keywords: catfish, head, growth, filet, selectionb



A2 TEJ ELŐÁLLÍTÁSÁT CÉLZÓ SZELEKCIÓ HATÁSA MAGYAR TARKA TEHÉNÁLLOMÁNY TEJTERMELÉSI TELJESÍTMÉNYÉRE

**POLGÁR J. Péter¹, KOVÁCS Ákos¹,
ABELLA Dorina¹, BENE Szabolcs¹**

*¹MATE Állattenyésztési Tudományok Intézet
polgar.jozsef.peter@uni-mate.hu*

A magyar tarka szarvasmarha fajta közel 25 éve folyamatosan fejlesztett tenyésztérbecslési folyamata tej, a hús és a fitness tulajdonságok teljes köre alapján történik. Ezen időszak alatt a kettőshasznú magyar tarka tehenek éves tejtermelése mintegy 1500 kg-mal nőtt. A tenyésztérbecslés folyamata ma már genom alapú, „single-step” eljáráson alapul. A genetika minták csehországi analízise után az SNP eredmények felhasználásával egy német-cseh-osztrák-magyar közös adatbázis értékelése alapján zajlik a genomtenyésztérbecslés adatok (gTÉB) kiszámítása. Az eredményeket a teljes referencia adatbázis 100 pontos átlagértékéhez visszanyítva a 4-5 éves tehénállomány paraméterei alapján adja meg a modellt. A szerzők egy hazai, nagy létszámú fejt magyar tarka állomány gTÉB és első laktációs fenotípusos termelési adatait vetették össze. Az állományban értékelt 1012 tehén adatai kapcsán a szerzők megvizsgálták a homozigóta A2, heterozigóta, és homozigóta A1 tehéncsoportok laktációs termelésének színvonalát. Érzékelhető, hogy a piacon a közelmúltban megjelent A2 tej előállítása a specializált tejhasznú állományok magasabb termelésével szemben a magyar tarka állományokban is árpozíció javítására adna lehetőséget, így az erre irányuló szelekció lehetősége gazdasági jelentőséggel bírhat. Az állományban a magyar apaságú tehenek mellett jelentős arányú a német és osztrák apaságú tehenek létszáma. Ezen egyedeknél a gTÉB



eljárás esetében a genetika minták elemzésekor számos olyan genetikai kapcsolat, a rokonsági mátrixban beazonosítható származási „összeköttetés” is megjelenik, amelyek a becslés pontosságát javíthatják. Modellezték a szerzők a csak A2 tejet termelő populációhányad termelési színvonalára alján elérhető termelési volument, és azt összevetették a genom alapján becsült tejtermelési tejtermelési tenyésztési alapján, hasonló szelekciós nyomással (azonos létszámú részpopuláció) létrehozott állomány termelési színvonalával. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a hazai tenyésztésben az osztrák és német apaságú tehenek becsült tenyésztési paraméterei lényegesen jobbak a magyar apaságúaknál, de fenotípusos termelésben (305 napos laktáció, tej kg) a magyar apaságú tehenek átlagos eredménye bizonyítottan nagyobb. A homozigóta A2 állományhányad átlagos termelési színvonalára gyengébb, mint a genom alapján becsült tejtermelés (gTÉB, tej kg) paramétere alapján képzett csoporté, illetve jelentősen elmarad a 305 napos laktációs termelése alapján kiválogatott állományhányad eredményétől. A jelenlegi, vizsgált állományban az A2 tej értékesítése csak jelentős, 15-20 %-kal magasabb értékesítési ár esetén kompenzálná a várhatóan kisebb tejtermelési volument.

Kulcsszavak: A2 tej, genomszelekció, tejtermelés, magyar tarka



GÉPI LÁTÁS ÉS MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALKALMAZÁSA SERTÉSTENYÉSZTÉSBEN

Sánta Enikő

*Serket B.V., Animal Scientist,
eniko@serket-tech.com*

Az állattenyésztési ágazatot még nem hálózza be olyan mértékben a digitalizáció, mint a növénytermesztést, de az ágazatban dolgozók részéről jelen van az igény az új, 'okos' technológiák alkalmazására. A piacon már sokan keresik az integrált technológiákat, hogyan lehet minél több munkafolyamatot automatizálni, illetve digitalizálni. Ebbe a trendbe illik be a gépi látásos technológiák térnyerése is. Az állatok monitorozása videókamerák segítségével 024 órában megvalósul, ezzel mérsékelve a telepi dolgozók állat megfigyeléssel töltött idejét. Sok rendszer mesterséges intelligenciával támogatott algoritmusokkal is fel van szerelve, amelyek már képesek állat-egészségügyi problémák előrejelzésére.

A Serket rendelkezik az egyik legnagyobb annotált adatbázissal a sertéstartás területén, illetve az egyik legelőrehaladottabb sertés viselkedéselemző algoritmussal. A mesterséges intelligenciával kombinált gépi látásos technológia egy saját fejlesztésű telepírányítási rendszerben érhető el.

Az idei konferencián egy kétéves, támogatott projekt eredményeit mutatjuk be, amely a Eurostars programon belül valósult meg. A projekt a Vitafort Zrt-vel kollaborációban került kivitelezésre. A projekt céljai egy innovatív monitorozási rendszer kidolgozása, amely az új takarmányozási protokollok hatását is méri (antibiotikum mentes takarmányok értékelése három különböző magyar sertéstelepen), az állatok abnormális viselkedésének azonosítása, illetve döntéstámogató rendszer létrehozása, amely beavatkozásokat javasol az állattartóknak. Cink-oxid és kolisztin-szulfát mentes malactakarmányok tesztelése



zajlott különböző kontroll és kísérleti csoportokban. A kísérletek során a kamera rendszer és a mesterséges intelligencia model sikeresen demonstrálta rögzített aktivitási eredmények szorosan összefüggnek a telepeken rögzített természetes mutatókkal (pl. TÉ és súlygyarapodás). A Serket 'pose estimation' algoritmus 90%-os pontosságot ért el a tesztelepeken, megerősítve a mért teljesítménymutatókat, támogatva a megfelelő malctakarmány kiválasztását. Mindez bizonyítja helyét a takarmányfejlesztésben.

A gépi látásos sertésmonitorozás túlmutat a termékfejlesztésben betöltött szerepén, hiszen termelő, nagyüzemi telepeken is lassan elengedhetlenné válik a szakképzett munkaerő-hiány miatt.

Keywords: gépi látás, mesterséges intelligencia, viselkedésmonitorozás, sertés, sertéstakarmányozás



AZ EXTRAHÁLT NAPRAFORGÓDARA ETETÉSÉNEK HATÁSA TOJÓTYÚKOK BÉLTARTALOM VISZKOZITÁSÁRA

Such Nikoletta

MATE, Élettani és Takarmányozástani Intézet, Tudományos munkatárs,

such.nikoletta.amanda@uni-mate.hu

Mezőlaki Ákos², Kesete Goitom Tewelde¹, Kiss Brigitta¹, Pál László¹, Duplecz Károly¹

¹MATE, Élettani és Takarmányozástani Intézet

²Agrofeed Ltd., 9022 Győr

Az extrahált napraforgódara a monogasztrikus állatok esetén alternatívája lehet a szójának, csökkentve az Európai Unió (EU) szójaimporttól való függőségét. A napraforgódara (ND) azonban nagyobb rosttartalmú, mint a szójadara és olyan oligoszacharidokat is tartalmaz, amelyek oldható frakciója megnövelheti a béltartalom viszkozitását. A viszkozitás növekedése rontja a táplálóanyagok emészthetőségét, megnöveli a vékonybélben a baktériumszámot és rontja az alomminőséget. Tojóttyúkoknál a nagyobb víztartalmú, ragacsos ürülék beszennyezheti a tojást, ami növeli a bakteriális fertőzések kockázatát. A napraforgó többféle oldható rostot tartalmaz, így erre az alapanyagra nem fejlesztettek speciális exogén enzimeket. Kísérletünk célja annak elöntése volt, hogy az ND etetése 20%-ban befolyásolja-e a béltartalom viszkozitását és a takarmányozásban rutinszerűen használt enzimkiegészítők hatással vannak-e a bél viszkozításra. A kutatást 48 db Tetra SL 48 db 50 hetes tojóttyúkkal végeztük, melyeket egyedi anyagcsere ketrecekbe helyeztünk el. A kísérletet 1 kontroll és 5 kezelési csoporttal állítottuk be: K (kontroll, kukorica+szója alapú táp); ND20 (20% ND-t tartalmazó táp);



ND20+NSP (20% ND + NSP bontó enzim kiegészítés (NSP; endo-1,4-béta-xilanáz és endo-1,3(4)-béta-glukanáz, Aextra® XB 201 TPT, Danisco Animal Nutrition, Marlborough, UK); ND20+P (20% ND + proteáz kiegészítés, dehidratált élesztőkultúra, szárított *Bacillus licheniformis* fermentációs oldat, búzakorpa; Eazypro®, JEFO Nutrition Inc. Saint-Hyacinthe, Canada); ND20+NSP+P (20% END + NSP bontó enzim + proteáz enzim; ND20+F (20% ND + extra fitáz kiegészítés (F; *Buttiauxella* baktériumfaj által termelt enzim, Aextra PHY 2000 TPT2, Danisco Animal Nutrition, Marlborough, UK). Az ND etetése a várakozásainkkal ellentétben nem növelte, hanem csökkentette az éhbél és a csipőbél tartalom viszkozitását. A két bélszakasz viszkozitás értékei között nem volt szignifikáns különbség. A viszkozitást az exogén enzimek közül az extra fitáz növelte, a többi exogén enzim viszont nem befolyásolta. A legkisebb viszkozitás értékeket a proteáz enzim hatására kaptuk, de a különbség nem volt szignifikáns az ND20-as kezeléshez képest. Eredményeink alapján az extrahált napraforgó 20%-os bekeverési arányban nem befolyásolja a tojóttyúk vékonybél tartalmának viszkozitását. A különböző enzimek hatásának befolyásoló hatása a napraforgódara etetésekor limitált.

„A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM ÚNKP-23-4 KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.”

Keywords: extrahált napraforgódara, viszkozitás, enzimek kiegészítés, tojóttyúk



A DIREKT- ÉS AZ ANYAI GENETIKAI HATÁS KAPCSOLATA A HÚSMARHÁK NÉHÁNY TULAJDONSÁGÁBAN

Szabó Ferenc, Márton Judit, Szűcs Márton, Bene Szabolcs

A jelen munkánkban bemutatott vizsgálat kiterjedt 2 526 angus, 954 hereford tehén első ellési életkorának, valamint 15 436 limousin borjú 205. életnapra korrigált választási súlyának vizsgálatára. Értékeljük a két tulajdonság populációgenetikai paramétereit, az egyedek tenyésztékét, valamint a genetikai trendeket. A populációgenetikai paraméterek becslésére *DFREML* és *MTDFREML* szoftvereket, a tenyésztékbecslésre *BLUP* egyedmodellt használtunk. A genetikai trendet súlyozott lineáris regressziós modellel vizsgáltuk. Az eredmények szerint az anyai öröklődhetőségi értékek ($h^2_m \pm SE$ = az első ellési életkor esetében $0,14 \pm 0,03$ és $0,20 \pm 0,06$, a 205. napos választási súly esetében $0,29 \pm 0,03$ és $0,32 \pm 0,10$) hozzávetőlegesen fele akkorák voltak, mint a direkt öröklődhetőségi ($h^2_d \pm SE$ = első ellési életkorban $0,51 \pm 0,09$ és $0,61 \pm 0,15$, a 205. napos választási súlyban $0,63 \pm 0,05$ és $0,68 \pm 0,12$) értékek. A direkt- és anyai hatás kovarianciája negatívnak, a genetikai korrelációs együtthatója ($r_{dm} \pm SE$ = az első ellési életkorban $-0,69 \pm 0,18$ és $-0,80 \pm 0,08$, a 205. napos választási súlyban $-0,80 \pm 0,03$ és $-0,96 \pm 0,07$) szoros negatívnak bizonyult. A direkt- és anyai tenyészték közötti Spearman féle rangkorrelációs együtthatót közepes erősségű, negatív értékűnek ($r_{\text{rank}} = -0,33$; $p < 0,01$) illetve szoros, negatív értékűnek ($r_{\text{rank}} = -0,80$; $p < 0,01$) találtuk. A vizsgált tulajdonságok genetikai trendje stagnált. A direkt és anyai genetikai hatás negatív kapcsolatából arra következtethetünk, ha csak az előbbit vesszük figyelembe a szelekció során, akkor gyakorlatilag nem érhető el genetikai előrehaladás a vizsgált tulajdonságokban.



VÁLASZTÁSI SÚLY ELŐREJELZÉSE DNS-ADATOK FELHASZNÁLÁSÁVAL, GÉPI TANULÁS SEGÍTSÉGÉVEL.

Zsolnai Attila

*MATE, Állattenyésztési Tudományok Intézet, tudományos tanácsadó,
Zsolnai.Attila@uni-mate.hu; attila.zsolnai@gmail.com*

Anton István

*MATE, Állattenyésztési Tudományok Intézet, professor emeritus,
Anton.Istvan@uni-mate.hu*

Háttér: Az egyedek választási súlya számos tényezőtől függ, beleértve a genomi háttérüket is. A választási súly genomikai adatok alapján történő előrejelzése segíthet az állattenyésztési eljárások modernizálásában, a genomi előrejelzés pontossága azonban az adatok minőségétől és mennyiségétől, a modelltől és az elemzési módszerektől függ.

Módszerek: DNS-SNP chipről származó adatokat, 54260 genotípust, használtunk fel közel száz merinó juh esetében, melyek más-más tenyészetekből származtak. A hatvannapos választási súlyt kettő (alacsony és magas értékek) illetve az alacsony értékektől kezdve a magas érték felé haladva, tíz kategóriába osztottuk. A döntési mátrixot keresztellenőrzési séma alkalmazásával tréningeztük a választási súly előrejelzésére. Az előrejelzés pontosságát az ismert választási adatokhoz képest határoztuk meg azon mintacsoportokon, melyek a tanulási folyamatban nem vettek részt.

Eredmények: Modellünk az alacsony egyedszám ellenére átlagosan 80%-os előrejelzési pontosságot ért el a tízkategóriás, illetve 100%-os pontosságot a kétkategóriás választási súly esetében. Az előrejelzés pontossága a tízkategóriás keresztsémás



tréning esetében környezetenként változott, jelezve a gén-környezet interakciók meglétét, módosító hatásait.

Következtetés: Gépi tanulási modell használatával, genomikai adatokból képesek voltunk előre jelezni a választási súlyt. Modellünk a környezeti adatok felhasználásával tovább javítható.

Diszkusszió:

Modellünk segíthet a tenyésztési és szelekciós döntésekben és más fenotípusos tulajdonságokra, illetve genomikai vagy genomon túli adatforrásokra is alkalmazható. A jövőbeni munka a környezeti adatok kiterjedtebb felhasználására, a minta méretének növelésére, valamint egyéb gépi tanulási módszerek és paraméterek feltárására fog összpontosítani.

Kulcsszavak: választási súly, haszonállat, DNS, gépi tanulás, előrejelzés



Genetika és biotechnológia szekció

Elnök:

Dr. Taller János egyetemi tanár

Társelnök:

Dr. Kolics Balázs tudományos főmunkatárs

Titkár:

Dr. Nagy Erzsébet tudományos munkatárs





THE ROLE OF RNA INTERFERENCE IN BARLEY DEVELOPMENT AND STRESS RESPONSE

Auwalu Abdu

*Institute of Genetics and Biotechnology,
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Phd Student,
Auwalu.abdu@phd.uni-mate.hu*

**Fabio Miloro, Agnes Dalmadi, Andras Kiss and
Zoltan Havelda**

*Institute of Genetics and Biotechnology, Hungarian University of
Agriculture and Life Sciences
Havelda.zoltan@uni-mate.hu*

Plants regulate their genes expressions during developmental processes, and in response to biotic and abiotic stresses. RNA silencing is one of the regulatory mechanisms through which genome stability is maintained and the expression of stress related factors is regulated at different phases in the life cycle. RNA silencing involves the production of small RNA of 20-25 nucleotide long via the action of DICER-LIKE RNase-III enzymes that cleave double stranded RNA precursors. Small RNAs are then loaded into an effector protein called Argonautes to form the RNA induced silencing complex (RISC) which mediate sequence specific transcriptional silencing at the chromatin level or post transcriptional gene silencing at the mRNA level. The aim of our work is to characterize the RNA silencing pathway genes in Barley with the goal of revealing their role during stress response and reproductive development. We identified Argonaute 6 (AGO6) to be heat stress inducible and with heat stress being an important physiological phenomenon due to climate change, we aim to identify how AGO6



plays a role in heat stress response including subcellular localization and spatiotemporal expression. Also, we aim to answer whether this response of Barley AGO6 is heat stress specific or is involved in other stress responses of the plant. To do this, the expression of AGO6 is analyzed under cold, drought and salt stresses. In addition, mutant and over-expressing lines were produced and are currently testing under normal and heat stress conditions. Preliminary results on the loss of function mutants show that Barley AGO6 is important during spike development particularly under high temperature conditions. Furthermore, mutants of other important genes, mainly the NRPD2 and RDR2 were produced and will be characterized to identify their role in Barley development and stress alleviation. Overall, the functional mechanism of Barley RNA interference including its role in high temperature stress response is to be elucidated.

Keywords: RNA-silencing, Argonautes, small RNA, AGO6, heat stress.



SÁRGAFEJŰ JUH ÉS CIGÁJA ÁLLOMÁNYOK MOLEKULÁRIS GENETIKAI VIZSGÁLATA

Balázs Réka

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állatbiotechnológiai és
Állattudományi Doktori Iskola, Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegör-
zési Központ, Haszonállat Génmegőrzési Intézet, PhD-hallgató,*

balazs.reka@nbgk.hu

Edvigné-Meleg Erika

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állatbiotechnológiai és
Állattudományi Doktori Iskola, Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegör-
zési Központ, Haszonállat Génmegőrzési Intézet, PhD-hallgató,*

meleg.erika@nbgk.hu

Dr. Hidas András

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudomá-
nyok Intézet, Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, Ha-
szonállat Génmegőrzési Intézet, Tudományos főmunkatárs,*

hidas.andras@nbgk.hu

Dr. Hudák Péter

*Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, Haszonállat Gén-
megőrzési Intézet, Állatorvos,*

hudak.peter@nbgk.hu



Mátyás Enikő Noémi

*Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, Haszonállat Gén-
megőrzési Intézet, Tenyésztésvezető,
matyas.eniko@nbgk.hu*

Hegedűs László

*Kecskeméti sárgafejű juhtenyészet, Kunbaracs, Tenyésztő,
hegedus.laszlo.szie@gmail.com*

Dr. Pálinkás-Bodzsár Nóra

*Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, Haszonállat Gén-
megőrzési Intézet, Tudományos főmunkatárs,
palinkasbodzsar.nora@nbgk.hu*

A kecskeméti sárgafejű juh története nehezen kutatható, csupán szóbeli közlések és néhány fotó alapján tudható, hogy az 1950-es évektől nagy létszámban jelent meg a Duna-Tisza közén. Kecskemét környékén maradt fent ez az ökotípus, és mint kecskeméti sárgafejű juh terjedt el köztudatban. A Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ Haszonállat-génmegőrzési Intézetének (NBGK-HGI) jogelődje a 2010-es évek elején egy Székelyföldről származó, színében némileg hasonló juh fajta tenyésztésével kezdett el foglalkozni a „Székely Géngyűri” program keretén belül, melynek célja a fajta küllemi és genetikai sokféleségének feltárása, fenntartása. A Magyar Juh- és Kecsketenyésztők Szövetsége (MJKSZ) 2016-ban azt elismerte önálló fajtaként, és megkezdődött az Erdélyből származó, a cigája fajtakorbe tartozó sárgafejű/vörösposzfajú berke, és a kecskeméti sárgafejű juh tenyésztése egy törzskönyvi nyilvántartáson belül, közös néven, mint sárgafejű berke. Habár van némi hasonlóság kültakarójuk színezetében, számos küllemi különbözőséget állapíthatunk meg köztük testméret, marmagasság, törzs és fülek hossza, termelési paraméterek és szarvaltság tekintetében.



Munkánk célja az volt, hogy a fenotípusosan eltérő sárgafejű berke és a kecskeméti sárgafejű juh esetleges genetikai különbözőségét megállapítsuk molekuláris genetikai markerek segítségével, és összehasonlításba helyezzük a cigája fajtával. Ez a tanulmány iránymutató lehet az állományok jövőbeli tenyésztése szempontjából.

A vizsgálatban az NBGK-HGI génbankjában tárolt sárgafejű berke, cigája, valamint a kunbaracsi sárgafejű juhtenyésztésből származó egyedek vettek részt. A genotipizáláshoz 11 mikroszatellit marker került kiválasztásra a szakirodalomból polimorfizmus információ tartalmuk alapján. Meghatároztuk az alap diverzitási paramétereket (heterozigotitás, beltenyésztettség) populációkon belül, a genetikai differenciáltságot állományok között, és felmértük a genetikai strukturáltságot is.

Eredményeink szerint az állományok többsége közel van a Hardy-Weinberg egyensúly, vagyis az ideális populáció állapothoz, így tenyésztésük megfelelőnek mondható. A populációk beltenyésztettségi szintje alacsony, melyet alátámasztanak a magas heterozigotitási értékek is. A teljes állományra vonatkoztatott variancia csaknem kétszerese a genetikai differenciának, ami a magas heterozigotitási szintnek tudható be. Az állományok rokonságát vizsgálva megállapítottuk, hogy a kunbaracsi tenyésztettség genetikai távolsága a HGI állománytól háromszorosa a cigája és a HGI populációk között mért távolságnak. Allélmintázatok és egyedi genetikai távolságok alapján, a cigája egyedek erős átfedésben vannak a HGI állományával, melynek oka lehet, hogy a sárgafejű berke a cigája fajtakörbe tartozik, ám a kunbaracsi populáció egységes csoportot alkotva, meglehetősen jól megkülönböztethető azoktól.

Genetikai alapokon nyugvó információink alapján azt mondhatjuk, hogy a kunbaracsi sárgafejű juhtenyésztettség egyedei jól elkülönülnek mind az Erdélyből eredeztethető, az NBGK-HGI által fenntartott populációtól, mind pedig a cigája fajtától.



Mindent egybevetve úgy véljük, nem lenne nagy hiba külön kezelni a vizsgált kunbaracsi juhállományt az Erdélyből eredeztethető, az NBGK-HGI által fenntartott populációtól, a megfelelő diverzitási szint megőrzése mellett, melynek feltétele azok időről-időre történő genetikai újra monitorozása.

Kulcsszó: sárgafejű juh, mikroszatellit, populációgenetika, genetikai diverzitás, génmegőrzés



ASSESSMENT OF POULTRY MANURE-BASED COMPOST TEAS FOR INHIBITING PLANT-PATHOGENIC FUNGUS

**Imre BOCZONADI^{1,2}, David BUSA³
Edit GORLICZAY^{1,2}, Andras CSOTO¹,
Kitti CSULLOG¹, Janos TAMAS^{1,2}**

¹Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen, Hungary ²National Laboratory of Water Science and Water Safety, University of Debrecen, Faculty of Agriculture, Food Science and Environmental Management, Institute of Water and Environmental Management, Department of Circular Economy and Environmental Technology ³Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Hungary

**Corresponding author, e-mail:*

boczonadi.imre@agr.unideb.hu

The European Green Deal aims to reduce chemical pesticide use and risks while minimising the application of hazardous pesticides. The European Commission plans for at least 25% of EU agricultural land to be under organic farming by 2030. As part of the "Farm to Fork" action plan, regulations are being drafted for plant protection products containing active substances derived from microorganisms. Compost teas, from composted materials, are famed for their disease-reducing properties (Souleymane et al., 2010), and largely attributed to living microorganisms (Anna et al., 2015). Our study delves into specific poultry manure-based compost teas, examining their physico-chemical and microbiological parameters, and their ability to inhibit the growth of the plant pathogenic fungus. The physicochemical analysis of compost teas was subjected to statistical examination using a one-way analysis of variance in R Studio. Nitrate content showed no significant



difference ($p < 0.05$) between compost teas A and B, while other parameters including pH, electrical conductivity, and concentrations of various compounds differed significantly. Total bacterial counts ($1.7 \pm 0.36 \times 10^6$, $2.8 \pm 0.3 \times 10^5$, and $5.97 \pm 0.23 \times 10^6$) varied among the teas, with minimal coliform microorganisms detected. All teas displayed phosphate solubilisation capability, indicated by the phosphate solubilisation index (PSI = 2.11 ± 0.1 for tea A, 2.05 ± 0.25 for tea B, and 2.03 ± 0.11). At a 5% concentration, teas A and B inhibited *A. niger* growth by around 50%, while tea C only showed 20% inhibition. In PDA medium supplemented with 15% teas A and B, inhibition reached 90%, compared to 20% for tea C. Even at 1%, all teas significantly inhibited *M. phaseolina* growth. Notably, tea B showed greater effectiveness, achieving around 90% inhibition even at a 0.3% concentration. These results indicate that all three compost teas (A, B, and C) possess favourable attributes for application, notably their microbial composition capable of phosphate solubilisation, which is vital for plant growth. Overall, in vitro experiments demonstrate their efficacy against the plant pathogens *A. niger* and *M. phaseolina*.

Keywords: Plant pathogens, Compost teas (CTs), Inhibitory effect



A WHITE LADY BURGONYAFAJTA KLOORO- PLASZTISZ GENOMSZEKVENCIÁJA

Frank Krisztián

*MATE Agrárcsoport Kft.,
frank.krisztian@uni-mate.hu*

Nagy Erzsébet

*MATE Festetics Bioinnovációs Csoport,
nagy.erszebet@uni-mate.hu*

Wolf István

MATE Agrárcsoport Kft.

Polgár Zsolt

*MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet,
polgar.zsolt@uni-mate.hu*

Taller János

*MATE Festetics Bioinnovációs Csoport,
taller.janos@uni-mate.hu*

A burgonya (*Solanum tuberosum*) világszerte az egyik legfontosabb élelmiszer növénynek számít. Az alkalmazkodóképessége és világméretű termesztési területe miatt jelentős fenotípusos változatosságot mutat, ami genomi szinten is jelen van. A White Lady egy magyar, keszthelyi nemesítésű fajta, a rezisztencianemesítés eredményeként több jelentős kórokozó elleni rezisztenciát hordoz. Új-generációs szekvenáló technológiával megszekvenáltuk a fajtát, majd összeállítottuk és annotáltuk a teljes plasztiszgenom szekvenciát. A White Lady kloroplasztisz genomja 155 549 bázispárból (bp) áll, és



a zárwatermőkre jellemző négy részre osztott szerkezetet mutatja, amelyet egy nagy- és egy kis egykópiás régió (85 991 bp és 18 374 bp) alkot, egy pár inverz repeatel (25 592 bp) elválasztva. A kloroplasztisz genom 127 gént tartalmaz, amelyek közül 82 fehérjekódoló, nyolc riboszómális RNS és harminchét transzfer RNS. A géntartalom és a gének eloszlása megfelelt más *Solanum* fajok kloroplasztiszn leirtaknak, és az elérhető burgonya kloroplasztisz genom szekvenciák filogenetikai összehasonlítása egy nagyon jól feloldott törzsfát eredményezett. A burgonya plasztiszgenomok összehasonlításával 8 strukturális, indel, különbséget találtunk, amelyek mérete 8 és 241 bp közötti volt. A legnagyobb deléciót korábban a termesztett burgonya és a vad rokonai közötti különbségként írták le. Az elérhető 53 burgonya plasztiszgenom szekvenciájának összehasonlításakor 23 genom tartalmazta ezt a termesztett fajtákra jellemzőnek tartott 241 bp-os deléciót, míg 30 genom, valamint az új White Lady szekvencia a vad fajokra jellemző hosszab változatot hordozza. A különböző burgonya nemesítési programokban több *Solanum* faj és hibrid került felhasználásra szülői vonalként, így sok alkalommal nyílt lehetőség ezen szekvencia változatok keveredésére. Az új kloroplasztisz szekvencia támogathatja a genetikai sokféleség, a mezőgazdasági genetikai alapok, a növényi domesztikáció további tanulmányozását.

Keywords: Burgonya, genomszekvenálás, organellum, plasztiszgenom



ZEBRADÁNIÓ IVAROK ELKÜLÖNÍTÉSE FAROKÚSZÓBAN EXPRESSZÁLT MARKEREK SEGÍTSÉGÉVEL

Hirth Mirella

*Élvonal Halgenomikai Kutatócsoport, Alkalmazott Halbiológiai Tan-
szék, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Magyar Agrár- és
Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely Tudományos
segédmunkatárs, PhD-hallgató
hirth.mirella@uni-mate.hu*

Szabó Olivér Máté, Orbán László, Szeverényi Ildikó

*Élvonal Halgenomikai Kutatócsoport, Alkalmazott Halbiológiai Tan-
szék, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Magyar Agrár- és
Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely Agrármér-
nök hallgató
szabo.oliver.mate@stud.uni-mate.hu*

*Tudományos tanácsadó
orban.laszlo@uni-mate.hu*

*Tudományos munkatárs
szeverenyi.ildiko@uni-mate.hu*

A zebradánió vadon élő állományaiban az ivart egy ZW/ZZ ivari kromoszómás rendszer határozza meg, azonban a háziasítása során több vonalban ez egy poligénes ivarmeghatározássá alakult át. Mivel ezeknél a laboratóriumi vonalaknál kromoszómához kötött ivari marker nem áll rendelkezésre a nemek elkülönítéséhez, az ivari dimorfizmus fenotípusos jeleit használjuk, de azok többsége csupán az ivarérettség után alkalmazható. A hím és nőivarú egyedek korai azonosítását megkönnyítik az erre a célra kialakított transzgénikus riporter vonalak: a $tg\{ddx4::egfp\}$ és $tg\{piwil1::egfp\}$.



A házasított AB zebraadániók farokúszójában kerestünk olyan géneket, melyek eltérően nyilvánulnak meg a két ivarban, ezáltal markerként alkalmasak lehetnek a két ivar elkülönítésére. Ezen markerek használatával a vad - azaz nem transzgénikus - állományokban is megnyílhat a lehetőség a korai molekuláris szexálásra. Bár a zebraadánió farokúszójában az már vizsgálták a génexpressziós mintázatot, az egyes gének markerként való alkalmazását még nem tesztelték. A begyűjtött felnőtt ikrás (nőstény) és tejes (hím) farokúszó mintákból végeztünk el RNAseq analízist, majd elemeztük a transzkriptóma szekvenálásból származó adatokat. Összesen 387 differenciál expressziót mutató gént (DEG) találtunk, amelyek közül több mint 10 potenciális markert választottunk ki. A szekvenciájukra tervezett PCR primerek PCR segítségével teszteljük, majd RT-PCR segítségével fogjuk a kapott értékeket validálni.

Az ivarok elkülönítésére alkalmas markerek közül remélhetőleg találunk majd olyanokat, amelyek már az ivarérett kor előtt is működnek. Tesztelni fogjuk ezeket a markereket a zebraadánióval közeli rokonságban lévő ponty egyedeinek ivar szerinti elkülönítésére is, mert alkalmazásuk komoly segítséget nyújthat a gazdasági jelentőséggel bíró pontyfélék tenyésztése során.

Keywords: expresszált ivari markerek, molekuláris szexálás, pontyfélék, *Cyprinidae*



**HÁZI MÉH IVARI GÉN (CSD)
GENOTIPIZÁLÁSÁRA ALAPOZOTT ZÁRT
TENYÉSZTÉSES SZELEKCIÓ A
MÉHTENYÉSZTÉSBEN**

*Closed breeding program assisted by genotyping of the csd gene of
the honey bee*

**KOLICS Éva¹, PARRAG Tamás¹, MÁTYÁS Kinga¹,
TALLER János¹, KOLICS Balázs^{1*}**

bkolics@gmail.com

¹*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Genetika és Biotechno-
lógia Intézet, Festetics Bioinnovációs Csoport*

²*Házi Méhészet, H-5520 Szeghalom*

³*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Intézet,
Frontline Hagenomika Csoport*

A méhtenyésztés egyik leghatékonyabb módja a mesterséges megtermékenyítésre alapozott zárt populációs tenyésztési programok szervezett megvalósítása. A párzás irányítása és az éles szelekció következményeként azonban a heregyülekező helyek nyújtotta diverzitás és akár a poliandria kiiktatásra kerül. A kihívást tehát a hártvászárnyúak szaporodásbiológiájának sajátossága okozza, mivel ennek kiiktatása életképtelen diploid hím egyedek (hereméhek) keletkezése által a méhcsalád népességének újratermelődését teszi lehetetlenné. Így a tenyésztérbecslés lehetősége idővel elvész és a tenyészvonalak fenntartása ellehetetlenül. Molekuláris markerek alkalmazása, megoldást jelenthet erre a kihívásra.

A méhanyak csd (Complementary Sex Determiner) gén által meghatározott alléljainak hatékony és megbízható azonosítása által a tenyészvonalak kompatibilitás vizsgálata elvégezhető az inszemináció tervezését kiegészítve. Jelenlegi gyakorlat szerint a csd allélok genotipizálása közvetve történik, a hím egyedek



genotipizálásával, azonban ez korlátozott lehetőségeket rejt magában, különösen a méhanyák szezonális jelenléte miatt. Kutatásunk célja egy olyan módszer kidolgozása volt, amely lehetővé teszi a méhanyák csd alléljainak közvetlen szekvenálását. Egy új, magas áteresztőképességű szekvenálási technika bevezetése lehetővé tette a csd allélok szekvencia-alapú azonosítását a méhanyák szárnyából, megteremtve ezzel az első HTS-alapú genotipizálást ezen a lokuszon. Fejlesztésünknek köszönhetően további lehetőségek kínálkoznak nemcsak a csd allélok hatékonyabb és gazdaságosabb azonosítására, hanem akár a gazdaságilag motivált mézhamisítás kontrollálására mézek genotipizálása által.

Kulcsszavak: méhtenyésztés, csd gén, méhanya, magas áteresztőképességű szekvenálás, genotipizálás.



INVESTIGATING CROPS AS ALTERNATIVE SOURCES OF PROTEIN: ATTRIBUTED TO THREE DIVERSE CEREAL GRAIN VARIETIES

Maha Khalfalla^{1,3}, László Zsombik², and Zoltán Győri¹

¹University of Debrecen Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institute of Nutrition. Böszörményi 138, utca–4032 Debrecen, Hungary

²University of Debrecen, Research and Study Farm, Vilmos 4-6, utca–4400 Nyíregyháza, Hungary

³Central laboratory, Ministry of Higher Education and Scientific Research, P.O. Box 7099, Khartoum, Sudan

**Email: maha.khalfalla@agr.unideb.hu*

Alternative sources of plant protein can help develop sustainable and nutritious food systems. This research addresses environmental degradation, food security, and public health problems. Using these alternative protein sources has the potential to achieve both nutritional benefits and environmental advantages.

The study was distinguished by examining three diverse cereal grain varieties involving proso millet (Gyöngyszem, Biserka, and Rumenska), winter wheat (SE15), and buckwheat (Hajnalka); the distinct varieties are registered to belong to the Institute of Research and Study Farm, University of Debrecen, Nyíregyháza. The experiment was conducted according to diverse cropping systems under the controlling of N fertilizer, particularly (27 % CAN), with a rate of (80 kg N/ha - 300 kg/ha CAN), applied for each cereal grain for the 2021 and 2022 cultivation season. Statistical results showed a significant variance attributed to a variety group ($P \leq 0.05$).

Accordingly, the results revealed that the crude protein contents fluctuated among the tested varieties. They ranged from 16.7 g/kg to 19.0 g/kg in the proso millet varieties, 19.3 g/kg in the winter wheat, and 17.4 g/kg in the buckwheat; however, the revealed crude protein in the buckwheat crop was



implicated in the reverse impact of the applied rate of N fertilizer when the control sample measured within 18.4 g/kg and decreased to 16.5 g/kg, respectively. The findings indicated that Hungarian proso millet varieties have abundant protein contents, which was a reason to examine the colour profile and sort the three respective varieties based on the varied colour profiles, which can contribute to predicting the physical properties that can affect of developed final product.

Overall, protein-based plants are emerging strategies that could contribute to the green revolution, SDGs targeting, quarantine of natural food sources, and protection against uncommunicable diseases, moreover, supporting that the finding outcomes could benefit the breeders, nutritionists, and industrial sector in a wide manner.

Keywords: cereal grain, N fertilizer, crude protein, diverse varieties, proso millet



LÍTIUM SZERMARADVÁNY VIZSGÁLATA MÉHÉSZETI TERMÉKEKBEN

Investigation of lithium residues in bee products

**KOLICS Éva¹, SAJTOS Zsófi², MÁTYÁS Kinga¹,
SZEPESI Kinga³, SOLTI Izabella¹,
NÉMETH Gyöngyi¹, TALLER János¹,
BARANYAI Edina², SPECZIÁR András⁴,
KOLICS Balázs¹**

¹*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Genetika és Biotechnológia Intézet, Festetics Bioinnovációs Csoport*

²*Debreceni Egyetem, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék*

³*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Festetics Doktori Iskola*

⁴*Balaton Limnológiai Kutatóintézet, Eötvös Lóránd Kutatási Hálózat*

izabella.solti@gmail.com

A méhcsaládokra a legnagyobb veszélyt a nagy ázsiai méhatka (*Varroa destructor*) által okozott varroózis jelenti. A varroózis kezelésére jelenleg rendelkezésre álló hatóanyagok rezisztencia és szermaradvány problémákat okozhatnak, hatékonyságuk sem kielégítő minden esetben. A lítium sók, mint atka elleni potenciális hatóanyagok alternatívaként merültek fel 2018-ban. Azonban kevésbé ismert, hogy a lítiumos kezelések milyen mennyiségű szermaradványt hagyhatnak a méhészeti termékekben. A méheket a korábbi vizsgálatokban használt 25 mM lítiumos cukorsziruppal etettük, majd vizsgáltuk a lítium felhalmozódását és kiürülését 22 napon keresztül a méhekben és a méhészeti termékekben. A lítium koncentrációja a méhek teljes szervezetében a kezelést követő 4. napig emelkedett, majd visszaállt a kontroll szintre. A lítium-expozíció csak rövidtávon (<16 nap) volt hatással a fedetlen mézre, míg a fedett (érett)



mézben a kísérlet végén is 22,5mg/kg szinten még kimutatható volt. A méhviasz a kísérlet teljes időtartama alatt lítium mentes maradt, ami az engedéllyel rendelkező szintetikus akaricidekkel összevetve előnyösnek mondható. Mindazonáltal, bár ígéretes hatóanyagoknak tűnik a lítium, jövőbeni állatorvosi alkalmazásához további kutatásokra van szükség a méz szermaradvány tartalmát illetően.



BACTERIAL DIVERSITY IN RHIZOSPHERE SOIL OF DRAGON FRUIT *SELENICEREUS MEGALANTHUS* DIFFERS AMONG FARMS IN THE ECUADORIAN AMAZON REGION

Susana Araujo Navas^{1,2}, Akos Juhasz¹, Katalin Posta¹

¹*Department of Microbiology and Applied Biotechnology, Institute of Genetics and Biotechnology. Hungarian University of agriculture and life science, Hungary*

²*Translational Plant Research Group, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador*

In Ecuador, Pitahaya (dragon fruit) is an exotic and economically significant fruit. This crop is a new alternative for agricultural production with a significant economic potential for producers. However, the fruit is prone to many diseases incited by fungi, bacteria, viruses, and nematodes leading to heavy losses, due to intensive agriculture, leaving negative legacies that influence soil microbiome. Our aims are to better understand the composition of bacteria in the rhizosphere of yellow dragon fruit crop and how microbial diversity responds to different agricultural management. We investigated the bacterial community's diversity in *S. megalanthus* crops using high-throughput sequencing of the 16rRNA. These were compared among eight farms near Palora in the Amazon region, with different management systems, including organic and conventional. DNA sequences were processed with FROGSSTAT with Phyloseq R package and taxonomic assignments were made based on the SILVA database. In total 2764 amplicon sequence variants (ASV) were identified in rhizosphere soils of all types of farm management. The bacterial abundance showed significant difference between farms and from one of the organic farms showed Xanthomonadales as the predominant taxon



order. The dominant phyla were Proteobacteria Acidobacteria, Chloroflexi, and Actinobacteria in all types of managements.

Overall, all results indicate that most farms have distinct bacterial abundance, likely because of edaphic differences as well as differences in management practices, including soil manipulation, types of fertilization, and fungicides use. This preliminary result is the first step to see in more detail the microbiome in dragon fruit's rhizosphere.

Keywords: Dragon fruit, soil microbiome, *Selenecereus megalanthus*, rhizosphere



AZ ÁTLÁTSZÓ TRANSZGÉNIKUS ZEBRADÁNIÓ VONAL SEGÍTI AZ IVARSZERVEN ZAJLÓ FOLYAMATOK JOBB MEGISMERÉSÉT

**Szabó Olivér Máté¹, Hirth Mirella¹, Szabó Gyula^{2,3},
Orbán László¹, Szeverényi Ildikó¹**

¹ Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Alkalmazott Halbiológiai Tanszék, Élvonal Halgenomikai Kutatócsoport, Keszthely

² Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Molekuláris Ökológia Tanszék, Gödöllő

³ Omics Artisan, Gödöllő

Kutatásaink elsődleges célja, hogy megértsük a halak ivarfejlődésének folyamatát, ehhez a zebradánió modellt használjuk a kísérleteinkben. A faj ivarfejlődése során a hímek többségében megjelenik egy úgynevezett korai petefészkek (angolul ‘juvenile ovary’), mely később herévé alakul [Liew és Orbán, Briefings in functional genomics, 2014]. Ez a folyamat és az ivarfejlődés egésze nem teljesen tisztázott. Annak érdekében, hogy megértsük a hiányzó részteket, egy olyan transzgenikus vonalat, használunk, amelyben az ivarszerv fejlődését egy riporter fehérje jele segíti elő. A *tg{ddx4::egfp}* (korábban *tg{vasa::egfp}*) vonalban már az ivarszervek kialakulásához szükséges őssírarsejtek, a PGC-k is láthatóak és nyomonkövethetőek [Raz, Current Opinion in Cell Biology, 2004]. A transzgén terméke egy olyan fluoreszcens fehérje, ami az expressziós különbségek miatt a kék fényvel megvilágított petefészkekben nagyságrendekkel erősebb jelet ad, mint a herében [Krøvel és Olsen, Mechanisms of Development, 2002]. A vonal komoly hátránya, hogy a fajra jellemző pigmentáció jelentősen zavarja a fluoreszcens jel érzékelhetőségét, ezáltal fontos részteket tesz nehezen megfigyelhetővé [Rawls és mtsai, Developmental Biology, 2001].



Annak érdekében, hogy ezt megoldjuk bejutattuk a transzgén egy dupla mutáns pigmentszegény vonalba, a *casper*-be [White és mtsai, Cell Stem Cell, 2008]. Olyan ötlépéses szelekciós folyamatot dolgoztunk ki, mely lehetővé tette a második generációban szegregáló 64 variáció közül egynek a kiválasztását. Időközben a transzgénikus vonal genomjának a megszekvenálása révén meghatároztuk a transzgén beépülési pozícióját, mely lehetővé tette a folyamat további rövidítését és ésszerűsítését. Az új vonal a *gáspár* nevet kapta [Szabó, OTDK 2023]. Korábban ugyan mások már állítottak elő hasonló vonalakat [Presslauer és mtsai, Reproduction 2016; Akhter és mtsai, Zebrafish 2016], azonban az általunk megalkotott szelekciós eljárás jóval hatékonyabb és gyorsabb a korábbi módszereknél.

Jelenleg a *gáspár* vonal jellemzésén, a lehetséges felhasználási körének meghatározásán és az állomány bővítésén dolgozunk. A pigmentek hiánya miatt az embriókban, a lárvákban és felnőtt egyedekben is számottevően javult a PGC-k és ivarsejtek megfigyelhetősége.

Emellett a vonal továbbfejlesztésén is elkezdtünk dolgozni. A $tg\{dxd4::egfp\}$ hátránya, hogy a petefészkek megjelenését és fejlődését ugyan jól nyomon lehet követni a fluoreszcens jel alapján, a here megjelenését kevésbé. Egy második, a herében megnyilvánuló transzgénikus konstrukció beépítése lehetővé tenné, hogy az ivarszerv átalakulását és a here kialakulásának kezdeti lépéseit is láthassuk.

A *gáspár* vonal kialakítása céljából kidolgozott szelekciós eljárást fel lehet használni más átlátszó transzgénikus zebradánió vonalak létrehozására is.

Kulcsszavak: természetes ivarátfordulás, zebradánió ivarfejlődés, PGC, transzgénikus riporter vonal, *casper*



KÜLÖNBÖZŐ BURGONYAFAJTÁK FITOFTÓRA (*PHYTOPHTHORA INFESTANS*) FERTŐZÉSRE ADOTT VÁLASZÁNAK TRANSZKRIPTOMIAI VIZSGÁLATA

Taller János

*MATE Genetika és Biotechnológia Intézet, egyetemi tanár,
taller.janos@uni-mate.hu*

*Nagy Erzsébet¹, Idogwu Esther Ijeoma², Wolf István³, Polgár Zsolt⁴,
Frank Krisztián⁵*

*¹MATE Genetika és Biotechnológia Intézet, tudományos munkatárs,
nagy.erzsebet@unimate.hu*

*²MATE Genetika és Biotechnológia Intézet, PhD-hallgató,
idogwu.esther.ijeoma@phd.unimate.hu*

*³MATE Agrárcsoport Kft. tudományos főmunkatárs
wolfistvan01@gmail.com*

*⁴MATE Növénytermesztési Intézet, egyetemi tanár
polgar.zsolt@uni-mate.hu*

*⁵MATE Agrárcsoport Kft. tudományos munkatárs
frank.krisztian@uni-mate.hu*

A *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary nevű oomycéta gomba által okozott burgonyavész a burgonya egyik legveszélyesebb kórokozója. A *Solanum demissum* vadburgonyafajban 11 rasszspecifikus *P. infestans* rezisztenciagén ismert, amelyeket különböző nemesítési programokban hasznosítottak. Ezen R gének közül néhányat már klónoztak (R1, R2, R3a, R3b, R8), de többségüket még nem izolálták. Korábbi elemzések a Black differenciáló sor segítségével azt mutatták, hogy a White Lady (WL) fajtában a 11 R gén legtöbbje megtalálható.



A WL mellett Gergely (2004) alapján jó horizontális rezisztenciájú Kastia fajtát és egy fogékony fajtát, a Sárvári borostyánt használtuk, hogy transzkriptóm vizsgálatnál hasonlítsuk össze a *P. infestans* inokulációra adott reakcióikat. Az inokulációt erőteljesen növekvő növények levelének fonákjára csepegtetett, 15 000 sporangium/mL MP-1548-as *P. infestans* izolátumot tartalmazó oldattal végeztük. A transzkriptóm elemzéshez oltás előtt (kontroll), valamint 18, 24, 48 és 72 órával az oltás után vettünk levélmintákat. A minták transzkriptomszekvenálását NextSeq 500 (Illumina, USA) platformon végeztük.

A transzkriptóm rekonstruálásához SOAPdenovo-Trans programot használtunk, a kvantifikációt a Salmon program "index" és "quant" parancsaival végeztük. A differenciálisan expresszált géneket (DEG-k) R környezetben a DESeq2 Bioconductor csomag segítségével azonosítottuk. A DEG-eket a KOBAS-i eszközeivel a KEGG adatbázis alapján annotáltuk.

Az oltási kísérlet a WL várt rezisztenciáját és a Sárvári borostyán fogékonyságát igazolta, de a Kastia a fitoftóra fertőzés jellegzetes tüneteit produkálta. Hasadó populációkon igazoltuk a Kastia és a Sárvári borostyán fogékonyságát az M1548-as izolátummal szemben.

Az egyes transzkriptomok több mint 100 000 transzkriptomját különböző génexpressziós és szekvencia-alapú megközelítésekkel szűrtük, és e géngyűjteményekkel hasonlítottuk össze a háromfajta reakcióját. Vizsgálataink átfogó különbségeket mutattak ki a rezisztens és a fogékony fajták fitoftóra fertőzésre adott válaszában.

Kulcsszavak: Phytophthora infestans, burgonya, transzkriptóm vizsgálat, rezisztencia



Kertészet és szőlészet-borászat szekció

Elnök:

Horváthné Dr. Baracsi Éva egyetemi docens

Társelnök:

Nyitrai Dr. Sárdy Diána egyetemi tanár

Titkár:

Dr. Cseh Eszter egyetemi adjunktus





MAJORANNA (MAJORANNA HORTENSIS MOENCH) VEGETATÍV NÖVEKEDÉSVIZSGÁLATA

*Investigation of vegetative grow of marjoram (Majoranna hortensis
Moench)*

*Cseh, Eszter¹, Poór Judit² és Forró-Rózsa Eszter³
egyetemi adjunktus¹, egyetemi docens², egyetemi hallgató³*

*^{1,3}Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Kertészettudományi In-
tézet*

*²Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Matematika és Termé-
szettudományi Alapok Intézet*

cseh.eszter@uni-mate.hu

A gyógynövények jelentősége az elmúlt időszakok eseményei (járvány, természetes anyagok használatának igénye) tükrében egyre nagyobb jelentőségű minden területen. A társadalom egyre nagyobb része fordul újra a hagyományos felé. Az egyik legrégebben ismert inkább fűszernövényünk a kerti majoránna (*Majoranna hortensis* Mönch). Már az ókorban is különleges helyet foglalt el. Hazánkban elsősorban fűszerként, a konzerviparban, valamint a magas illóolaj tartalma miatt az illatszeriparban is széleskörben alkalmazzák. Drogját a szárított, leveles, virágos, föld feletti hajtása (*Majoranae herba*) képezi. Az utóbbi időkben megfigyelték az asztmatikus tünetekre gyakorolt pozitív hatását, így várhatóan a közeljövőben gyógyszer alapanyagként is jelentős szerepet fog betölteni.

A vizsgálataink során az alábbi célul tűztük ki a szakirodalmi ajánlások természettechnikai elemeinek összehasonlítását kispácellás körülmények között: a magvetés utáni palántaneveléssel tűzdeléssel és tűzdelés nélkül szaporított növények növekedési ütemét statisztikai módszerekkel. A vizsgálat 2023. március és október hónapjai közötti vegetációs időszakban zajlott Keszthelyen. A vizsgálatához 'Magyar' fajtájú majoranna vetőmagot használtunk. A kétféleképpen nevelt állományt hasonlítottuk össze a vizsgálatok során. A kiültetés során 50 cm-



es sortávolságokat és 20 cm-es tőtávolságokat alakítottunk ki. A vizsgálati területünkön 4 kisebb, azonos méretű - 1 nm nagyságú parcellát alakítottunk ki. Az első betakarítás után is mértük az újrasarjadás mértékét. A méréseket és a növénynevelést addig folytattuk, amíg az időjárás a növény számára kedvezőnek mutatkozott. Az első betakarításig hetente, majd két hetente végeztük el az állomány-felvételezéseket és növények magasságának mérését, betakarításkor pedig a zöldtömeget.

Megállapítottuk, hogy a tűzdeléssel ültetett állomány vitalitása jóval nagyobb a kezdeti időszakban, mint a tűzdelés nélküli állományé. A növekedésük már vegetációs időszak elején is homogénebb és kiszámíthatóbb, mint a tűzdelés nélküli egyedeké. A vizsgálatba vont parcellák között a tűzdeléssel és a tűzdelés nélküli parcellák közül csak egy terület mutatott heterogenitást a másik háromhoz képest, mely különbségét megtartotta az egész vizsgálati időszak alatt. Betakarítások idejében a zöldtömeget is mértük, mely során megállapítottuk, hogy a tűzdelés nélküli állomány ugyan hajtáshosszában nem adott szignifikáns különbséget a 2. vágás alkalmával, de zöld tömegben alul maradt a tűzdeltéhez képest.

Összességében megállapítható, hogy a tűzdelés ugyan többet költséggel jár, és egy plusz beavatkozás a növények nevelésében. Mégis ezzel a módszerrel életképebb, egyöntetűbb, nagyobb zöldtömegű állományt tudunk nevelni a kezdeti időszaktól fogva, mellyel rentábilisabb, kiszámíthatóbb a termelési folyamat. A kedvező időjárásnak köszönhetően pedig a szakirodalomban javasolt 2 betakarításon túl van lehetőség 3. betakarítási időszakra is.

Kulcsszavak: majoranna, palántanevelés, tűzdelés, betakarítás, zöldtömeg



A *DROSOPHILA SUZUKII* ELŐREJELZÉSE, EGYEDSZÁMÁNAK MEGHATÁROZÁSA BOGYÓS GYÜMÖLCSÖKBEN

*Pest prediction of Drosophila suzukii in berries, and determination
of its number*

**Gombkötő Csilla¹, Kollányi Ágnes¹, Kollányi Gábor¹,
Varga Jenő¹**

¹MATE KERTI GYKK Fertődi Kutatóállomás
gombkoto.csilla@uni-mate.hu

A *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931), azaz foltösszárnyú muslica potenciális veszélyt jelent mind bogyós gyümölcsökben, mind csonthéjasokban. Első észlelése 1916-ra tehető Japánban. Környezetéhez könnyedén alkalmazkodva gyorsan elterjedt először Ázsiában, majd a világ többi részén. A faj az első jelentősebb károkat a 2000-es években okozta a különböző kontinenseken, Magyarországon 2016-tól számolunk jelentősebb veszéllyel. Hazánkban különböző szőlőfajták mellett nagy károkat okoz málna- és szeder ültetvényeken. Fontos azonban megjegyezni, hogy a faj nagyon sok tápnövényvel rendelkezik, amelyeken könnyen áttelelni képes.

A *Drosophila suzukii* (Matsumura) a közönséges muslicától eltérően fűrészkes tojócsővel rendelkezik. Ez lehetővé teszi, hogy ne csupán a túlérett, sérült gyümölcsöket fertőzze, hanem az éppen érőfélben lévő, egészséges termést. Nagyon szapora fajról van szó. Évente 13 nemzedékük is kialakulhat, és egy nőivarú egyed élete során akár 400 petét is lerakhat. A fentieket figyelembe véve egy nagyon veszélyes kártevőről van szó.

A védekezés megtervezésénél nagyon fontos, hogy az év folyamán folyamatosan pontosan nyomon követhessük az egyedszámokat, rajzási időpontokat. Erre a legalkalmasabbak az almaecetes, illetve almaecet és etanolos csalogatóanyaggal feltöl-



tött varsás csapdák. Több vizsgálatban úgy találták, hogy a hőmérséklet nagyban befolyásolja a muslica szaporodási képességét, illetve az életben maradási esélyeket.

A MATE Fertődi Kutatóállomásán évek óta nyomon követjük a pettyesszárnyú muslica megjelenését, illetve éven belüli egyedszámát. Vizsgálataink során almaecetes, almaecet + etanol, valamint almaecet + etanol + kávé csalogatóanyagokat használtunk csapdáinkban.

A fogott egyedszámok vizsgálatánál elmondható, hogy a hőmérséklet, illetve páratartalom változása nagyban befolyásolta a fogáseredményeket. Jellemző, hogy a szederben, illetve málnában legnagyobb számban megjelenő *Drosophila suzukii* (Matsumura) legtöbb egyedével augusztus végén, szeptember elején találkoztunk ültetvényeinken, a tetőzés októberre tehető.

Kísérleteinkkel bebizonyosodott, hogy a muslica képes áttelelni vadon termő növényeken. Éppen ezért lenne fontos egy ökológiai védekezési módszer kifejlesztése, amelynek során úgy lehetne csökkenteni a pettyesszárnyú muslica egyedszámát, hogy közben az ökoszisztéma változatlan maradjon.



**FIZIKAI ÉS FIZIOLÓGIAI PARAMÉTEREK
VIZSGÁLATA A JÉGSALÁTA (*LACTUCA SATIVA*
VAR. CAPITATA) AEROPÓNIKUS
TERMESZTÉSE ESETÉN**

**Gorliczay Edit^{1,2}, Montvai Kornélia¹, Tamás János^{1,2},
Szabó András³, Nagy Attila^{1,2}**

¹*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Víz-tudományi és Környezetinformatikai Tanszék, 4032 Debrecen, Bőszörményi út 138.*

²*Víz-tudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Víz-tudományi és Környezetinformatikai Tanszék*

³*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Növény-tudományi Intézet, Növénytermesztéstani, Tájökológiai és Növénynevelési Tanszék*

A talaj nélküli növénytermesztési rendszerek – mint az aeropónia, hidropónia, akvapónia – egyre növekvő figyelmet kapnak a növénytermesztés területén. Az aeropónia (tápködkultúra) egy hatékony és fenntartható innovatív módszer, amely lehetővé teszi a növények termesztését talaj alkalmazása nélkül. Az aeropónia különösen előnyös a levélzöltségek termesztésében, mint a jégsaláta (*Lactuca sativa* var. *capitata*), amelyek gyors növekedést és jó tápanyagellátást igényelnek.

Kutatásunk során a célunk az volt, hogy meghatározzuk a jégsaláta termesztésechnológiai paramétereit aeropónikus termesztés esetén, különös tekintettel a tápoldatozási intenzitásra.

A kísérletben 5 hétig neveltük a jégsaláta (*Lactuca sativa* var. *capitata*) tesztnövényeket ötszörös ismétlésben egy zárt klímaszobában lévő aeropónikus rendszerben. Az aeropónikus



rendszerben (AeroFlo20) négy kezelést állítottunk be, melyek a különböző tápoldatozási intenzitásokat jelentették: 1. kezelés – napi 10x15 perc, 2. kezelés - napi 8x8 perc, 3. kezelés – napi 4x15 perc, 4. kezelés – napi 2x30 perc. A kísérlet során heti rendszerességgel határoztuk meg az alábbi paramétereket: levélszám, stressz-paraméterek (Fv/Fm, Fv/Fo), SPAD-érték, a kísérlet végén pedig meghatároztuk a fejtömeg, gyökérhossz és gyökértömeg alakulását.

A növényállományban heti rendszerességgel meghatározott paraméterek alapján elmondható, hogy kezelések nem befolyásolták (sem a mért adatok, sem pedig a statisztikai értékelés alapján) a növények levélszámának alakulását. A fluoriméteres vizsgálatok alapján a növény fotoszintetikus rendszerére ható stressz-paraméterek alakulását határoztuk meg. Az Fv/Fm (azaz a növényi maximális fotoszintetikus hatékonyság) esetén a kezelések között jelentős különbséget nem tudtunk kimutatni, csak a kezelési hetek között ($p < 0,05$). Az Fv/Fm hányados az 1. héten 0,72-0,73, még az 5. héten 0,78-0,81 között alakult, tehát az első héten (betelepítéskor) a növényeket érte stressz, melyet detektálni is tudtunk, a negyedik hétre pedig a jégsaláták adaptálódtak az aeropónikus rendszerhez. Az Fv/Fo (azaz az alap fluoreszcencia arány) az Fv/Fm hányadoshoz hasonlóan alakult: a kezelések között nem, a hetek között viszont tudtunk szignifikáns különbségeket kimutatni ($p < 0,05$). Az első héten értéke 2,55-2,73, még az ötödik hétre 3,59-4,01 között alakult. A SPAD érték (azaz a relatív klorofilltartalom) hétről-hétre nőtt, a növényállomány öregedésével és a fenológiai fázisok előrehaladtával. Az első héten nem volt különbség a kezelések SPAD-értékei között ($21,0 \pm 1,56$ és $25,8 \pm 1,94$), a hetek előrehaladtával a 3. és 4. kezelés (az alacsonyabb napi tápoldatozások) kiemelkedtek a kezelések közül. Ezek alapján elmondható, hogy az alacsonyabb napi tápoldatozás magasabb SPAD-értékeket eredményezett ($p < 0,05$).

A növényállományban felszámolásakor meghatározott paraméterek (fejtömeg, gyökértömeg, gyökérhossz) esetén szintén



megfigyelhető az a tendencia, hogy minél magasabb volt a napi tápoldatozás (napi 10x15 perc), annál nagyobbak voltak a mért értékek és szignifikáns különbségeket tudtunk kimutatni. Összességében tehát a nagyobb napi tápoldatozás (1 és 2. kezelés) szükséges a jégسالáta aeropónikus termesztéséhez.



A JAPÁN FAGYAL (*LIGUSTRUM JAPONICUM THUNB.*) NEVELÉSE ELTÉRŐ FELTÁRÓDÁSÚ BURKOLT MŰTRÁGYÁK ÉS TALAJKONDITIONÁLÓ KÉSZÍTMÉNYEK FELHASZNÁLÁSÁVAL

*Cultivation of Japanese privet (*Ligustrum japonicum Thunb.*) using different lasting coated fertilizers and soil conditioners*

Horváthné Baracsi Éva¹, Táló Gábor²

*¹ egyetemi docens, ² egyetemi hallgató MATE Kertészettudományi Intézet Georgikon Campus
horvathne.baracsi.eva@uni-mate.hu*

A klímaváltozásnak köszönhetően számos olyan fás szárú dísznövényvel találkozunk a hazai kertekben és a közterületeken, amelyek köztük a japán fagyal (*Ligustrum japonicum* Thunb.) is- fagyérzékenységük miatt korábban nem kerülhettek kiültetésre. E lomblevelű örökzöld díszcserje nevelésével kapcsolatban a hazai díszfaiskoláknak nincs sok termesztési tapasztalata, mivel több más hasonló taxonhoz hasonlóan a forgalomba kerülő növényeket többnyire importból szerzik be. Kísérletünkben arra kerestük a választ, hogy a japán fagyal nevelése során mely tápanyagforrások, s milyen mértékben segítik a piacképes növények előállítását.

Vizsgálatainkat 2023-ban, a MATE Georgikon Campusán, a kertészeti telep növényházában végeztük. A kísérletben tápanyagforrásként eltérő összetételű Osmocote műtrágyákat, és a Hymagro- és Hymagrosol talajkondicionáló szereket alkalmaztuk. A vegetációs időszakban a növekedésre jellemző különböző paramétereket - levelek száma és mérete, hajtások hossza és száma, a gyökérlabda átszővöttsége – határoztunk meg, valamint megmértük az egyedek fotoszintetikus aktivitását mutató SPAD értékeket is.



A növények nevelése során több paraméter esetén tapasztaltuk, hogy a 2. generációs Osmocote műtrágya használata valamivel jobb eredményt adott, de az 5. generációs Osmocote használata is jó döntésnek bizonyulhat más környezeti feltételek mellett. Vizsgálatunk eredménye alapján megállapítható, hogy a többnyire huminsavakat és mikroelemeket tartalmazó Hymagro és Hymagrosol talajkondicionáló készítmények sikerrel alkalmazhatók a japán fagyal konténeres nevelése során.

Kulcsszavak: japán fagyal, tápanyagellátás, tartóshatású műtrágyák, huminsavak



A MÁKTOK MORFOLÓGIAI JELLEMZŐINEK ÉS ALKALOIDTARTALMÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSEI

Májér Péter

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet,
Gyógy- és Aromanövények Tanszék, PhD-hallgató
majerp97@gmail.com*

Zámboriné Németh Éva

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet,
Gyógy- és Aromanövények Tanszék, tanszékvezető egyetemi tanár*

A mák (*Papaver somniferum* L.) Magyarországon hagyományosan fontos gyógynövény kultúra. A vonatkozó kormányrendeletnek megfelelően eltérő feltételek között termelnek étkezési vagy gyógyszeripari mákot. Az ipari, magas alkaloidtartalmú mákfajták feltört, magoktól megtisztított tokterméséből, az úgynevezett mákszalmából vonja ki a gyógyszeripar a morfinán alkaloidokat. A mákszalma alkaloid koncentrációja és alkaloid összetétele fontos minőségi mutató. Ennek háttere egyrészt a nemesített fajta potenciális termelőképessége, másrészt ezzel összefüggésben az is, milyen növényi részekből tevődik össze a feldolgozásra kerülő növényi nyersanyag. Az egyes növényi szervek hatóanyag felhalmozódása ugyanis nagyon eltérő lehet. A szár gyakorlatilag ballasztanyag, a máktokek nagyságának, illetve morfológiai felépítésének szerepe viszont napjainkig kevésbé tisztázott.

Munkánk során a magyar köztermesztésben általánosan használt két ipari mákfajta különböző méretű tokjait (érett főtökök) valamint a mag nélküli tokok egyes részeit (tokfal, bibe-korona, gallér, placenta) vizsgáltuk. Meghatároztuk a tok/mag



arányokat, valamint a fenti tokrészek tömegarányait, továbbá HPLC analízissel mértük azok alkaloid (morfin, kodein, tebain) felhalmozódását. Ezen tényezők és összefüggések pontosabb ismerete hozzájárulhat a fajtanemesítés eredményességének növeléséhez és a megfelelő fajtaválasztás mellett a gyakorlati termesztés hatékonyságának javításához is.

A kétfajta jellemző tokalakja különböző. Ezzel együtt eredményeink szerint a toktermések hozamarányai és alkaloid felhalmozódása is eltérőnek bizonyult. Az összes alkaloidtartalom – és egyes esetekben a kvantitatív összetétel is – változik mind a toktermések mérete szerint, mind a tokon belüli különböző részekben. A toktermések főalkaloidja, a morfin minden mintában követi az összalkaloid-koncentráció szintjének változásait, de a mellékalkaloidok koncentrációja ettől eltérő képet is mutathat. A mag nélküli tokok egyes organellumai közül a legmagasabb koncentrációk a tokfalban, míg a legalacsonyabbak a gallér és bibekorona részekben mérhetők, de a konkrét értékek fajtára is jellemzőek. A tömegarányok és alkaloidtartalmak különbségei ellenére az egyes tokrészek alkaloid hozamhoz való hozzájárulása mindkét fajtában azonos.

Keywords: mák, toktermés, alkaloid, morfin, fajta



AZ OLASZ MOLYHOS TÖLGY (*QUERCUS VIRGILIANA* TEN.) ALAKKÖR MARADVÁNY ELŐFORDULÁSAINAK FELMÉRÉSE, EGY ELŐFORDULÁSI HELY RÉSZLETES VIZSGÁLATA

Pintér Beáta

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Doktori Iskola, PhD-hallgató,
pinter.beata65@gmail.com*

Cseke Klára², Bordács Sándor¹

¹*MATE Növénytani Intézet, egyetemi adjunktus,
Bordacs.Sandor@uni-mate.hu*

²*Soproni Egyetem – ERTI Sárvár, kutató mérnök*

1. Bevezetés

A napjainkban egyre gyorsuló klímaváltozás következtében hazánk tölgy fajai egyre nagyobb kihívással néznek szembe. A szárazodó, melegedő vegetációs időszakban a fajok szárazsággal, magasabb hőmérséklettel szembeni ellenállása fontos tulajdonsággá válik. A hazánkban élő tölgy fajok különböző tűrőképességgel rendelkeznek - részben az élőhelyük vízellátottsági viszonyai, részben a faj morfológia jegyeinek következtében.

Célunk: egy hazánkban kevésbé ismert faj – *Quercus virgiliana*, olasz tölgy – további élőhelyeinek felderítése és genotípusainak morfológiai jellemzése.

A magyarországi maradványpopulációk felkutatása mellett egy előfordulási hely (Pusztahencse 8D erdőállomány) részletes vizsgálatával a *Qu. virgiliana* tölgyes állományban betöltött szerepét vizsgáljuk.



2. Anyag és módszer

Az új élőhelyek felkutatásakor az Erdészeti Adattárból előzetes szűréssel a fajnak megfelelő termőhelyi jellemzőkkel rendelkező 120 évnél idősebb, lehetőleg sarj eredetű állományokat kerestem, melyekben helyszíni bejárás során minden esetben megtaláltam a *Qu. virgiliana* fajt illetve hibridjeit.

Genetikai vizsgálathoz mintát gyűjtöttem 10 állományból a populációk összehasonlítása céljából.

A pusztahencsei állomány elemzéséhez finom léptékű genetikai vizsgálatot végeztünk 16 mikroszatellit marker segítségével, a GenAlex, Past4.16c és Structure programok használatával. A mintavétellel egyidőben a faegyedek földrajzi koordinátáit is rögzítettük a térképi ábrázolás érdekében. A vizsgálat eredményeként ezt a populációt hasonlítani tudjuk más populációkhoz, illetve a populáción belüli egyedek esetleges térbeli csoportosulásának feltárása, illetve klónok létének észlelése is lehetséges.

3. Eredmények és értékelésük

34 községhatárban összesen 850 db fát írtunk le. Faji beazonosítás szerint 58 db fa tekinthető fajtisza olasz tölgynek, 792 db fa olasz tölgy hibrid jelleget mutat. A felderített fákból 267 db-ról herbáriumot és genetikai mintát archiváltunk. Tapasztalatunk szerint a *Qu. virgiliana* faj vagy hibridjei az idős (120 évnél idősebb), sarjzatatott állományokban a termőhelyének megfelelő területeken mindenhol fellelhető.

Pusztahencse 8D erdőrészletben 76 éves sarj állomány áll, az állomány feltételezhető genetikai kora kb. 150-200 év. Az állományban összesen 133 db fát vizsgáltunk. Morfológiai leírás alapján az egyedek faji besorolása: 5 db *Qu. virgiliana*, 78 db *Qu. virgiliana* hibrid, 22 db *Qu. petraea* hibrid, 7 db *Qu. dalechampii* hibrid, 21 db *Qu. robur* és hibridjei. A taxonok domborzati tagozódását térképi ábrázolással ellenőriztük. Megfigyeléseink szerint a *Qu. robur* a völgyaljakat foglalja el 1-2 fa



kivételével, a többi faj a domboldalakon, dombtetőn helyezkedik el. Genetikai vizsgálati eredmények: A 16 marker 4 fő csoportra bontotta a fákat, melyből egy erősen *Qu. virgiliana* típusú csoport és a *Qu. robur* csoport egyértelműen elkülönül. Térképi ábrázolás szerint a taxoncsoportok elhelyezkedésében fellelhető rendszerszerűség. Az állományban 3 ikerpár faegyedet találtunk, ami a gyökérsarjról való felújulási képességet igazolja. CpDNS elemzéssel ellenőriztük a *Qu. robur* csoport 11 mag eredetű tagját az idegen származás igazolására.

4. Következtetések, javaslatok,

A felderített új élőhelyek a *Qu. virgiliana* eddigi ismeretünkénél nagyobb jelenlétét mutatják a dombvidéki területeinken. Az adatelemzések folytatása várhatóan jobban feltárja a vizsgált erdőrészletben a négy tölgy faj szaporodási közösségének dinamikáját és az olasz tölgy szerepét a klíma adaptációban. Az új ismeretek alapján nagyobb figyelmet fordítva erre a fajra, jobb túlélési, alkalmazkodási esélyt teremthetünk tölgyeseink számára a jövőben.

Kulcsszavak: *Quercus virgiliana*, morfológia, DNS mikroszatellit markerek, populáció diverzitás, klíma adaptáció



VÍZHIÁNY HATÁSA EGYES BAZSALIKOM FAJOK HATÓANYAGAIRA, PRODUKCIÓJÁRA

Radácsi Péter

*MATE, Kertészettudományi Intézet, Gyógy- és Aromanövények Tanszék, egyetemi docens,
e-mail: radacsi.peter@uni-mate.hu*

Tavaszi-Sárosi Szilvia

*MATE, Kertészettudományi Intézet, Gyógy- és Aromanövények Tanszék, egyetemi docens,
e-mail: tavaszi-sarosi.szilvia@uni-mate.hu*

Sintayehu Musie Mulugeta

*MATE, Kertészettudományi Intézet, Gyógy- és Aromanövények Tanszék, predoktor,
e-mail: musiesinte@gmail.com*

Magyarországot sokáig emlegették „gyógynövény nagyhatalomként”. Mára sajnos ez a kifejezés idejét múlttá vált. Különösen igaz ez, ha az az elképzelés tovább él, miszerint a gyógynövények mezőgazdaságilag „értéktelen”, más növény számára alkalmatlan területeket természetdöek. Ha pozícionkat megtartani, erősíteni szeretnénk, akkor mindenképp fontos meglévő természetstechnológiánk fejlesztése. Ennek egyik fontos eleme, hogy megtudjuk, természetted gyógnövényeink miként reagálnak a prognosztizált klímaváltozással együtt járó hőmérséklet emelkedésre és csapadékmennyiség csökkenésre.

A Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem (MATE), Gyógy- és Aromanövények Tanszékén több mint egy évtizede folynak kutatások, melyek első sorban az illóolajos gyógnövényfajok vízhiányra gyakorolt hatását vizsgálják. A vízhiány,



vagy szárazság befolyásolhatja a növények produkciós tulajdonságait, élettani paramétereit, valamint a biológiailag aktív hatóanyagok felhalmozódását és összetételét.

Kísérleteink során kontrolált körülmények között (Weiss-Gallenkamp SGC-120 növénynevelő kamra), valamint szabadföldi körülmények között is neveltünk növényeket. Szabadföldi kísérleteink a MATE Soroksári Tangazdaságában zajlottak. A növénynevelő kamrában kontrolként 70%-os talaj vízkapacitást (TVK) alkalmaztunk. Enyhe vízhiány előidézésére 50, még erős vízhiányra 30%-os TVK lett beállítva. Szabadföldi körülmények között öntözetlen és öntözött parcellákkal dolgoztunk, a kijuttatott vízmennyiség állandó monitorozása mellett. Munkánk során különböző bazsalikom fajokkal (*Ocimum basilicum*, *O. americanum*, *O. × africanum*) és fajtákkal (*O. basilicum* 'Genovese', 'Keskenylevelű', 'Ohře') dolgoztunk.

Eredményeink alapján elmondható, hogy a vízhiány az összes vizsgált taxon produkciós tulajdonságait visszavetette: jelentős csökkenést tapasztaltunk a növénymagasságban, a borkorátmérőben, de a friss- és száraztömegekben is. A fokozódó szárazság eredményeként a növények relatív víztartalma (RWC) csökkent. A vízpotenciál értéke is negatívabbá vált.

A bazsalikom fajok fő hatóanyaga az illóolaj, melynek felhalmozódási szintje csekély ingadozást mutatott, azonban az illóolaj hozamban minden esetben jelentős csökkenést tapasztaltunk. Ennek oka, hogy a növények illóolaj-tartalmában tapasztalt enyhe emelkedés nem volt képes ellensúlyozni a biomassza jelentős csökkenését.

A bazsalikom fajok ugyan a vízhiányra adott válaszreakcióik mértékében specifikusak lehetnek, azonban a reakciók iránya megegyezik. Hazai körülmények között a vizsgált fajok és fajták csak az öntözés lehetősége mellett természetűek biztonságosan.

Keywords: illóolaj, Lamiaceae, produkció stressz, vízhiány, vízpotenciál



IPARI PARADICSOM PALÁNTANEVELÉS VÍZDEFICITES ÖNTÖZÉSSEL

Schmidt-Szantner Barbara

*Zöldségtermesztési Kutató Központ, Kertészettudományi Intézet, Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem,
schmidtne.szantner.barbara.ildiko@uni-mate.hu*

Gáll Tibor, Molnár-Mondovics Ágnes

Zöldségtermesztési Kutató Központ, Kertészettudományi Intézet, Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem

A globális klímaváltozás miatt a szabadföldi növénytermesztés egyre kockázatosabbá válik. Gyakoribbak a szélsőséges időjárási jelenségek, mint a heves esőzés, az aszály, a jégeső és az extrém hűvös vagy meleg. A Duna-Tisza közén az előző évszázadokban még az árvizek és a vízelvezetés volt a fő probléma, manapság már a gyakori, hosszan tartó aszályos időszakok. A termesztés technológiánkban a vízvisszatartásra és víztakarékosságra kell összpontosítanunk. Amennyiben képesek vagyunk vizet megtakarítani a talajban, kevesebb öntözésre lesz szükségünk.

A forgalomban lévő, a talaj vízháztartását befolyásoló készítmények közül kísérletünkben a magyar fejlesztésű, biológiai termesztésben is használható, Water Retainer®-re (WR) esett a választásunk. A WR a talaj kapilláris rendszerének lezárásával fokozza a vízvisszatartást, csökkenti a párolgást. Kutatásunk célja annak meghatározása volt, hogy miképpen befolyásolja a kijuttatott öntözővíz mennyiségét és a palánták növekedését a WR alkalmazása.

A kísérletet a MATE Kertészettudományi Intézet Zöldségtermesztési Kutatóközpont (MATE KERTI ZKK) Kalocsai Kutatóállomásán végeztük. A magokat (Unorosso F1) 66 sejtes pa-



lántanevelő tálcába, balti tőzegbe vetettük el. A vetés után a beöntözéshez két koncentrációban is alkalmaztuk a WR készítményt. Az egyik kezelésnél $1,5\text{ml/m}^2$, a másiknál pedig 2ml/m^2 koncentrációban permeteztünk a vetés felszínére, emellett két kezletlen kontrollcsoportot is kialakítottunk 50 és 100 százalékos öntözéssel. A palántanevelés során a WR kezelt parcellákon is 50%-os öntözést alkalmaztunk. A palántanevelési időszak végén megmértük a palánta magasságot, a valódi levelek számát és a szár átmérőjét, ismétlésenként 10-10 növény esetében. A mérés után a maradék palántát kiültettük a szántóföldre, amely további kezelésben nem részesült. Az igény szerinti öntözést és tápanyag utánpótlást csepegtető rendszerű öntözéssel valósítottuk meg. A betakarítási időszakban mértük az érett, zsendült, zöld és beteg bogyók számát és súlyát. Az érett bogyókból mintát vettünk és meghatároztuk az ipari paradicsom fő értékmérő tulajdonságait, a refrakciót és a színösszetétel arányt.

A palántanevelés során a WR készítménnyel kezelt vetéseket sikeresen felneveltük fele annyi öntözővíz alkalmazásával. A 100%-os öntözéshez képest a WR parcellákon valóban 50%-kal kevesebb vizet használtunk fel. Az 50%-os kontroll parcellákon vészöntözést alkalmaztunk a hervadás megjelenése miatt, így ott közel 60%-os öntözöttség valósult meg. A palántanevelés végén a mért paraméterek alapján kimutatható a víz stressz hatása a kezelt parcellákon. A szár magasság, a levekszám és a szárvastagság átlaga a 100%-os öntözésű parcellákban volt a legnagyobb. Az általunk vizsgált hat paraméterből betakarításkor két esetben mutattuk ki, 95%-os valószínűséggel a kezelések hatását, a zöld és zsendült bogyók száma szignifikánsan alacsonyabb volt, a palántakorban 100%-os öntözést kapott növények kiültetett parcelláin.

Kulcsszavak: paradicsom, öntözés, palántanevelés, vízdeficit, stressz



**BIOSTIMULÁTOROK HATÁSA A SZAMÓCA
(*FRAGARIA ANANASSA* L.)
LEVÉLFELÜLETÉNEK ALAKULÁSÁRA**

Nemes Hajnalka

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészmérnök BSc hallgató

Szabó Péter

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, egyetemi adjunktus

Simon Szabina

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, egyetemi tanársegéd

Horváthné Baracsi Éva

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, egyetemi docens

Simon-Gáspár Brigitta

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, egyetemi adjunktus
simon.gaspar.brigitta@uni-mate.hu*

A biostimulátorok olyan, a mezőgazdasági és kertészeti termelésben egyre szélesebb körben alkalmazott anyagok, melyek a szaporítóanyag felületére, a növényzetre vagy a talajra is kijuttathatók az egészségesebb állomány, a magasabb terméshozamok és a talajminőség javítása érdekében. Kísérletünkben 4 készítmény (Foliqu Ascovigor, Tytanit, Rhysomagic és Amalgerol) hatását vizsgáltuk 3 köztermesztésben lévő szamóca fajta (Senga Sengana, Korona, Sonata) levélfelületének alakulására. A 4 biostimulátoros kezelést kiegészítettük egy kontroll (Plantafol202020) és egy kezeletlen kontroll (csak öntözővíz) kezeléssel. A vizsgálatot a Magyar Agrár-



és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet Agronómiai Tanszékének üvegházában állítottuk be, kezelésként és fajtánként 3 ismétlésben. A növényeket 25 cm átmérőjű cserében neveltük. A növényállományt naponta-kétnaponta öntöztük a lehető legoptimálisabb vízellátás érdekében, a tápoldatot az öntözővízhez adagoltuk hetente. A biostimulátorok lombtrágyaként kerültek kijuttatásra a gyártói ajánlások alapján. A levélfelület méréseket hetente végeztük el az ültetéstől termésérésig. A levélfelület pontos meghatározására LI-3000C (LI-COR Environmental GmbH) levélfelület mérőt használtunk, melynek segítségével roncsolásmentesen állapítható meg a levélfelület nagysága (cm²). Eredményeink azt mutatták, hogy a kezeletlen kontrollhoz képest minden kezelésben nagyobb levélfelületet értékeket mértünk. A biostimulátoros kezelés hatására tovább nőtt a levélfelület, azonban a növekedés mértéke eltérő volt az különböző anyagok használata esetén.

Kulcsszavak: biostimulátor, lombtrágya, levélfelület, számoóca



GÉNMEGŐRZÉS A MATE KERTI GYKK FERTŐDI KUTATÓÁLLOMÁSÁNAK BOGYÓS ÉS KÖRTE GÉNBANKJAIBAN

Gene preservation in berry and pear gene banks of (MATE KERTI GYKK) Hungarian University of Agriculture and Life Sciences. Fruit Growing Research Center, in Fertőd.

**Varga Jenő¹, Kollányi Ágnes¹, Kollányi Gábor¹,
Gombkötő Csilla¹**

¹MATE KERTI GYKK Fertődi Kutatóállomás
varga.jeno@uni-mate.hu

Az intézet falai között már évtizedek óta folyik genetikailag értékes, de már termesztésből kiszorult fajok és fajták megőrzése. A gyümölcsfajok szétosztása a MATE gyümölcsstermesztéssel foglalkozó intézeteihez, azok profiljához kapcsolatosan történt, így Cegléden, Érden és Fertődön mindenki a saját szakterületeinek megfelelő fajokat tartja fenn. Fertődre a bogysok mellé a 2000-es évek elején került be a körte, az újfehértói génbank duplikációjaként. Ebben az időszakban komoly tűzelhalás (*Erwinia amylovora*) okozta növényvédelmi probléma söpört végig az újfehértói állományon, ezért volt szükség egy biztonsági másolatra, így jöhetett létre a helyi fajtasor.

A tétélek sok év gyűjtése, cseréje, beszerzése útján folyamatosan gyarapodnak, melynek köszönhetően a jelenleg futó génmegőrzési pályázatban összesen 3697 db tételt őriz meg a három szervezeti egység.



Fertődön az alábbi fajok találhatóak meg:

Fajok	Tételszám
Körte	483
Szamóca	311
Piros ribiszke	105
Fekete ribiszke	137
Fekete szeder	40
Málna	265
Bodza	40
Összesen	1.381

Tételeinket folyamatosan bővítjük, gyűjtőutakat szervezünk, szerveztünk, Kőszeg és Zalaegerszeg környékén, valamint Erdélyben Brassó, Székelyudvarhely és Kolozsvár térségében. Legértékesebb területek a Nyikó völgyében, Nagymedésér, Farkaslaka és Rugonfalva községekben voltak, ahonnan több különlegességet is sikerült behozni a fajtásorba.

A fenntartási feladatok mellett adatgyűjtéseket végzünk, fenológiai, morfológiai, vegetatív és generatív tulajdonságokat mérünk. Az adatokat hazai és nemzetközi közleményekben, diplomamunkákban is visszaolvashatjuk, a szakmai részek tekintetében UPOV- és ECPGR-leírókat használunk. Fontos szempont a habitus, a faj küllemi tulajdonságának rögzítése, valamint a gyümölcs beltartalmi és tárolhatósági ismereteinek behatárolása. Méréseink folyamatosak, minden faj tekintetében az alap információk már rendelkezésre állnak, a részletes kiértékelés további mérések alapján fog elkészülni, remélhetőleg egy elektronikus felületen is elérhető leíró lista formájában.



Környezettudományi szekció

Elnök:

Dr. Anda Angéla egyetemi tanár

Társelnök:

Jakuschné Dr. Kocsis Tímea egyetemi docens





A TAKARÓNÖVÉNYEK HATÁSA A KUKORICA NYERSFEHÉRJE-TARTALMÁRA

Fodor Mária Ágnes

A kukorica a búza mellett hazánkban a legnagyobb termőterülettel rendelkező növény. A klímaváltozás miatt egyre kockázatosabbá válik a kapás kultúrák termesztése. A termesztéstechnológiák újragondolására, az egyre szárazabbá váló klímához való adaptációra van szükség a hazai kukorica termesztésben. A klímakitetés egyik mérséklési lehetősége a takarónövényes termesztés. Agrotechnikai kísérleteimben arra a kérdésre keresem a választ, hogy Szegedhez hasonló csapadékban szegény agroökológiai környezetben, milyen takarónövényt lehet használni. A különböző védőnövények hogyan hatnak a kukorica fehérjetartalmára. Takarónövényes kísérleteimet Szegeden állítottam be, típusos mészlepedékes csernozjom talajon. Szántóföldi kisparcellás takarónövényes kukorica kísérletet négy ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben, nettó 10,5m²/parcella méretben vizsgáltam. A kísérlet a kukorica 6-8 leveles állapotában a sorok közé vetett takarónövények (interseeding cover crops) vizsgálatát célozza. Ebben az esetben a kukorica és a takarónövények együtt fejlődnek egészen a kukorica betakarításáig, amikor a védőnövények továbbra is a talajon maradnak, és tovább fejlődnek. A takarónövények egy része télen elpusztul (kifagy) a megmaradó növényeket pedig a kukorica vetése előtt 6 héttel terminálom. Ezután egy regenerálódási idő következik a talaj számára, hogy felkészüljön a főnövény vetésére. A kísérletben szereplő takarónövények: lucerna (*Medicago sativa* L.), vörshere (*Trifolium pratense* L.), bíborhere (*Trifolium incarnatum* L.), baltacim (*Onobrychis viciifolia* Scop), nyulszapuka (*Anthyllis vulneraria* L.), szarvaskerep (*Lotus corniculatus* L), perzsahere (*Trifolium resupinatum* L.), somkóró (*Melilotus albus* Desr.), olaszperje (*Lolium multiflorum* Lam. ssp. *italicum* A. Br), talajművelő retek (*Raphanus sativus* L. var.



longipinnatus LH Bailey), őszi borsó (*Pisum sativum arvense* L. Asch), homoki bab (*Vigna sinensis* L.), szegletes lednek (*Lathyrus sativus* L.), tarlórépa (*Brassica rapa convar rapa* L.), bükköny (*Vicia sativa* L.), fehér mustár (*Sinapsis alba* L.), olajretek (*Raphanus sativus* L. convar. *oleiferus*), pohánka (*Fagopyrum esculentum* Mönch), takatmány káposzta (*Brassica oleracea* L. var. *medullosa*) valamint egy kontroll kezelést is tartalmaz a kísérlet. A kukorica betakarítását a teljesérés időszakában parcellakombájnnal végeztük és egyedileg jelölt papírzacsókba 500-600 g mintát vettünk minőségvizsgálat céljából. Foss Infratec1241 NIR gabonaanalizátorral meghatároztam a szemeskukorica nyersfehérje-tartalmát (%). A kapott eredmények kiértékeléséhez IBM SPSS Statisztika 29. szoftvert és Microsoft Office Excel 2019 Professional Plus programokat használtam. One-Way ANOVA segítségével elemeztem a takarónövények hatását a kukorica nyersfehérje-tartalmára (%). A kukorica interseeding cover crops-os kísérlet első évében a kukoricánál a legmagasabb fehérjetartalmat a *Brassicaceae* ssp. családba tartozó olajretek (*Raphanus sativus* L. convar. *oleiferus*) és fehér mustár (*Sinapsis alba* L.) takarónövények használata mellett mértem ($p < 0,05$ szignifikancia szinten). Érdekes módon a legalacsonyabb fehérjetartalom két pillangós esetben volt kimutatható, ezek a szegletes lednek (*Lathyrus sativus* L.), és a lucerna (*Medicago sativa* L.) voltak. Közel 1,5%-os nyersfehérje-különbség mutatkozott a különböző takarónövények használata mellett. További vizsgálatot igényel, hogy a védőnövények a terminálás után, hogyan befolyásolják a kukorica fehérjetartalmát.



HIDROFÓB FELTALAJÚ TALAJSZELVÉNYEK NEDVESÍTHETŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

Füleki-Veress Aliz^{1,2,3}

¹MATE, Georgikon Campus, Festetics Doktori Iskola, 8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.

²Pannon Egyetem, Soós Ernő Kutató- Fejlesztő Központ, 8800 Nagykanizsa, Zrínyi M. u. 18.

³HUN-REN, ATK - Talajtani Intézet, Talajfizikai és Vízgazd. Oszt., 1022, Bp., Herman O. út 15.
fuleki-veress.aliz.zsofia@pen.uni-pannon.hu

Barna Gyöngyi^{3,4}, **Makó András**^{3,4}

³HUN-REN, ATK - Talajtani Intézet, Talajfizikai és Vízgazd. Oszt., 1022, Bp., Herman O. út 15.

⁴Víz tudományi- és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, 1022, Budapest, Herman O. út 15.

A talajok hidrofizikai tulajdonságait (víz visszatartás és vízvezető képesség) nagymértékben befolyásolhatja a talaj nedvesíthetősége (hidrofób/hidrofil jellege). A hidrofób karakter vizsgálata az utóbbi évtizedekben vált szisztematikus kutatások tárgyává, azonban elterjedéséről sem globális, sem regionális nincs pontos képünk. Annyit igazoltan tudhatunk, hogy a száraz, melegebb éghajlatú területek, például a homoktalajok is különösen érintettek lehetnek. A vízszívó karakter egyes, jellegzetes talajtípusok esetén jól becsülhető, azonban a hidrofób karakter kialakulását több természetes- és antropogén tényező is befolyásolhatja.

A talajok nedvesíthetőségének vizsgálatára kiválóan alkalmas eszköz a KRÜSS DSA 100 cseppalak analízátor, amely a szilárd fázis felületére cseppentett folyadék csepp szétterülése alapján méri az illeszkedési/kontaktszöveget (cAm), emellett közvetve információt szolgáltat a beszivárgási időkről (WDPT) is.



Kutatásunk során a Magyar Talajszerkezeti Adatbázis (*HunSSD – Hungarian Soil Structure Database*) mintáit vizsgáltuk. Közleményünkben három, erősen hidrofób feltalajú talajszelvény nedvesíthetőségi mutatóit mutatjuk be. Előkísérleteink során a pasztillás és a ragasztócsíkos mintaelőkészítési módszereket tanulmányoztuk. Jelen közleményünkben is a pasztillás mintaelőkészítési módszert alkalmaztuk. A kapott kontaktszög és beszivárgási idő értékeket összevetettük a talajtani alapparaméterekkel: mechanikai összetétel, pH, mésztartalom, illetve a szervesanyag tartalom. Vizsgálatainkat szeretnénk a jövőben kibővíteni egyéb, a HunSSD talajszelvények felszíni- és mélyebb rétegeiből származó mintáival is, illetve a jellegzetes talajcsoportok részletes elemzésével is. A mérési adatok és tapasztalatok várhatóan sokrétűen felhasználhatóak lesznek agrártudományi, talajfizikai-, kémiai, valamint -biológiai kutatásokban egyaránt.

Kulcsszavak: hidrofób karakter, nedvesíthetőség, kontaktszög, KRÜSS DSA 100, cseppalak analizátor



SZENESZCENCIA INDUKCIÓ A SZIPÓKÁS ROVAROK TÁPNÖVÉNYEIN

Gidó Zsolt

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Környezettudományi Intézet, Környezeti Fenntarthatóság Tanszék, egyetemi adjunktus, Gido.Zsolt@uni-mate.hu

Lehoczky Éva

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Környezettudományi Intézet, Környezeti Fenntarthatóság Tanszék, egyetemi tanár, Lehoczky.Eva@uni-mate.hu

Ismert, hogy egyes fitofág rovarok (köztük számos szipókás rovar) kifejezetten preferálják a hervadó, előregedő növényi részeket vagy egyedeket a fiatal, zenge hajtásokkal szemben. Más fitofág rovarok táplálkozásukkal előidéznek a fogyasztott növényi részek elsorvadását, előregedését - ezeket nevezzük szeneszscencia indukáló rovaroknak. Esettanulmányok igazolják, hogy a rovarok által kiváltott szeneszscencia javíthatja a tápnövény minőségét a rovar szempontjából.

Egyes szeneszscencia indukáló rovarfajok erősen aggregáltan fordulnak elő növény egyedeken és növényállományokban. Ez a jelenség jelentős mértékben növelheti a lokális károsító hatást, akár eredményezheti a tápnövény helyi kipusztulását is. A szeneszscencia indukáló rovarfajok tömeges tevékenysége más, szeneszscencia preferáló rovarfajok elszaporodását is elősegítheti (interspecifikus facilitáció). Az egyes növényeken tömörülő rovar egyedek által közösen indukált szeneszscencia révén felmerül az intraspecifikus facilitáció lehetősége is. Feltételezhető, hogy a szeneszscencia indukáló rovarok által a tápnövényben előidézett változások elősegíthetik a rovarok fejlődé-



sét, szaporodását egy bizonyos denzitásértékig. A témához kapcsolódó szakirodalmi források alapján ismert, hogy a pozitív sűrűségfüggés lokális gradációkkal és kipusztulásokkal jellemezhető, instabil populációdinamikát eredményez.

A növények szeneszcenciáját különböző abiotikus stresszhatások is előidézhetik, felgyorsíthatják, például az aszálystressz vagy a tápanyaghiány, ami szintén befolyásolja a szipókás rovarok tápnövényválasztását, illetve fejlődésüket az adott tápnövényen. Ismertetünk néhány ezzel kapcsolatos elméletet (pl. közepes szintű vízstressz hipotézis, időszakos vízstressz hipotézis) és az ezeket tesztelő esettanulmányokat.

A szeneszcenciakedvelő, illetve a szeneszcenciaindukáló fitofág rovarfajok elszaporodását elősegítheti a jelentős víz- és tápanyagstressz, míg a friss hajtásokat preferáló fitofágokra éppen ellenkezőleg hathat.

A szipókás rovarok közül részletes vizsgálatokat folytatunk a karcsú nádibodobács *Ischnodemus sabuleti* (Fallén 1826) fajra vonatkozóan, amelynek tápnövényei a harmatkása fajok (*Glyceria* spp.). Megfigyeléseink alapján az *I. sabuleti* aggregált térbeli eloszlást mutat, és jelentős szeneszcenciakiváltó hatása van. Kérdésként merül fel, hogy a tápnövény víz- és tápanyagellátottsággal összefüggő élettani állapota, tápanyagtartalma befolyásolja-e az *I. sabuleti* preferenciáját. További kérdés, hogy az *I. sabuleti* tömeges előfordulása és táplálkozása milyen hatással van a tápnövényre.

Kulcsszavak: aggregáció, *Ischnodemus sabuleti*, *Glyceria* spp., növényélettani stressz, tápanyagtartalom



FÜRDŐTAVAK

Horváth Dóra

A modern táj kutatások a táj jelenlegi potenciáljait vizsgálják a jövőbeli tájhasznosítás megfelelősége szempontjából. Különösen fontos és hasznos lehet ez a kutatás olyan környezet-érzékeny területeken, ahol az emberi jelenlét /turizmus a környezetre gyakorolt hatásai révén változásokat okoz. Németországban és Ausztriában már több mint 100 klórmentes, biológiai úton tisztuló öko-strand működik. Ezen strandok esetében növények tisztítják a vizet a káros vegyi anyagok helyett. A kellő higiénias feltételek biztosítása és fenntartása érdekében a legtöbb uszoda, kereskedelmi szálláshely, strand stb. vize tele van vegyi anyagokkal, elsősorban klórral, melyek irritálják a szemet és a bőrt, ezen kívül mérgezik és szennyezik a környező talajt és a növényeket. A hagyományos és modern fürdőtavak esetében elsősorban a medence köré ültetett vagy vízben lebegő növények, illetve azok homok-és kavicságya szűri meg a vizet, másodszorban szűrőkkel ellátott víztisztító berendezések és nincsen szükség semmilyen egyéb kémiai anyag alkalmazására. Ezen esetekben ugyan mesterségesen kialakított fürdőhelyekről van szó, mégis olyan érzést kelt az oda látogató fürdővendégekben, mintha egy természetes tóban úszkálnának. A természetes, biológiai vízszűrő alkalmazásával olyan vízminőséget lehet biztosítani, mely megfelel az EU-szabályoknak, így kisgyermekes családok is igénybe vehetik ezen szolgáltatásokat. Ezen strandokon természetesen kialakításra kerülnek pancsolók a gyermekek részére, kicsit mélyebb medence-rész az úszni nem tudó felnőtteknek, valamint kifejezetten mély víz az úszni szándékozókknak. Fenntartási költsége alacsony.

A víz keringését vízforgató rendszer segítségével, illetve szivattyúzással lehetne megoldani. A szivattyúkat napelemek által előállított energiával működtetik.



Az első természetes fürdőtavat az 1980-as években építették Ausztriában, s Európa szerte ma már kb. 20.000 fürdőtavas nyilvános strand működik.

Napjainkban sokakban kialakul az igény, hogy kertjükben valamilyen strandolási, házi fürdési lehetőséget biztosítsanak családjuk számára. Vajon felmerül bennük a lehetősége, hogy ne úszómedencét, hanem hagyományos vagy modern fürdőtavat alakítsanak ki, mely által ökoszisztémákat kialakítva, óvhatjuk a környezetet a különböző vegyi anyagok kibocsátásától?



TREND ANALYSES OF THE LONG TIME SERIES OF MONTHLY MEAN TEMPERATURES AT KESZTHELY, HUNGARY

**Tímea, Kocsis*¹, Zsolt, Töröcsvári¹, Lóránt, Biró¹,
Norbert, Magyar¹**

*¹ Budapest Business University - University of Applied Sciences,
Faculty of Commerce, Hospitality and Tourism, Department of
Methodology for Business Analysis, Alkotmány utca 9-11., H-1054
Budapest; Hungary*

**corresponding author: jakuschnekocsis.timea@uni-bge.hu*

Keszthely (Hungary) has one of the longest meteorological measurements in the country. The first meteorological station was established in the framework of the Georgikon Academy of Agronomy. From 1871 till nowadays, Keszthely have unbroken measurements. The town itself has local importance for its tourism and the nearby wetland (natural reserve area of Kis-Balaton). Therefore, changing climate has crucial effects and the past should be investigated to be able to mitigate them. The goal of this study is to examine the long time series of monthly mean temperature data of this meteorological station. The dataset composes 1776 data (from 1871 January to 2018 December). These data were undergone to homogenisation method (MASH). Homogeneity was also checked by Pettitt's homogeneity test, and no change-point can be identified. Monthly mean temperatures are not independent of each other, significant autocorrelation can be observed. Thus, linear approach for trend detection cannot be used, as its requirements for application are not fulfilled. The moving averages (12MA, number of tags is 12) show rising tendency. A modified Mann-Kendall trend test for autocorrelated data was applied to detect the tendency of the time series. Seasonality should be considered as well. The slope was calculated by Sen's slope estimator. Using the autocorrelated (and seasonal) Mann-Kendall trend



test, a significant increasing trend can be found (Kendall's tau = 0.047, p-value = 0.013). Sen's slope is estimated to 0.004. Calculations were carried out in MS Excel and Addinsoft's XLSTAT software.

Keywords: temperature, Keszthely, trend analyses, moving average, autocorrelation



A TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁS ÉS A VÍZVISSZATARTÁST ELŐSEGÍTŐ ADALÉKANYAGOK ÖSSZEFÜGGÉSEINEK VIZSGÁLATA KUKORICA JELZŐNÖVÉNYEN

Kiss Nikolett Éva

*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet
kiss.nikolett@agr.unideb.hu*

**Szabó Andrea, Kun Sándor, Tamás János,
Nagy Attila**

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet

A hatékony és fenntartható mezőgazdasági termelés kulcsfontosságú eleme a vízhasznosítás optimalizálása, amelynek fontossága a termelékenység növelése és az élelmiszerbiztonság szempontjából is kiemelt. A vízviSSZatartást elősegítő adalékanyagok alkalmazása a növénytermesztésben egyre növekvő érdeklődést mutat, mint hatékony eszköz a talaj víztartó kapacitásának javítására és a növény vízigényének csökkentésére. A kutatásunk célja a polietilén-glikol (PEG) és a Water Retainer (VízŐr) adalékanyagok hatásának összehasonlító vizsgálata volt kukorica jelzőnövényen üvegházi körülmények között, humuszos homoktalaj alkalmazásával. A vizsgálat során kiemelt figyelmet fordítottunk nemcsak a vízviSSZatartásra, hanem a tápanyag-utánpótlás és a növényi paraméterek közötti összefüggésekre is.

A kukorica növényeket négy kezelésben neveltük: kontroll csoport, PEG-es, VízŐrös és komposztoldatos csoport. A tápanyag-utánpótlást a PEG-es és a VízŐrös kezelések esetében kertészeti célokra alkalmazott tápoldattal biztosítottuk, míg a



komposztoldatos csoportban komposztált és granulált baromfitrágyából előállított komposztoldatot alkalmaztunk. A kontroll csoportban kizárólag ioncserélt vízzel öntöztük a növényeket. Minden kezelést kétféle vízkapacitásban állítottuk be, a minimális vízkapacitás 70 és 90%-án. Az olyan növényi paramétereket, mint a levélszám, levélhossz és növényi stressz (Fv/Fm paraméter) hetente mértük a vegetatív fázisban, míg a biomassza tömeget, a növényi vízpotenciált, a klorofill- és a karotinoid-tartalmat a kísérlet felszámolásakor mértük.

Előzetes eredményeink alapján elmondható, hogy a PEG-es kezelések esetében volt a legalacsonyabb a kukorica vízigénye, ami összhangban van a vízvisszatartó adalékanyagok céljával. Míg például a biomassza tömegre a komposztoldat volt a legkedvezőbb hatással a VK90%-os vízkapacitáson.

A kutatási eredmények hozzájárulhatnak a hatékonyabb vízgazdálkodáshoz, a fenntarthatóbb mezőgazdasági gyakorlatok elterjesztéséhez és a kukorica terméshozamának növeléséhez. További kutatásokra van szükség a vízvisszatartó adalékanyagok és a tápanyag-utánpótlás optimális kombinációjának meghatározására a kukorica szántóföldi termesztésében a talajtípusok, a csapadékviszonyok és más környezeti tényezők figyelembevételével.

A bemutatott kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt támogatásával valósult meg. A kutatás Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

Kulcsszavak: kukorica, vízhasznosítás, komposztoldat



NÖVÉNYFELISMERŐ ALKALMAZÁSOK HATÉKONYSÁGÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Kozma-Bognár Kristóf

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, PhD-hallgató
kristof025@gmail.com*

Berke József

Gábor Dénes Egyetem, Főiskolai tanár

Anda Angéla

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Egyetemi tanár

Kozma-Bognár Veronika

Gábor Dénes Egyetem, Főiskolai docens

A mesterséges intelligencia alapú gépi látás valós idejű „intelligens” döntéshozatalt tesz lehetővé az egyes szoftverek számára. A technológia fejlődésével egyre több mesterséges intelligenciát használó növényfelismerő szoftverrel találkozhatunk, amelyek megkönnyítik a környezetünkben élő növények meghatározását. Munkánk során különböző növényfelismerő szoftverek hatékonyságának összehasonlítása volt a cél. A vizsgálatok helyszínéeként a 2024-es évben Kis-Balaton I. ütem (Hídvégi-tó) területén található Kísérleti-tavat, valamint annak közvetlen környezetét választottuk. Célunk a helyszínen található egyes növények azonosítása volt gépi látás segítségével. A gépi látáshoz kapcsolódóan jelen esetben az eszköz feladata az volt, hogy érzékelje az elé helyezett növényt, azt elkülönítse a háttért jelentő növényektől, és az egyes jellemvonásai alapján döntést hozzon arról, hogy pontosan milyen növényről is van szó. Ez



természetesen több hibalehetőséget is magában hordoz, ezért szükséges volt annak a vizsgálata, hogy a kapott eredmények eltérnek-e a valóságtól, és ha igen, milyen mértékben. A kutatás során hat különböző növényfelismerő alkalmazást vetettünk össze 15, a területre jellemző növényfajról készített kép elemzése által. A növények egyszerű eszközként jelentek meg a kísérletben, melyek segítségével az applikációk összehasonlítása megvalósulhatott. Kiválasztásuk fő szempontja azt volt, hogy a bemeneti adathalmaz tartalmazzon egyszerű, a háttérrel közel azonos színű, valamint egyedi, színes virággal rendelkező növényeket is. Figyelembe vettük a szűkebb és tágabb értelemben vett pontosságot, a kapott eredményeket pedig összehasonlítottuk a szoftver fejlesztői által feltüntetett értékekkel. Vizsgálat tárgyát képezte az egyes szoftverek informatív értéke is, melynek figyelembevételénél a növényekről adott információk mennyiségét és részletességét vettük alapul.

Kulcsszavak: gépi látás, mesterséges intelligencia, növényfelismerés, oktatás, mobil alkalmazás



AZ ASZÁLY KUKORICA ÁLLOMÁNY TALAJNEDVESSÉGTARTALMÁRA GYAKOROLT HATÁSA ÖNTÖZÖTT ÉS NEM ÖNTÖZÖTT KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

**Kun Sándor^{1,3}, Szabó Andrea^{2,3},
Budayné Bódi Erika^{2,3}, Kiss Nikolett Éva^{2,3},
Ademola Blessing⁴, Tamás János^{2,3}, Nagy Attila^{2,3}**

¹*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Körforgásos Gazdálkodási és Környezettechnológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.*

²*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Víz tudományi és Környezetinformatikai Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.*

³*Víz tudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Víz tudományi és Környezetinformatikai Tanszék*

⁴*Division of Plant Science and Technology, University of Missouri, Columbia, MO 65211, USA*

Az öntözés kulcsfontosságú agrotechnikai tényező a termésminőség és termésbiztonság biztosítása szempontjából, szerepe különösen felértékelődik az egyre inkább szélsőséges anomáliákat mutató hazai klimatikus viszonyok között. Elsődleges célja a talaj vízkészletének pótlása, amely legtakarékosabban precíziós öntözéssel valósítható meg. Helyes megvalósításához nélkülözhetetlen a talajszenzorok használata, a talajnedvesség-tartalom folyamatos monitoringja, valamint a meteorológiai adatok gyűjtése és feldolgozása.

Kutatásunk célja a precíziós öntözésnek a mintaterület talajnedvesség, talajhőmérséklet viszonyaira, valamint a termesztett



kukorica különböző paramétereire gyakorolt hatásának értékelése volt. A mintaterületünk Nyírbátorban került kijelölésre egy 16 hektáros termőterületen, ahol 4 különböző monitoring pontot jelöltünk ki (A-D), amelyek közül 3 öntözött, 1 pedig öntözetlen területen helyezkedett el. A területre jellemző talajtípus homokos vályog, alacsony humuszellátottsággal. A talajszenzorokat 3 különböző mélységben (a talajfelszíntől számított 10-30-70 cm-en) telepítettük, az adatok leolvasása kétheti gyakorisággal történt az adatgyűjtő egységhez tartozó applikáció segítségével a terepi mérésekkel egyidejűleg. A vizsgálatainkat 2022-ben egy aszályos és 2023-ban egy nem aszályos évben is elvégeztük június közepétől augusztus közepéig terjedően.

A 2022-ben tapasztalható csapadékhiány a mérési adatainkra is hatással volt. A vizsgált időszakban mindössze 38,8 mm csapadék hullott a vizsgált területen, 2023-ban ez 125,6 mm volt. A kijuttatott öntözővíz mennyisége 2022-ben a teljes vegetációs időszakban 145 mm volt, míg 2023-ban ehhez képest 50 mm. Az öntözetlen terület tekintetében az aszályos évben 10 cm-en átlagosan 6,95% volt a talaj nedvességtartalma, azonban egy évvel később, kiegyensúlyozottabb vízellátottság esetén ez az érték 18,52-ot ért el. Ez a számottevő különbség a mélyebb rétegekben is megmutatkozott, 70 cm-en 2022-ben 5,85%, 2023-ban 30,32% talajnedvesség értékeket mértünk a teljes vizsgált időszak átlagában. Az öntözött területek esetében a vizsgált időszak kezdetétől 2022-ben a 10 cm-es mérési pontban mértük a legnagyobb mértékű talajnedvesség-szint csökkenést a vegetációs idő végére, míg a 70 cm-es mélységben ez a csökkenés a legalacsonyabb volt. 2023-ban ez a tendencia hasonlóan alakult, a legmélyebb rétegben mértük a legkisebb mértékű ingadozást.

A kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt támogatásával valósult meg.

Kulcsszavak: precíziós öntözés, kukorica, talajszonda, meteorológia



100 ÉVE SZÜLETETT GYŐRI DÁNIEL, A GEORGIKON EGYKORI TALAJTAN PROFESSZORA

Lehoczky Éva

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Környezettudományi Intézet, Környezeti Fenntarthatóság Tanszék, egyetemi tanár, Lehoczky.Eva@uni-mate.hu

Matusné Sényi Klára

ny. tanszéki mérnök

Pálmai Ottó

Agrárkémizálási Társaság elnöke, c. egyetemi docens

Győri Dániel a hazai talajtani oktatás és kutatás meghatározó személyisége, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campusának egykori tanszékvezető egyetemi tanára. 1924. június 1-jén született földműves család gyermekeként Kosdon, ahol 2009-ben díszpolgár címmel tüntették ki.

Általános iskolai tanulmányait szülőfalujában végezte. Szülei gazdaságában dolgozott 1948-ig. Gimnáziumi tanulmányait 1943-ban kezdte meg magántanulóként a Budapesti Lónyai Református Gimnáziumban, ahol öt év alatt elvégezte a nyolc osztályt és 1948-ban érettségizett. Még ebben az évben felvételt nyert az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Természettudományi Karára vegyész hallgatóként, ahol kiváló eredménnyel végzett és kapott 1952-ben vegyész diplomát.

Friss diplomásként, 1952. október 15-étől tudományos segédmunkatárs munkakörben kezdte meg munkáját a Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézetében. 1958-tól 1962-ig ösztöndíjasként dolgozott a Moszkvai



Állami Egyetem (Lomonoszov) Biológia–Talajtan Karán, az Általános Talajtan Tanszéken N. G. Zirin vezetésével. Itt készítette el orosz nyelven és védte meg sikeresen kandidátusi értekezését „A mangán, réz, cink, molibdén és kobalt tartalom dinamikája néhány talajtípusban és növényben” címmel.

A Keszthelyi Agrártudományi Főiskolára a talajtan oktatására kiírt pályázat elnyerését követően, 1964. február 1-én került egyetemi docens munkakörbe. Megbízást kapott önálló Talajtani Tanszék szervezésére, amelynek megtörténte után tanszékvezetői megbízást kapott.

Győri Dániel professzor 25 éven át vezette a Talajtani Tanszékét. Az 1964 és 1990 közötti időszakban a vezetése alatt álló Talajtani Tanszéken egy MTA doktori, egy kandidátusi és 18 egyetemi doktori értekezés készült el, valamint 96 diplomadolgozat és szakmérnöki dolgozat, melyek többségénél témavezetőként tevékenykedett.

1971-ben egyetemi tanári kinevezést kapott. Az oktatómunka mellett életének és munkájának fontos része maradt a tudományos kutatás. 1972-ben sikeresen megvédte „A mikrotápanyagok szerepe a talajtermékenység kialakulásában” címmel készített akadémiai doktori értekezését és mezőgazdasági tudományok doktora fokozatot szerzett.

1970-től tagja volt az MTA Agrártudományok Osztálya Talajtani, később Talajtani és Agrokémiai Bizottságának, majd örökös tiszteleti tagként vett részt a Talajtani, Vízgazdálkodási és Növénytermesztési Tudományos Bizottság munkájában.

Tíz évig, 1985-től 1995-ig a Magyar Tudományos Akadémia Tudományos Minősítő Bizottság Növénytermesztési Szakbizottságának elnöke volt. Szakmai munkásságának elismeréseként több alkalommal is kitüntetésekben részesült. 1982-ben a MAE Talajtani Társaság Aranykoszorús jelvényét, 1986-ban Treitz Péter emlékérmét kapott. 1990-ben a Magyar Köztársaság Csillagrendje kitüntetésben részesült.



Győri Dániel professzor szakemberek nemzedékeinek oktatta elhivatottan a talajtani diszciplínákat, elkötelezetten végezte tudományos kutatói és szervezői munkáját. Tudós pályatársai, munkatársai, tanítványai, barátai és tisztelői szeretettel őrzik emlékét.

Kulcsszavak: Győri Dániel, Keszthely, mikrotápanyagok, oktatás, talajtermékenység



**A KIS-BALATON INGÓI-BERKI
NÁDÁLLOMÁNYOK TERÜLETI
VÁLTOZÁSAINAK ELEMZÉSE
MŰHOLDFELVÉTELEK ÉS A NORMALIZÁLT
DIFFERENCIÁLT VEGETÁCIÓS INDEX (NDVI)
SEGÍTSÉGÉVEL**

Soós Gábor

*MATE Georgikon, tanársegéd
soos.gabor@uni-mate.hu*

Dr. Anda Angéla

*MATE Georgikon, egyetemi tanár
anda.angela@uni-mate.hu*

A nád (*Phragmites australis*) a Kis-Balaton domináns makrofitá növénye, és a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer (KBVR) esetében mintegy 2000 ha-ra becsülhető az összefüggő állományainak területe. A Kis-Balatonhoz hasonló wetland jellegű élőhelyek nemcsak hazánkban, hanem az egész földön elképzelhetetlenek kisebb-nagyobb összefüggő nádállomány jelenléte nélkül.

A Landsat-8 műholdas felvételek, mint távérzékelési eszköz használata segíthet a kis-balatoni növényzet változásainak azonosításában. Az NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) számítási módszerrel végzett elemzés információt nyújthat az adott terület növényzetének sűrűségéről.

Vizsgálatunk fő célkitűzése a Landsat 8 műholdas adatok osztályozásával A Kis-Balaton Ingói-berki nádállományok évenkénti területi változásának, fragmentáltságának meghatározása 2013-tól 2023-ig.

Keywords: távérzékelés, vegetáció változás, Landsat 8, NDVI



TALAJTAKARÁS ÉS ÁRNYÉKOLÁS HATÁSA LÁGYSZÁRÚAK ANTIOXIDÁNS KAPACITÁSÁRA EGY AGRÁRERDÉSZETI RENDSZERBEN

Visiné Rajczi Eszter

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Természetvédelmi Intézet
visine.rajczi.eszter@uni-sopron.hu

Benke Dénes, Hofmann Tamás

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Természetvédelmi Intézet
benkedenes@gmail.com, hofmann.tamas@uni-sopron.hu

Az Európában is egyre elterjedtebb agrárerdészeti rendszerek megoldást jelenthetnek az éghajlatváltozás következtében kialakuló anomáliákkal szemben. Az agrárerdészetek csökkentik a vízeróziót és a deflációt, segítik a szerves anyagok visszajutását a talajba, növelik a biodiverzitást, továbbá védik az ott termesztett növényeket a szélsőséges klímahatásoktól. Az agrárerdészeti rendszerekben a hagyományos termények (gabonák, zöldségek, kapás növények stb.) mellett egyéb lágyszárúak, pl. gyógynövények termesztésére is van lehetőség. A gyógynövényekben az extraktanyagok széles skálája megtalálható, amelyek közül számos kedvező élettani hatással (pl. antioxidáns tulajdonsággal) rendelkeznek. A Bajti Nemesítő Telep agrárerdészeti rendszerében három lágyszárú növényfaj (mezei sóska (*Rumex acetosa* L.), lándzsás útifű (*Plantago lanceolata* L.), kis télizöld (*Vinca minor* L.)) antioxidáns tartalmát térképeztük fel különböző talajtakarási módszerek (mulcs, geotextília, méhlegelő) és árnyékolás (euroamerikai nyár (*Populus euramericana* (Dode)



Guiner cv. 'I-214') mellett. Vizsgálataink célja az volt, hogy összehasonlítsuk, melyik termesztési módszer lehet a legelőnyösebb, melyik növényfaj hogyan reagál az eltérő talajtakarásokra. 2023-ban három alkalommal vettünk mintát (tavasz, nyár, ősz). Arra voltunk kíváncsiak, hogy a vegetációs időszak különböző szakaszaiban gyűjtött minták mutatnak-e különbséget az antioxidáns tartalomban. A minták antioxidáns kapacitását három különböző módszerrel (TPC, FRAP, DPPH) mértük. Megállapítottuk, hogy a legmagasabb antioxidáns kapacitást eredményező termesztési mód változik növényfajonként. A mezei sóska esetében a tavaszi mulcsos és méhlegelő talajtakarások mellett mértük a legmagasabb antioxidáns kapacitásokat, amelyek szignifikánsan magasabbak a többi talajtakarásban termelt, és a kontroll mintákhoz képest. A lándzsás útifű esetében a legmagasabb FRAP, TPC és DPPH értékek a tavaszi kontroll mintákban voltak. Itt az alkalmazott talajtakarások szignifikánsan nem járultak hozzá az antioxidáns tartalom növekedéséhez. Hasonlóan a lándzsás útifűhöz, a kis télizöld esetében sem befolyásolták a vizsgált talajtakarási módszerek szignifikánsan az antioxidáns tartalmat egyik vizsgált évszakban sem. A legnagyobb értékeket tavasszal, a legalacsonyabbakat nyáron mértük. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a talajtakarás hatása az antioxidáns kapacitásra erősen fajfüggő, a legmagasabb antioxidáns kapacitási értékek általában tavasszal mérhetők.

Kulcsszavak: agrárerdészet, antioxidáns, gyógynövény, talajtakarás, klímaváltozás



Mesterséges intelligencia az agráriumban szekció

Elnök:

Maróti Miklós ügyvezető igazgató

Társelnök:

Dr. Milics Gábor egyetemi tanár

Titkár:

Dr. Simon Szabina egyetemi tanársegéd





AGRODIGITALIZATION OPPORTUNITIES FOR EFFICIENCY, TARGETING SMALL FARMS

Andrea Ambrus

*MATE, Institute of Agronomy, Associate professor
Ambrus.Andrea@uni-mate.hu*

Károly Büdi

*MATE, Institute of Agronomy, PhD student
karoly.budi@agrotarkft.hu*

Annamária Büdi

*MATE, Institute of Agronomy, PhD student
annamaria.budi@agrotarkft.hu*

Gábor Milics

*MATE, Institute of Agronomy, Professor
Gabor.Milics@uni-mate.hu*

The digitalisation of agriculture offers a unique opportunity to increase the productivity, efficiency and profitability of small farms. Digital technologies are often designed for large-scale agriculture, while small-scale farmers are disproportionately disadvantaged by limited access to infrastructure, networks and technology. There is a growing need for sustainable business and technology models that offer viable digital solutions to engage smallholder farmers in the digital agriculture transformation process. It is clear that this can be achieved through public-private partnerships that leverage both public and private sector resources and expertise to develop and implement digital agriculture solutions that are tailored to the needs of smallholder farmers. In Hungary, the Digital Agricultural Strategy provides the overarching framework to help Hungarian farmers by



promoting the uptake of digital agricultural technologies, with the state and higher education playing a major role.

With the advent of digital tools and services, small-scale farmers can access real-time information on weather, soil, the success of the technology used, or even market prices, enabling data-driven decisions to improve their profitability and livelihoods. Unfortunately, data-based farming as a concept is not yet widespread among precisely this group of farmers.

However, despite the potential benefits, the introduction and implementation of digital agriculture on small farms is still challenging, as the age and skills of the farming community are not conducive to the uptake of digitalisation. The aim of our study is to present and analyse the digital applications and methods that are available and effective for small farms, with a special focus on the possibilities of understanding soil heterogeneity and its management in practice.

The databases we use are basically farmer-collected data and are mainly based on free or low-cost databases for practical implementation. We also cover the planning possibilities of data-driven technological operations such as seeding and spraying. We present methods and site-specific technological applications for the delimitation of zones of different properties within a field, which can be applied on small farms, with a special focus on seeding.

Keywords: agrodigitalization, precision farming, small farms, management zones



PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁSBAN HASZNÁLHATÓ ADATELEMZÉS ALAPÚ NÖVÉNYTERMESZTÉSI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZER FEJLESZTÉSE

**¹Nagy János, ²Hajdu András, ²Bogacsovics Gergő,
¹Bojtor Csaba, ¹Illés Árpád, ²Lakatos Róbert ²Mészáros László**

*¹Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Földhasznosítási, Műszaki és Precíziós Technológiai Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
bojtor.csaba@agr.unideb.hu*

²Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Adattudomány és Vizualizáció Tanszék, 4028 Debrecen, Kassai út 26.

A mesterséges intelligencia alkalmazása a mezőgazdasági adatelemzésben jelentős előnyöket biztosíthat a gazdálkodók számára. A mezőgazdaságban egyre növekvő mennyiségű adat áll rendelkezésre, úgy, mint agrometeorológiai adatok, talajvizsgálati eredmények, távérzékeléssel és munkagépekkel gyűjtött helyspecifikus adatok. A mesterséges intelligencia segítségével ezen adatok feldolgozása hatékonyabbá válik, az elemző algoritmusok segítségével pedig a gyakorlati döntéshozatalt segítik a precíziós gazdálkodásban.

A kutatásunkban a Debreceni Egyetem Látóképi Kísérleti Telep kukorica kutatási adatait, valamint agrometeorológiai és talajvizsgálati eredményeit vizsgáltuk a Microsoft Power BI adatelemző szoftver segítségével. Az elemzés során a trágyázási tartamkísérletből származó termésadatbázis 1979 – 2021 közötti termésmennyiség értékeit elemeztük a szoftver fejlett adatelemző eszközeivel, kontroll, valamint 120 kg/ha N + PK tápanyagszint adatainak értékelésével.



Az egyes agrometeorológiai és talajvizsgálati jellemzők egyedi és komplex módon hasonlíthatók össze a termés mennyiségi paramétereivel, amely segítségével minden, termelésre ható agro-klimatikus tényező önálló és együttes termésre gyakorolt hatása megismerhető és vizualizálható. A termésmennyiség hosszú idősoros elemzése segítségével pedig lineáris regresszió alkalmazásával középtávú előrejelzést végeztünk 95%-os konfidencia intervallum mellett a következő évek (2022 – 2026) termésének meghatározásához. Az előrejelzés segítségével összehasonlítást végeztünk az elmúlt, de az alapadatbázisban már nem szereplő évek (2022 – 2023) termésmennyiségének, valamint az szoftver által ezen évekre előrejelzett termésadatok között.

Igazoltuk, hogy a vizsgált szoftver adatelemzési rendszere alkalmas a hosszú idősoros adatok komplex elemzésére, azok átfogó, vizuális megjelenítésére a gyakorlati döntéshozatal fejlesztéséhez. Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a termőhelyi és az agro-klimatikus jellemzők ismeretében rövid időtávon belül megbecsülhető a termésmennyiség változási tendenciája. A pontos várható termésmennyiség értékek meghatározásához további, részletes vizsgálatok és metodikai fejlesztések szükségesek.

Kulcsszavak: adatelemzés, döntéstámogató rendszer, előrejelzés, kukorica, tartamkísérlet



**VIZUÁLIS ALAPON TÖRTÉNŐ BIOMASSZA
BECSLÉS MULTISPKETRÁLIS UAV
SEGÍTSÉGÉVEL SZÁNTÓFÖLDI
KISPARCELLÁS TARTAMKÍSÉRLETBEN**

**Illés Árpád, Széles Adrienn, Harsányi Endre,
Nagy János, Bojtor Csaba**

*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Földhasznosítási, Műszaki és Precíziós Technológiai Intézet,
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
illes.arpad@agr.unideb.hu*

A precíziós gazdálkodás műszaki fejlődésével a különböző szenzorok és eszközök használata adataalapú döntéshozatalt tesz lehetővé, amely a mezőgazdasági termelés hatékonyságának növekedését eredményezheti. A különböző, távérzékeléssel gyűjtött adatok növénytermesztési hasznosítása sokrétű, növényállapot felmérésekre, növényvédelmi megfigyelésekre, valamint termésbecslésre egyaránt alkalmasak. A termésmennyiség pontos meghatározását segíti elő a növényi biomassza távérzékeltelemzése és meghatározása, amely módszer által különböző képfeldolgozási és adatelemzési módszerek alkalmazásával állapíthatjuk meg a vizsgált területen lévő növényállomány tényleges biomassza tömegét.

Vizsgálatunkat a Debreceni Egyetem, Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság, Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet (DTTI), Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztük (47° 83, 030" É, 21° 82, 060" K, 111 m tsz). A vizsgálatnak helyet adó tartamkísérletet 1983-ban hozta létre Prof. Dr. Nagy János, és 40 éve változatlan paraméterekkel, azonos tápanyagutánpótlási rendszerrel, helyszínnel, talajműveléssel és agrotechnikával folytatódik. A tartamkísérlet teljes terjedelmé-



ben több mint 1,3 ha. Vizsgálatunk célja a vizuális alapon történő növénymagasság becslés volt multispektrális drón segítségével. A kísérlet során DJI Mavic 3M drónnal végeztünk felvételezéseket, amely során DSM és DTM modellek segítségével domborzatmodellt készítettünk. A repülést az alábbi paraméterekkel végeztük: repülési magasság: 90 méter AGL, kamera szögállás 90 fok, elülső és oldalsó átfedés 90 fok, repülési sebesség 7 m/s. A repülés során mobilinternet-alapú RTK jelkorrekciót használtunk, 20 km távolságból. A képi adatok feldolgozásához a QGIS térinformatikai szoftvert, az adatok numerikus értékeléséhez a Jamovi statisztikai szoftvert használtunk. A poligonokat az egyes kukorica genotípusok átlagában készítettük el a DSM-DTM modell pontosságának növelése érdekében. Minden poligon 13 eltérő kukorica hibrid átlagában készült az egyes tápanyagszinteken. A vizsgálatokat a tenyészidőszakban három eltérő időpontban végeztük (2023.05.20, 2023.06.05, 2023.07.01). A felvételek nyers formában, szűrés nélkül kerültek kiértékelésre.

Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az eltérő időpontokban végzett felvételezés a kukorica növénymagasságának becslésére eltérő hatékonyságú volt. Igazoltuk, hogy a tenyészidőszak második felében a tápanyagutánpótlás hatására kialakuló eltérő növénymagasság hagyományos 2D repüléssel készített ortomozaik segítségével is értékelhető. A vizsgált időpontok közül a 2023.06.05.-i repülés során a kontroll és a legnagyobb tápanyagszint (N300 kg/ha) között több, mint 40 % eltérés volt a magasság adatokban. Eredményeinek alapján igazoltuk, hogy a megfelelő időpontban végzett optikai felvételezéssel egyaránt jól becsülhető a kukorica biomassza mennyisége és az egyes műtrágyakezelések hatására kialakuló biomassza különbség mértéke is.



GOOGLE TRENDS: A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA TÉRHÓDÍTÁSA

Kiss Livia Benita

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus,
Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet, egyetemi adjunktus
kiss.livia.benita@uni-mate.hu*

A mesterséges intelligencia a technológiai fejlődés egyik leggyorsabbban növekvő területe napjainkban. E tanulmány a mesterséges intelligencia térhódításával foglalkozik. Az adatgyűjtéshez a Google Trends szolgáltatást alkalmaztam. A Google Trends egy Google-szolgáltatás, ami a múltbéli és aktuális Google-keresési adatokat dolgozza fel és készít belőlük kimutatásokat. A szolgáltatás segítségével azt vizsgáltam, hogy a mesterséges intelligencia (artificial intelligence) kifejezésre 2010-től napjainkig milyen keresési adatokat találhatunk és területileg hol kerestek rá a legtöbbet a kifejezésre.

A Google Trends segítségével vizsgálva arra a következtetésre juthatunk, hogy világviszonylatban 2017-től került előtérbe a mesterséges intelligencia a Google keresések alapján, kiemelkedve az országok közül Etiópiával és Pakisztánnal. Ezen országokban komoly intézményi háttere van már a mesterséges intelligenciának. Az élet minden területén alkalmazzák a mesterséges intelligencia vívmányait.

Hazánkban 2023 volt a mesterséges intelligencia áttörési éve a keresések alapján. Azok a vármegyék emelkedtek ki a kereséseikkel – Hajdú-Bihar (Debrecen, DE), Csongrád-Csanád (Szeged, SZTE) és Baranya (Pécs, PTE) –, ahol nagy múltú egyetemek működnek.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, Google Trends, Magyarország



**ADATHALMAZ KÉSZÍTÉS SÁRGA MAGYAR
TYÚKÁLLOMÁNYOK MESTERSÉGES
INTELLIGENCIA ALAPÚ VIDEÓELEMZÉSÉHEZ**

Dr. Rampasek Éva

*Széchenyi István Egyetem Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar
Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszer-tudományi Multidisz-
ciplináris Doktori Iskola, PhD-hallgató
rampasekeva@yahoo.com*

Hajdu Csaba

*Széchenyi István Egyetem Gépészmérnöki, Informatikai és Villamos-
mérnöki Kar
Informatika Tanszék, egyetemi tanársegéd
hajdu.csaba@ga.sze.hu*

Dr. Tüü Szabó Boldizsár PhD

*Széchenyi István Egyetem Gépészmérnöki, Informatikai és Villamos-
mérnöki Kar
Informatika Tanszék, egyetemi adjunktus
tuu.szabo.boldizsar@sze.hu*

Dr. Tempfli Károly PhD

*Széchenyi István Egyetem Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar
Állattudományi Tanszék, egyetemi docens
tempfli.karoly@sze.hu*

Dr. Környei László PhD

*Széchenyi István Egyetem Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmér-
nöki Kar Matematika és Számítástudomány Tanszék, egyetemi docens
laszlo.kornyei@math.sze.hu*



A precíziós állattenyésztési rendszerek (PLF) képesek valós időben folyamatos képet adni az állatok jólléti, valamint egészségi állapotáról, és egyben a termelés hatékonyságának növelését is biztosíthatják. A számítógépes látás az információs technológiák fejlődésének köszönhetően a baromfiiparban az állatok megfigyelését teszi lehetővé az emberi erőforrás igénybevétele nélkül, és számtalan információ bemutatására, rögzítésére képes. Az “End the Cage Age” elnevezésű európai polgári kezdeményezést az Európai Bizottság elfogadta, ami azt jelenti, hogy a haszonállatok ketreces tartásának fokozatos kivezetésére fog sor kerülni, legkorábban 2027-től. Ez többek között a tojótyúktartást is jelentős mértékben érinti, amellyel kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy jelenleg hazánkban a tojótyúk-állomány közel háromnegyede (felújított vagy feljavított) ketreces tartástechnológiában termel. A ketrec nélküli rendszerekben, nagy állományméretek esetén a tyúkok társas viselkedése felértékelődik, a viselkedés folyamatos monitorozására van szükség. Az első kulcsfontosságú lépés a gépi látástechnológia alkalmazása során a tyúkok azonosítása és a felvételeken látható egyedek számának meghatározása. Ezt követheti a viselkedés, a jólléti állapot, az egészségi állapot és egyéb tényezők automatikus nyomon követése. A videófelveteleket Mosonmagyaróváron, a Széchenyi István Egyetem Uni-Agro-Food Kft. sárga magyar tyúk törzstenyészeteként működő baromfitelepén készítettük. A felvételek 2024 februárjában mélyalmos, 17 m² térmértékű, 34 m² kifutóval ellátott törzsől egy fülkéjében készültek 49 sárga magyar tyúkról (44 tyúk és 5 kakas).

A tyúkok a fülkékben kerülnek autonóm megfigyelésre egy, a falon felülnézetben elhelyezett kamera segítségével. Cél az egyes madarak pozíciójának és mozgásmintázatának érzékelése, a viselkedés előrejelzésének, és az agresszív egyedek kiszűrésének érdekében. A pozíció és mozgásminta detektálás intelligens képfeldolgozó eljárások segítségével történik meg, konvolúciós neurális hálókra (YOLOv8, ResNet architektúra)



és szekvenciális sorozati feldolgozásra (LSTM láncolat) építkezve. A referenciamodellünk, a ChickTrack rendszer, amely hasonló architektúrával valósítja meg a feladatot. Mivel nem elérhető specifikusan a feladathoz adathalmaz, így a meglévő madarakat ábrázoló nyílt adathalmazok felhasználása mellett (Animal Kingdom, amerikai madarak halmaza - NABirds), saját adathalmaz elkészítését tűztük ki célul. Az adathalmazon a szárnyasok kameraképen való helyzetét és kinematikai vázát (ún. skeletont) is annotáltuk (jelölés) a mozgásminták érzékeléséhez. Az annotálást a nyílt forráskódú, szabadon elérhető “Computer Vision Annotation Tool” (CVAT) keretrendszer segítségével végeztük el. Amellett, hogy nagy mennyiségű nyers felvétel keletkezett, munkánk eredményeképpen kifejezetten tyúkokra koncentráltó annotált adathalmaz készült, amely eredményességét az architektúránk kezdeti verziójának működésével bizonyítottuk. Jövőbeni terv a detektálás és előrejelzés eredményességének javítása.

Kulcsszavak: tyúk, YOLO, precíziós állattenyésztés, mélytanulás, objektumkövetés, objektumdetektálás, mesterséges intelligencia, gépi látás



UAV ÁLTAL GYŰJTÖTT NDVI ÉS TALAJSENZOR ADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK

**Szabó Andrea^{1,2}, Budayné Bódi Erika^{1,2},
Ademola Blessing³, Kun Sándor^{1,2}, Tamás János^{1,2},
Nagy Attila^{1,2}**

¹Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Víz-tudományi és Környezetinformatikai Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

²Víz-tudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Víz-tudományi és Környezetinformatikai Tanszék

³Division of Plant Science and Technology, University of Missouri, Columbia, MO 65211, USA

A pilóta nélküli légi járművek (UAV) fejlődése és a hasznos teherrel rendelkező eszközök súlyának csökkentése a termékek távérzékelését teszi lehetővé. Ez a technológia olcsóbb, időtakarékosabb, és nagyobb felbontású képeket készít roncsolásmentes módon. A drónfelvételek másik fontos jellemzője, hogy képes a termés rendszeres nyomon követésére. A drónokkal gyűjtött nyers adatokat elemzés céljából modellekbe lehet integrálni és további korrekciós intézkedéseket lehet létrehozni a terméshozam javítása érdekében. A drónok képesek a talaj állapotának a vizsgálatára, az öntözésben, a műtrágya kijuttatásában és a növények egészségi állapotának nyomon követésében való segítségnyújtásban. A normalizált vegetációs indexet (NDVI) a növényzet zöldességének számszerűsítésére használtuk, a növényzet sűrűségében és egészségi állapotában bekövetkező változások értékeléséhez. Amikor a közeli infravörös fény eléri egy egészséges növény levelét visszaverődik a légkörbe, ahogy csökken a növényben termelt klorofill mennyisége, úgy verődik



vissza kevesebb közeli infravörös sugárzás. Ezáltal az eredmény felhasználható lesz a növény általános egészségi állapotának megítélésére. Az értékeket a térképének minden egyes pixelére kiszámítjuk, így kapnak egy indexet a -1 és 1 közötti tartományban. A nyírbátori mintaterületen 4 mintavételi pont (A-D) került kijelölésre. A pontokban három mélységben talajnedvesség és talajhőmérséklet mérő szondákat helyeztünk ki, amelyek adatait a kéthetente történő mintavételek és mérések során letöltöttük. Az öntözött és öntözetlen terület vegetáció monitorozása során 2 hetente UAV távérzékeléssel NDVI felvételek készítése történt. Az öntözött terület NDVI feldolgozása során, a kezdő képeknél, csak a terület első fele lett felvételezve, a vegetáció kezdetén. Az NDVI képek feldolgozása Pix4D és ArcGIS Pro szoftverben történtek. Az ArcGIS Pro-ban megfigyelhetőek a minimum, maximum, átlag és szórás értékek a vizsgált területre, melyet a későbbiekben egy Zonal statistics algoritmussal pontonként is külön értékelésre kerültek.

A vizsgált területen a kihelyezett talajszondák esetében 10 cm-es mélységben nagyobb hőmérséklet ingadozás figyelhető meg, ami hangsúlyozza a felszíni hőmérséklet környezeti feltételekre való érzékenységét. A mélység növekedésével a hőmérséklet fokozatos csökkenése figyelhető meg, ami a talaj tulajdonságainak a hővisszatartásra és -leadásra gyakorolt hatását mutatja. A csapadék vagy az öntözési események hatására a felszín közelében (10 cm mélységben) következetesen hullámzó nedvességszintek jelentek meg. A görbék ingadozása fokozatosan csökken a mélység növekedésével. Az összes mélységi szinten egy következetesebb lineáris gradienst mutat, ami a talajban uralkodó hosszan tartó aszályos körülményeket tükrözi. Ez a megfigyelés összhangban van az ugyanebben a zónában egyidejűleg megfigyelt alacsony átlagos NDVI-értékekkel. Az adatok azt mutatják, hogy az öntözött terület általában magasabb átlagos NDVI-értékeket mutat, mint az öntözetlen terület, amely lényegesen alacsonyabb értékeket mutat.



A DRÓNOKKAL TÖRTÉNŐ NÖVÉNYVÉDELEM JOGI ÖSSZEFÜGGÉSEI

dr. jur. Szöllösi László LLM.

növényvédelmi szakmérnök szakos hallgató

MATE Georgikon Campus

Növényvédelmi Intézet

szollosidoktor@gmail.com

Kodzsima Hideo gondolatai megragadják számomra a téma kulcs-gondolatát: „A lehetetlennek tartott dolgok 90%-a lehetséges. A maradék tíz is lehetségessé válik, csak idő és technológia kell hozzá.”

A számítástechnikai, távközlési, illetve a digitális alapokon működő kommunikációs eszközök olyan jelentős mértékű változást idéztek elő a társadalom és a gazdaság életében az utóbbi pár évtizedben, amely méltán nevezhető a harmadik ipari forradalom vívmányának és ezen az alapon köszönhetjük a negyedik ipari forradalom eljövetelét. A fenti elven működő eszközöknek a mindennapi életben megvalósuló felhasználási lehetőségei ugyancsak végtelenül kiszélesedtek. Ilyen eszközök között tartjuk számon a drónokat is. A mai digitalizált világunkban, amikor meghalljuk a drón kifejezést, hirtelen rengeteg dolog juthat eszünkbe róla, hiszen ezeknek az eszközöknek a felhasználási területe már most is jelentős, és a technológiai fejlődés, a robotizáció, valamint a mesterséges intelligencia kiszélesedése révén ez csak bővülni fog a későbbiekben. A háborús történések okán veszélyes fegyverekre gondolhatunk. Az építőiparban ipari drónokat vesznek igénybe az építkezések felügyeletében. A rendvédelmi szervek drónokat használnak a rendfenntartási, határellenőrzési feladatok során, az életmentéssel foglalkozó testületeknek kutatási, mentési feladatokban segíthetnek. A logisztika területén kiemelendő térhódítása várható, a mozgóképes film és fotóiparban már nélkülözhetetlen kellék. Mindezek mellett különösen az agrárium területét is meg kell



említenünk, ahol a XXI. századba lépve a precíziós gazdálkodás térhódítása nyomán számtalan helyen megjelent már napjainkban is, ideértve a mezőgazdasági földterületek feltérképezését, határainak elválasztását, továbbá a növény és terményállapot meghatározását, kárfelemérést, tőszámilást és olyan élettani vizsgálatokat, amelyek lényegesek a megfelelő tápanyaggazdálkodás és a növényvédelmi és ápolási feladatok ellátásának sikeressége érdekében.

A pilóta nélküli légi járművek a közeljövőben alapvetően fogják megváltoztatni a mezőgazdasági termelés menetét. Felhasználásukkal különösen nagy felbontású és részletességű felvételek készíthetők a növényekről, majd ezek alapján meg lehet határozni, hogy van-e szükség bármilyen ható- vagy termésvelő anyag kijuttatására és ha igen, akkor tökéletes pontossággal meg lehet határozni, hogy hova. Ezt követően maga a növényvédelmi, növényápolási művelet taposási kár nélkül elvégezhető a szükséges hatóanyaggal.

Az előadás elsődlegesen a drónok mezőgazdasági felhasználását, azon belül is a növényvédelmi feladatokban betöltött, illetve betöltendő funkcióit és annak jogi szabályozását veszi górcső alá. Elsődlegesen betekintést nyújtok a drónokkal kapcsolatos fogalmi alapvetésekbe. Ezt követően rövid kronologikus fejlődéstörténetükre, illetve csoportosításukra fogok kitérni. Majd rátérek a munka lényegi részére, amely a hatályos nemzeti és uniós jogi szabályozást mutatja be. Végül bepillantást nyújtok a gyakorlatban megtörtént tényállásokra, amelyek jogi perpatvart okoztak, és ez az ilyen eszközt használó pilóták számára figyelmeztető kell, hogy legyen. Ennek okán tehát a joghézag nélküli szabályozás és annak precíz betartása minden tekintetben fontos és nélkülözhetetlen.

A drónok a jövő bajnokai lehetnek, csak a megfelelő felhasználási területet és módszert kell helyesen megválasztanunk. Hogy mit hoz a holnap és a technológiai fejlődés mit tartogat, a jövő zenéje. Azt is elképzelhetőnek tartom, hogy ezek az eszközök – a mesterséges intelligencia és a digitalizáció révén -



átvehetik a mezőgazdasági termelés teljes vertikumát, hogy esetleg egy távoli jövőben játszódó sci-fi filmre gondoljunk.

Kulcsszavak: drón, digitalizáció, precíziós gazdálkodás, növényvédelem, mesterséges intelligencia





Növénytermesztési szekció

Elnök:

Dr. Tóth Zoltán egyetemi docens

Társelnök:

Dr. Kakuszi-Széles Adrienn egyetemi tanár





ROST- ÉS FEHÉRJEDÚS NÖVÉNYI FORRÁSOK ZÖLD BIOMASSZÁJÁNAK ÉS MAGJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ KOMPLEX ÉRTÉKELÉSE

Eged Bence József¹

¹*Debreceni Egyetem MÉK, Alkalmazott Növénybiológiai Tanszék, H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138, MSc-hallgató
egedbence@gmail.com*

Kiss Attila Péter², Kovács Szilvia³

²*Debreceni Egyetem MÉK, Agrár- és Élelmiszeripari Tudáshasznosítási Központ, H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138, tudományos főmunkatárs
atkiss@agr.unideb.hu*

³*Debreceni Egyetem MÉK, Alkalmazott Növénybiológiai Tanszék, H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138, adjunktus
szkovacs@agr.unideb.hu*

A kutatás célja két eltérő karakterű, növénytermesztési- és táplálkozástudományi szempontok alapján is kiemelkedő jelentőségű kultúrnövény vegetatív szerveinek, illetve a magból előállított lisztfrakciók beltartalmi vizsgálata, a kémiai és funkcionális tulajdonságok értékelése, így azok élelmiszercélú alkalmazásainak a megalapozása. A hajdina (*Fagopyrum esculentum* M.) és a csicseriborsó (*Cicer arietinum* L.) táplálkozási jelentősége egyértelmű, hiszen fehérjék, ásványi anyagok és vitaminok kiváló forrásainak tekinthetők, valamint szénhidrátprofiljuk is speciális. A fenti fajok elsősorban magjáért termesztett kultúrnövények, azonban kutatásaink által mód nyílik alternatív hasznosítási lehetőségek feltárására.

A kísérlet növényanyaga a DE MÉK Kísérleti Üvegházból származik. A kontrollált körülmények között beállított, tenyészedényes kísérletben 1 csicseriborsó és 1 hajdina fajta



szerepelt, fajtánként 10 ismétléssel. A vetést követő 48. napon betakarított zöld biomasszát liofilizáltuk, porítottuk, majd meghatároztuk az összes fenol-, flavonoid-, fotoszintetikus pigment, valamint mikro és makroelem tartalmát. Az összehasonlító vizsgálatokhoz használt fehérjedús magvából szitaanalízissel állítottuk elő a 250 µm alatti szemcseméretű lisztfrakciót. A vizsgált anyagféleségek prebiotikus indexének meghatározásához a *Lactiplantibacillus plantarum* fajt használtuk. A statisztikai elemzés során kétmintás t-próbát alkalmaztunk IBM SPSS24 segítségével (IBM Corp, Armonk, NY, USA).

Számszerűsíthető és statisztikailag igazolható különbségeket sikerült feltárnunk a csicseriborsó és hajdina zöld biomasszájának és magjának beltartalmi értékei között. A hajdina vegetatív részeiből készült zöld liszt rendelkezik a legmagasabb fenoltartalommal (328,91 µg GAE/g), szignifikánsan meghaladva a hajdina magjának értékét (54,27 µg GAE/g). Szintén a hajdina zöld lisztje bizonyult a leggazdagabb flavonoid forrásnak a vizsgált anyagok között (17,91 µg rutin eq/g). Legmagasabb fehérjetartalmat a csicseriborsóliszt esetén tapasztaltuk (34,63 mg/g). A frakciók közötti különbségek elemzése alapján megállapítottuk, hogy csicseriborsó és hajdina esetében is a zöldliszt nagyobb ásványianyag tartalommal volt jellemezhető, mint a magból előállított lisztek. Mindegyik adalék növelte a *L. plantarum* élő csíra számát az adalékanyagot nem tartalmazó tenyészetekhez képest. A legnagyobb mértékű növekedést a csicseriborsó zöld liszt esetében tapasztaltuk (131%). A hajdina és csicseriborsó zöld lisztek növelő hatása meghaladta a mag esetében tapasztalt értékeket.

Eredményeink szerint a zárt növénynevelési térből származó hántolt magvából és levelekből előállított lisztek kiváló nyersanyagai lehetnek a magas biológiai értékű funkcionális élelmiszereknek.

Kulcsszavak: hajdina, csicseriborsó, táplálkozástudomány, biomassza, flavonoid



CROP PRODUCTION AND CLIMATE CHANGE

Márton Jolánkai

*MATE, professor emeritus
jolankai.marton@uni-mate.hu*

Katalin M. Kassai¹, Tamás Németh†

*¹MATE, associate professor
kassai.maria.katalin@uni-mate.hu*

Global climate change is a major challenge for agriculture nowadays by the impact of that on our life including warming processes and increased frequency of weather extremities. In Central Europe there was a 1 °C temperature increment during the past one and half century. The reasons of that are not fully cleared yet, whether it has been induced by natural cycles of global history or the contribution of anthropogenic activities, but regardless to the reasons we are exposed to a global warming process. Crop production plays a key role in both fields of climate change and mitigation. Concerning the latter the global radiation delivers some 1500 MJ energy to each sqm of Hungary. Crop site conditions determine mostly the success of cropping activities. From among all possible factors „soil-climatic conditions” are believed to be the most influencing ones, however most of them are out of the scope of regulation having less chance for their alteration. The most influential ones are the target of cropping system, the plant species and varieties of that, the management system, and ultimately the economy of that activity. All these are the components of adaptation. Climate change may have positive and negative impact on the conditions of plant growth and development. MATE researchers within the framework of HAS were involved in



climate change research in favour of exploring and determining climate change impacts on crop production. The present lecture is intended to introduce some examples of that.

Keywords: Climate change, crop production, adaptation



AZ ISDV/IOSDV TARTAMKÍSÉRLETEK 50, ILL. 40 ÉVE, FŐBB EREDMÉNYEI

Dr. Kismányoky Tamás

*MATE NTTI Agronómia Tanszék, professor emeritus
Tamas.Kismanyoky@uni-mate.hu*

A tartamkísérletek fontos információkat nyújtanak ahhoz, hogy a talajtermékenységet és a termőhely produktivitását befolyásoló tényezőket biztonsággal meghatározzuk a fenntartható mezőgazdasági termeléshez. A legtöbb esetben a hatások és kölcsönhatások csak hosszú távú adatsorokból értelmezhetőek különösen akkor, ha különböző talajtípusokat és klimatikus feltételeket hasonlítunk össze. Ezek az információk értékesek a gazdálkodók, szaknácadsók, döntéshozók és a kutatók számára mind lokális, mind pedig szélesebb és általánosabb vonatkozásokban egyaránt. A tartamkísérletek (újabbán agroökoszisztéma tartamkísérletek) úgy definiálhatóak, mint nagyméretű, több mint 20 éves szántóföldi kísérletek, amelyekben tanulmányozzuk a növénytermesztési tényezőket, a tápelem ciklusokat és a mezőgazdaság környezeti hatásait. A tartamkísérletek közös jellemzője, hogy ugyanazokat a kezeléseket ugyanazonokon a parcellákon állítjuk be minden évben, a kezelések időbeni, un. Tartamhatásának tanulmányozása céljából. A tartamkísérletek időtartama függ a kutatás céljától és változik néhány évtizedtől egészen akár több mint 150 évig. A tartamkísérletek leglényegesebb közös tulajdonsága, amely elkülöníti az összes többi kísérlettől az, hogy a kísérleti kezeléseket határozatlan megfigyelési egységeken, több egymást követő időpontban figyeljük meg, vizsgálva a kezeléskülönbségeket az egymást követő két megfigyelési időpont közötti szakaszban és a kettőnél több megfigyelési időpont közötti szakasz összességében.

Az ISDV/IOSDV tartamkísérletek első betakarítási éve 50, ill. 40 évvel ezelőtt volt. Kezelései a növekvő adagú N



műtrágyázás és a különböző szervestrágya kiegészítések (istállótrágya, szármaradvány, szármaradvány+zöldtrágya) hatásának vizsgálatára adtak lehetőséget különböző évjáratokban gabó. A hosszú távú adatsorok alapján értékeléseket végeztünk a fő és melléktermésekre, valamint a talajra gyakorolt hatás vonatkozásában. Jelen előadásban ezek főbb eredményeit mutatjuk be.

Kulcsszavak: IOSDV, organic manure, fertilization, residue management, soil fertility



FESTUCA TAXONOK CSÍRÁZTATÁSA ÜVEGHÁZI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

Szabó-Szöllösi Tünde Irén

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növénytan Tanszék, Agrobotanika csoport, doktorandusz

e-mail: szabo-szollosi.tunde.iren@phd.uni-mate.hu

Horváthné Baracsi Éva

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Kertészeti Tanszék, egyetemi docens

horvathne.baracsi.eva@uni-mate.hu

Kisvarga Szilvia

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Tájéptészeti, Település-tervezési és Díszkertészeti Intézet, Dísznövénytermesztési és Zöldfelületgazdálkodási Kutatócsoport, tudományos főmunkatárs

kisvarga.szilvia@uni-mate.hu

Orlói László

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Tájéptészeti, Település-tervezési és Díszkertészeti Intézet, Dísznövénytermesztési és Zöldfelületgazdálkodási Kutatócsoport, tudományos főmunkatárs,

*kutatócsoport vezető
orloci.laszlo@uni-mate.hu*

Penksza Károly

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növénytan Tanszék, Agrobotanika csoport, tanszék-vezető egyetemi docens

penksza.karoly@uni-mate.hu



Városi zöldfelületek kialakítására főleg idegenhonos fűfajokat alkalmaznak. Ennek az a veszélye, hogy ezek a fűfajok kiszabadulnak a természetbe és inváziós fajjá változhatnak, természetes gyepeinket veszélyeztetve. Ezért olyan, esztétikailag megfelelő, őshonos pázsitfű fajokat kerestünk, amelyek alkalmasak városi kiültetésre, illetve gyeptelepítésre urbánus környezetben. Erre egy OTKA projekt keretében került sor, amelynek során a Duna mentén található homoki gyepet tanulmányoztuk. Célkitűzésünk elérése érdekében két mintaterület: egy Kunpeszér melletti legelő és az Újpesti Homoktövis Természetvédelmi Terület állományalkotó fűfajait elemeztük. Előzetes kutatásaink alapján a *Festuca wagnerit* és a *Festuca tomaniit* választottuk ki, mert ideálisnak találtuk mind természetős megjelenésük, mind a városi környezet elviselésének tekintetében. Ezeket a taxonokat további vizsgálatoknak vetettük alá. A hatékony természetstechnológia megállapítása érdekében a fűfajok szemtermésének különböző talajokban való csírázását vizsgáltuk. E célból hat különböző közegbe vetettük a kiválasztott egyedek szemterméseit. A hat közeg a következő volt: homok-tőzeg keverék, homok, kókuszrost, tőzeg, kókuszrost-homok keverék, élőhelyi homoktalaj. Eredményeink azt mutatták, hogy az előzetes várakozásainkkal ellentétben az élőhelyi homoktalajon volt a legrosszabb a csírázási százalék, illetve a legalacsonyabb a csíranövények magassága, viszont a tőzegen való vetés tűnt a legideálisabbnak. Természetstechnológiai szempontból a tőzegtalajt tartjuk a legmegfelelőbbnek, még akkor is, ha szélsőséges körülményeket jól elviselő, nyílt homokgyepi fajról van szó. A *Festuca* taxonok csírázásához elengedhetetlenül szükséges a jó vízellátás, amit a homoki élőhelyen a mohás felszín jó vízmegtartó és párás környezete biztosít.

A kutatást az OTKA K-125423, OTKA K-147342 pályázat és a MATE Kutatói Kiválósági Program támogatta.

Kulcsszavak: *Festuca*, csenkesz, homoki gyp, tőzeg, moha



SZEMESCIROK GENOTÍPUSOK TŐSZÁM- ÉS NITROGÉNREAKCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA

Tóth Ariel

*MATE GEOC Növénytermesztési-tudományok Intézet, PhD-hallgató
tothariel96@gmail.com*

Dr. Tóth Zoltán

*MATE GEOC Növénytermesztési-tudományok Intézet,
egyetemi docens
Toth.Zoltan@uni-mate.hu*

A globális éghajlatváltozás negatív hatásai, mint a hőmérsékleti- és csapadékjellemzők változása a magyar mezőgazdaság teljesítményét is jelentős mértékben befolyásolják. Az előrejelzések alapján egyre több olyan terület lehet, ahol a nagy vízigényű szántóföldi növények – mint a kukorica - termesztése kevésbé gazdaságossá, vagy akár lehetetlenné válik. Ezen területeken az agronómiai struktúra átalakításának számos pozitív hozadéka lehet. Fiziológiai és morfológiai tulajdonságainak, remek alkalmazkodóképességének, szélsőséges viszonyok között is kiemelkedő hozamának és széleskörű felhasználhatóságának köszönhetően a szemescirok (*Sorghum bicolor* L.) a kukorica alternatívájaként szolgálhat az aszályal sújtott területeken. Ahogy a legtöbb szántóföldi növény esetében, a szemesciroknál is a megfelelő agrotechnika (növénytaplálás, a fajta és állománysűrűség helyes megválasztása) a jó termés záloga. A 2023-as év tenyészidőszakában kisparcellás szántóföldi kísérletben vizsgáltuk a MATE Georgikon Campus területén 4 köztermesztésben lévő szemescirok genotípus (G1=KWS Nemesis, G2=RTG Huggo, G3=GK Erzsébet, G4=ES FOEHN) ekvidisztánsan növekvő nitrogén-adagokra (0-40-80-120-160-200 kg N/ha), továbbá különböző tőszám kezelésekre (T1, T2 = 240000, 280000 tő/ha)



adott, a termésmennyiségben és az azt meghatározó egyes jellemzőkben megnyilvánuló válaszait. A kutatás fő célkitűzése információgyűjtés volt az adott viszonyok között optimális termesztéstechnológia fejlesztéséhez. Vizsgáltuk az egyes genotípusok termésmennyiségén túl a virágzás és érés idejét, a termést közvetlenül meghatározó fattyasodás mértékét, a termés és biomassa tömeg, valamint a termés és levélfelületi index (LAI) kapcsolatát, továbbá a szem egyes beltartalmi mutatóinak [N (%), nyersfehérje- és keményítőtartalom (%)] alakulását. Mivel a cirok gyomirtása problémás, további cél volt meghatározni az egyes kezelések gyomosodásra gyakorolt hatását is. A virágzás és érés idejében az egyes kezelések között számottevő különbségek nem voltak tapasztalhatóak. A N-kezelés, továbbá a tőszám egyaránt szignifikáns hatással voltak a cirok terméshozamára ($p < 0,05$; $p < 0,05$), biomassa tömegére ($p < 0,05$; $p < 0,05$), levélfelületi indexére ($p = 0,015$; $p < 0,05$) emellett az egyes genotípusok fattyasodásának mértékére ($p = 0,022$; $p < 0,05$) is. A legmagasabb hozamok T1 kezelés esetében 120 kg/ha-os N dózis mellett, míg T2 esetében 160 kg/ha-os adag mellett voltak mérhetőek. A biomassa tömeg és termés (T1: $r = 0,9$, $p = 0,02$; T2: $r = 0,91$, $p = 0,01$), továbbá a LAI és termés (T1: $r = 0,89$, $p = 0,6$; T2: $r = 0,91$, $p = 0,07$) egymással pozitívan korrelált. A nitrogén és tőszám kezelés hatása az egyes beltartalmi mutatók alakulásában is megmutatkozott (N: $p < 0,05$; $p = 0,096$; nyersfehérje-tartalom: $p < 0,05$; $p < 0,05$; keményítőtartalom: $p < 0,05$; $p < 0,05$). A beltartalmi mutatókat tekintve további megfigyelés, hogy a N (%) növekedésével a nyersfehérje-tartalom általánosságban növekedett, míg a keményítőtartalom csökkent. A tőszám kezelés a gyomosodást nagymértékben meghatározta. T2 kezelésben a gyomborítottság mértéke szignifikánsan alacsonyabb ($p = 0,002$) volt, mint T1 estében. A kísérleti körülmények között a legjobb teljesítményt összességében a G2 genotípus mutatta, T2 kezelésben, 160 kg/ha N dózis mellett. A kutatás eredményei lényegi információkat szolgáltathatnak a szemescirok



helyspecifikus magyarországi termesztéstechnológiájának optimalizálásához.

Kulcsszavak: klímaváltozás, szemescirok, nitrogén, tőszám, gyomosodás



A TALAJ FELVEHETŐ FOSZFORTARTALMÁNAK VÁLTOZÁSA KÜLÖNBÖZŐ TRÁGYÁZÁSI RENDSZEREKBE

Tóth Zoltán

*MATE NTTI Agronómia Tanszék, egyetemi docens,
Toth.Zoltan@uni-mate.hu*

Kismányoky Tamás

*MATE NTTI Agronómia Tanszék, professor emeritus,
Tamas.Kismanyoky@uni-mate.hu*

Kutatásunkat az 1983-ban beállított (első betakarítási év: 1984) IOSDV tartamkísérletben végeztük, ahol három szakaszos gabonás vetésforgóban (kukorica-búza-árpa) a növekvő adagú N műtrágyázás és a különböző szervesstrágya kiegészítések (istállótrágya, szármaradvány, szármaradvány+zöldtrágya) a talaj felvehető foszfortartalmára gyakorolt hatását vizsgáltuk 10 rotáció (30 év) időszakában. A kísérletben minden parcellán egységesen $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ és K_2O hatóanyag volt kijuttatva évente.

A vizsgálati eredmények rámutattak, hogy a foszfor feltöltődés az első tíz esztendőben volt a legintenzívebb. A feltöltődési folyamat a továbbiakban is tartott, csökkenő intenzitással, de a harminc éves időszak végére alacsonnyá vált. A szervesstrágyázási változatok közül az istállótrágyázás növelte legnagyobb mértékben a felvehető foszfortartalmat, a szervesanyag kiegészítés nélküli tisztán műtrágyázott parcellákon volt a legalacsonyabb a felvehető foszfor tartalom.

Keywords: P trágyázás, tápelem feltöltődés, istállótrágya, szármaradvány visszaforgatás



Növényvédelmi szekció

Elnök:

Dr. Takács András Péter egyetemi docens

Társelnök:

Dr. Várallyay Éva tudományos tanácsadó

Titkár:

Evans Duah Agyemang PhD-hallgató





ŐSZIBÚZA-FAJTÁK SZEMFERTŐZÖTTSÉG- VIZSGÁLATA

Bakó Attila, Takács András Péter

*MATE, Növényvédelmi Intézet, Növényvédelmi Tanszék, Georgikon
Campus Keszthely*

Az őszi búza (*Triticum aestivum*) a világ egyik legfontosabb élelmi-szer- és takarmány növénye. Közel 1 millió hektáros vetésterületével Magyarországon a legfontosabb termesztett szántóföldi kultúránk. Az őszi búzának is vannak olyan kórokozói, amelyek humán-egészségügyi vonatkozásai miatt igen nagy károkat okozhatnak a termelésben, ezek közül is kiemelkedőek a különböző *Fusarium* fajok által okozott kalász- és szem fertőzések. A termesztett fajták fogékonyágában jelentős különbségek lehetnek, ezért a technológiai vizsgálatokkal célunk volt megállapítani, hogy az adott fajta fertőzöttségének mértékére milyen hatással vannak az évjáratok, és a különböző agrotechnikai beállítások.

Munkánk során hét őszi búza-fajta, különböző agrotechnikai beállításokkal kivitelezett kisparcellás összehasonlító kísérleteiből származó magtételleinek szemfertőzöttségét vizsgáltuk 2021 és 2023 között Füzesabonyban. A kísérlet során a fajtákat két különböző tápanyag utánpótlási színvonalon, három különböző állományszerűség beállításával normál és kései vetésidőt alkalmazva vetettük.

A vizsgált két évjárat során a *Fusarium spp.* megjelenését tapasztaltuk. Az időjárási viszonyoknak köszönhetően mindkét vizsgált szezomban alacsonyan alakult a fertőzöttség. A hét fajta átlagában az első vizsgált évjáratban (2022-es betakarítás) mindössze 0,38% volt az átlagos fuzáriumos szemfertőzöttség mértéke. A második vizsgált évjáratban (2023-as betakarítás) pedig 2% volt az átlagos fertőzöttségi érték. Még ilyen alacsony



fertőzöttségi szintek mellett is igazolható volt az évjáratok hatása a többi alkalmazott kezelés átlagában minden fajta esetében. A *Fusarium* fajok szempontjából kedvezőbb meleg párás időjárás emelte a fertőzöttség mértékét. Az egyes agrotechnikai beállítások a hét vizsgált fajta átlagában nem mutattak korrelációt a fuzáriumos szemfertőzöttség mértékével. Az egyes fajtákat külön-külön vizsgálva viszont már találtunk összefüggéseket. Három fajta esetében a nagyobb mennyiségű nitrogén műtrágya nagyobb szemfertőzöttséget eredményezett. Két fajta esetében a későbbi vetésidő csökkentette a szemfertőzöttséget. Egy fajta esetében pedig a nagyobb állománysűrűség nagyobb szemfertőzöttséggel járt.

Eredményeink alapján a fuzáriumok elleni küzdelemben fontos tényező a fajtaválasztás és a fajtához illő termesztéstechnológia alkalmazása.

Kulcsszavak: őszi búza, szemfertőzöttség, *Fusarium spp.*, tőszám, vetésidő, tápanyag-utánpótlás



ALTERNATÍV GYOMSZABÁLYOZÁSI TECHNOLÓGIÁK VIZSGÁLATA KISÜZEMI KÖRÜLMÉNYEK KÖZT

Dezső Dániel

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet,
PhD-hallgató
dezsodaniel12@outlook.hu*

Szabó Rita

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet,
egyetemi docens
szabo.rita@uni-mate.hu*

Pásztor György

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet,
egyetemi adjunktus
pasztor.gyorgy@uni-mate.hu*

Ma az integrált gyomszabályozás legerősebb pillére a kémiai védekezés, ennek ékes példája, hogy a felhasznált növényvédőszer 54%-a herbicid. Társadalmi igény és politikai akarat is mutatkozik a peszticidek használatának csökkentésére, melynek csak a kémiai gyomszabályozás részleges kiváltásával együtt tehetünk majd eleget. Erre lehetnek alkalmasak az alternatív gyomszabályozási módszerek, melyek közül hazánkban is egyre népszerűbb, főleg kisgazdaságokban, a talajtakarás alkalmazása.

Három kísérletet is beállítottunk burgonya, paradicsom és batáta kultúrákban Nemespátóban a Dezső családi gazdaság területén. A kísérletekben szerves mulcsanyagokat (fűnyesedék, szalma) és agroszövetes talajtakarást hasonlítottunk össze az



adott kultúrában használt hagyományos módszerekkel (kémiai és mechanikai védekezés).

A kísérletek legfontosabb eredményeit összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a talajtakaró anyagok befolyásolják a gyomflóra összetételét. Az adott kultúrára jellemző gyomfajok mellett a fűnyesedékkal takart területeken nagy arányban jelentek meg Hemikriptofita évelők (pl.: *Taraxacum officinale*), a szalmatakarás pedig gabona árvakelés és egyszikű gabona gyomok megjelenését okozta. Ezek a magterjesztés veszélyére hívják fel a figyelmet. A T₁ és T₂ életformájú gyomok is nagyobb arányban jelentek meg a szerves mulccsal takart parcellákon, melyhez a számukra kedvezőbb, alacsonyabb talajhőmérséklet járulhatott hozzá. Az agroszövettel takart parcellákon is előfordultak stressztűrő gyomnövények, ezek közül legjellemzőbbek az *Oxalis spp.* és a *Portulaca oleracea* fajok. A talajtakaró anyagok a vegetáció elején hatékonyan csökkentetik a gyomborítást, azonban később ez a hatás (1-1,5 hónap után) drasztikusan csökken, így szükség lehet kiegészítő gyomlálásra is. A kihegyezés és gyomlálásra fordított időt is figyelembe véve a szalma és az agroszövet perspektivikus, míg a fűnyesedék egyszeri vagy osztott kijuttatása kevésbé. A szakirodalomból is fellelhető, hogy a talajtakaró anyagok egyéb kedvező hatással is bírnak, ezek közül a kísérleteinkben a következőket sikerült kimutatnunk: A talajhőmérsékletet szignifikánsan befolyásolják a talajtakaró anyagok, az agroszövet növeli, ezáltal kedvezőtlen körülményeket okozhat a fiatal palántáknak, míg a szerves takarók csökkentik. A fitoftórás és alternáriás levélfertőzés szintjét a paradicsomos kísérletben a szalma és agroszövetes takarás szignifikánsan csökkentette, azaz alkalmazásuk hozzájárulhat a kórokozók elleni védekezéshez is.

Burgonyában a mulcsolással elért alacsonyabb termésátlagok (14-15 t/ha), a herbicidek jobb hatékonysága (20-25 t/ha termésátlag) és a kevésbé munkaigényes kijuttatása miatt nagyobb területen nem javasolható a mulcsolás. Paradicsom és batáta esetében mindenképpen perspektivikusak a talajtakaró



anyagok. A jövőben fontos lehet hasonló vizsgálatok elvégzése, mivel valószínűleg egyre nagyobb mértékben kell majd támaszkodnunk ezekre a ma még alternatívnak hívott módszerekre.

Kulcsszavak: Mulcsolás, Gyomszabályozás, Burgonya, Paradicsom, Édesburgonya



THE EFFECT OF CHARCOAL ON MAIZE GROWTH AND EVAPOTRANSPIRATION

Evan Bassam Dayoub^{a*}, Zoltan Tóth^a, Angela Anda^a

**Corresponding author: Evan Bassam Dayoub, Institute of Agronomy, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Georgikon Campus 8360 Keszthely, Hungary
E-mail: dayoubewan@gmail.com*

Maize is grown intensively in Hungary. It has plenty of benefits, mainly for human usage and animal feed. So far, only a few on-site evapotranspiration studies have been conducted. This experiment was carried out to study the impact of low-dose charcoal on maize evapotranspiration in Keszthely, Hungary, during the wet season of 2023. The results revealed that a charcoal supply of 0.4 t ha^{-1} boosted evapotranspiration (ET_c) significantly by 4.34%, as well as the seasonal average crop coefficient (K_c) by 5.49% compared to the control. In the same way, the mean leaf area index m^2 (LAI) and the mean relative chlorophyll content rose by 0.401 m^2 and 4.33, respectively, in comparison to the control. The cumulative reference evapotranspiration (ET_0) value was greater than both charcoal amendment and control by 45.41 mm and 62.30 mm, respectively. This research summarizes that a low charcoal dose of 0.4 t ha^{-1} has a significant effect on maize ET_c , K_c , LAI m^2 , and relative chlorophyll content.

Keywords: charcoal, maize, cumulative evapotranspiration, reference evapotranspiration, leaf area index.



INVESTIGATING THE POTENTIAL ROLE OF MONOCOTYLEDONOUS WEEDS AS PLANT VIRUS RESERVOIRS IN CROP FIELDS

Evans Duah Agyemang

*Hungarian University of Agriculture and Life Science, Institute of Plant Protection, Georgikon campus Keszthely Hungary, PhD student of Festetics Doctoral School
evansagyemang932@gmail.com*

Dr. Pasztor György, Dr. Peter Andras Takacs

*Hungarian University of Agriculture and Life Science, Institute of Plant Protection, Georgikon campus Keszthely Hungary, University associate professor and professor
pasztor.gyorgy@uni-mate.hu, Takacs.Andras.Peter@uni-mate.hu.*

Dr. Zsuzsanna Nagyne Galbacs, Dr. Eva Varallyay

*Hungarian University of Agriculture and Life Science, Institute of Plant Protection, Department of Plant Pathology, Genomics Research Group, Gödöllő Hungary, research fellow and research advisor
Nagyne.Galbacs.Zsuzsanna@uni-mate.hu Varallyay.Eva@uni-mate.hu.*

Weeds found in crop fields could play an active role in plant virus dissemination as host and plant virus reservoirs on agricultural fields. This could lead to significant yield losses in crop fields. In our previous studies examining the virome of millet plants as weeds using small RNA HTS, we detected the presence of three viruses: wheat streak mosaic virus (WSMV), which was known to be present in Hungary, barley yellow striate mosaic virus (BYSMV) and barley virus G (BVG), which had not been described from Hungary before our results. Based on these findings, we hypothesized that millet



may play a role in the persistence and spread of plant viruses. To investigate if other monocotyledonous plants can also host these and possibly other viruses in July 2021, a total of 62 plant leaf samples were collected from millet, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *Cynodon dactylon* and *Sorghum halepense* plants grown as weed and from maize in two locations at Keszthely. The collected plants showed viral-associated symptoms. Nucleic acids were purified from the samples and small RNAs were isolated. Small RNA sequencing libraries of the two regions were prepared and sequenced on the Illumina platform. FastQ files of the sequenced libraries were analyzed using CLC Genomic Workbench software package. The result of the bioinformatic analysis has revealed the presence of WSMV and BYSMV in millet, whilst BVG was detected in *Echinochloa crus galli*. Moreover, Aphis glycines virus (ApG1V) has been detected in maize, the presence of which has not been known in Hungary or maize host plants. The presence of WSMV, BYSMV, BVG and ApG1V viruses was confirmed by RT-PCR for all the plant samples. The results of the bioinformatic analysis indicated the presence of additional viruses, and we are currently working on the confirmation of their presence using RT-PCR. The results of our research suggest that monocotyledonous weed plants may assist plant viruses to persist and act as virus reservoirs in cultivated crops.

Keywords: small RNA HTS, plant virus, reservoir, weeds



SZÁNTÓFÖLDI EGYSZIKŰ GYOMNÖVÉNYEK LABORATÓRIUMI CSÍRÁZÁSA

Guhr Eszter

Örökös problémát jelentő küzdelem a gyomnövények ellen a jövőre nézve kritikusabb területté válhat. Számos tényező vezetett ahhoz, hogy az idő előrehaladtával ez a problémakör egyre növekvő kihívást jelenthet. A nem megfelelő eljárásoknak köszönhetően, az egyoldalú szerhasználat következtében számos esetben megfigyelhető a gyomnövények körében változó genetikai állomány, mely rezisztenciát biztosít bizonyos herbicidekkel szemben. Rendkívül nagy variabilitás, fajon belüli diverzitás tovább nehezíti az ellenük való védekezést.

Még inkább súlyosbítva ezt a helyzetet, az egyre szűkülő növényvédőszeres palettája, mellyel kevesebb lehetőségünk marad a védekezésre.

Ezen kutatás keretein belül, három nagy jelentőséggel bíró egyszikű szántóföldi gyomnövény (fenyércirok, fakó muhar, vadköles) csírázásbiológiáját vizsgáltam laboratóriumi Petricsészés csíráztatási tesztekben (bioassay). A gyommaggyűjtés idejétől, a magvak életkorától, a tárolási feltételektől és a fajoktól függően a csírázási % jelentősen változott; 1 és 100% között alakult. Legmagasabb volt a köles csírázása (közel 100%), míg a legkevésbé a fakó muhar magjai (szemtermései) csíráztak.

A kiértékeléséhez kétmintás T-próbát alkalmaztam.

Eredményeim alapján elmondható, hogy befolyásolja a tárolási idő és mód a csírázási képességet bizonyos esetekben. Ugyanis, ha a magvak számára kedvezőtlen körülmények között történik a tárolás, akár élettani, akár védekezési mechanizmusként magnyugalmi állapotba kerülhetnek. Ennek az állapotnak a feloldódása rendkívül változó fajonként.

Azonban nem minden fajnál áll fent dormancia még abban az esetben sem, ha hosszú éveken keresztül nem biztosított a



kedvező feltétel a csírázáshoz. Ez is azt a tényt bizonyítja, hogy jelentős különbségek vannak az egyes gyomfajok túlélési stratégiái között.

Ez különösen fontos a gyakorlatban, mivel csak a csírázó gyomok ellen tudunk védekezni, tehát a nyugalmi állapot feloldása után a csíranövényeket tudjuk hatékonyan pusztítani (fizikai, kémiai vagy mechanikai eljárásokkal).

Végezetül, összességében elmondható, hogy a hatékony védekezés csak megfelelő technikák alkalmazásával és alapos gyombiológiai ismeretekkel lehetséges. Minden esetben törekedni kell a helytelen és túlzott növényvédőszer felhasználásának elkerülésére, mellyel komoly lépéseket tehetünk élőhelyünk megóvása érdekében.



REVEALING PLANT VIRUS PRESENCE IN POTATO, TOMATO AND PEPPER CULTIVARS: KOSOVO'S DEBUT VIRUS REPORT ON FIRST-EVER FINDINGS

Ismajli, Burim¹; András Takács² Várallyay, Éva¹

*¹Genomics Research Group, Department of Plant Pathology, Institute of Plant Protection, MATE, Szent-Gyorgyi Albert Street 4, 2100 Gödöllő, Hungary, H-2100 Gödöllő, Szent-Györgyi A. u. 4.
Varallyay.Eva@uni-mate.hu*

*²Department of Plant Protection, Institute of Plant Protection, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Deák Ferenc Street 17, 8360 Keszthely, Hungary
takacs.andras.peter@uni-mate.hu*

**Correspondence: Ismajli.Burim@phd.uni-mate.hu*

This study presents a comprehensive investigation into the presence of plant viruses infecting potato, tomato, and pepper cultivars in Kosovo, marking the first-ever report of such findings. During the summer of 2023 potato, tomato and pepper fields in Kosovo were investigated occasionally for the presence of virus-like symptoms. Based on this visual investigation 12 samples were collected from each potato and tomato, and 6 samples from pepper plants (30 samples in total) across various regions of Kosovo. For virus detection, we used two strikingly different methods: Lateral Flow Strips (LFS) and high-throughput sequencing (HTS). As a well-established serological method, LFS, offers a targeted approach by detecting specific viral antigens, while HTS provides a broader, unbiased view of the entire virome present in the samples. Furthermore, we aimed to compare the results obtained from ELISA and HTS to evaluate their effectiveness in virus detection. Initial testing using LFS (Loewe) was conducted to detect the presence of Cucumber



mosaic virus (CMV) in potatoes and Tobamoviruses in tomatoes and peppers. The results revealed that 7 (out of 12) potato samples tested positive for CMV, while 5 tomatoes (out of 12) and 4 peppers (out of 6) tested positive for Tobamoviruses. Leaf materials of the positive samples were dried using CaCl₂ and transported to Hungary for further analysis.

For HTS, the total nucleic acid extracted from the collected leaves were DNase treated before being subjected to ribodepleted RNA sequencing, which was ordered from NOVOGEN as a service. The sequenced reads were analysed using bioinformatic methods of the CLC Genomic Workbench software of Qiagen. Following data import, we conducted trimming. From the trimmed paired reads, we prepared contigs and performed a BLAST of contigs to the reference genomes of the currently known plant-infecting viruses. The reads were also directly mapped to the reference genomes of viruses for which contigs with low E values were found. Consensus sequences prepared from this mapping and alignment allowed us to calculate the coverage of the viral genome by virus-derived sequences.

As a result, we detected the presence of various viruses, including: cucumber mosaic virus (CMV) RNA1, RNA2, RNA3, broad bean wilt virus 2 RNA1, RNA2, potato virus Y, tobacco vein clearing virus, pepper cryptic virus 2 RNA1, RNA2, bell pepper endornavirus, ranunculus white mottle virus RNA1, CMV satellite RNA and tomato aspermy virus RNA 1.

Currently, the validation of the presence of these viruses is in progress by virus-specific RT-PCR. RT-PCR was conducted on pooled samples from potatoes, tomatoes, and peppers. Initial results confirm the presence of CMV RNA1, RNA2, and RNA3 in the pepper pool.

Keywords: plant virus, Solanaceae, high throughput sequencing (HTS), LFS, virome



SEED-INFECTING FUNGAL DISEASES OF TWO MAJOR MONOCOT WEEDS IN HUNGARY

Kelvin Kiprop

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Plant Protection Institute, Georgikon campus, Keszthely, Hungary, MSc Student

Kevinkiprop70@gmail.com

György Pásztor

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Plant Protection Institute, Georgikon campus, Keszthely

pasztor.gyorgy@uni-mate.hu

András Péter Takács

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Plant Protection Institute, Georgikon campus, Keszthely

Takacs.Andras.Peter@uni-mate.hu

The purpose of the study was to investigate the fungal seed diseases affecting two major monocotyledonous weed species -*Panicum miliaceum* and *Echinochloa crus-galli*- within Hungary. The seeds of *Panicum miliaceum* used for the study were collected from Keszthely in the years 1985 and 2007 while the seeds of *Echinochloa crus galli* were collected from Keszthely and Szombathely regions in the year 2010. The experiment was set in two repetitions with 50 seeds each; therefore, a total of 100 seeds were germinated per sample. Seeds were arranged on the Petri dishes containing moistened filter papers and then covered. The seeds were incubated for 14 days, at a temperature of 24 degrees Celsius in a thermostat. During this time visual scans on potential early infection were done on day 7 and thereafter on day 14, a visual examination was done followed by a



microscopic examination of the infected seeds. Microscopic identification of fungal genera was performed on the infected seeds. Fungal genera identified significantly comprised of a group of fungi belonging to the class Ascomycetes. The most abundant genera identified were *Fusarium*, *Alternaria*, and *Aspergillus*. Based on analysis of the results, out of the 400 seeds examined, *Fusarium* was the most dominant with 44.25%, *Alternaria* (21.25%), and *Aspergillus* (16.50%). *Echinochloa crus galli* showed a higher likelihood of susceptibility to genera *Fusarium*, *Alternaria*, and *Aspergillus* compared to *Panicum miliaceum*. Monocot weeds in Hungary are susceptible to fungal infestation that causes heavy losses, and it is therefore recommended to use holistic IPM approaches to control fungal diseases and reduce reliance on fungicides.

Keywords: Fungus, *Panicum miliaceum*, *Echinochloa crus-galli*, seeds



**CSONTHÉJASOK EURÓPAI SÁRGASÁG
FITOPLAZMÁJÁNAK (CA. *PHYTOPLASMA
PRUNORUM*) ÉS VEKTORÁNAK, A
SZILVALEVÉLBOLHÁNAK (*CACOPSYLLA
PRUNI*)
VIZSGÁLATA MAGYARORSZÁGI
KAJSZIÜLTETVÉNYEKBE**

Galovics Attila, Keresztes Balázs

*Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus, Növényvédelmi Tanszék
keresztes.balazs@uni-mate.hu*

A sárga- vagy kajszibarack (*Prunus armeniaca*) termesztése a legnehezebb növénytermesztési és növényvédelmi feladatok egyike. A késői termőre fordulás, a nagyra növő fák miatti hektáronkénti sűrítés nehézsége, nagy kézi munkaerőigény, a gyümölcs rövid eltarthatósági ideje, időjárásból eredő megtérülés bizonytalansága csak néhány azokból a nehézségekből, ami kockázatosá teszi az eredményes kajszit termesztést. Ezeken felül pedig ott vannak az évről évre jelentkező megoldhatatlannak tűnő növényvédelmi problémák, mint a bakteriális és gombás fertőzések miatt jelentkező pusztulások és a *Ca. Phytoplasma prunorum*.

A klorózissal, lombvesztéssel, majd később részleges, majd teljes pusztulással járó fitoplazmás betegség megismerése a közelmúltban teljessé vált ki, de a jövő nemzedékére vár, hogy a végleges megoldást megtalálja. A védekezést már telepítés előtt kell elkezdni. Ehhez olyan szintű országos vizsgálatra és ellenőrzésre lenne szükség, ami biztosítaná a fitoplazmamentes szaporítóanyag létrehozását és értékesítését. A jelentéktelennek tűnő, az ültetvényben látványos károkat nem okozó rovarvek-



tora, a szilva levélbolha (*Cacopsylla pruni*) elleni védekezés pedig csak az egyik szegmense a szükséges védekezési megoldásoknak.

A vektor elleni védekezést számos tényező nehezíti. A természetes táplálékforrásai, mint a vad *Prunus* fajok kozmopoliták, fitoplazmával anélkül képesek fertőződni, hogy látható tüneteket produkálnának. A vektor rövid időt tölt a vad és termesztett *Prunus* fajokon, de e rövid idő alatt is képes átadni a benne perzisztens módon inkubálódó fitoplazmát.

A fitoplazma fertőzöttség felméréséhez az általam is kipróbált Nucleospin Plant II. kit, a nyers kivonat készítésére alkalmas Plant Material Lysis kit és a fitoplazmák növényi kivonatban való kimutatására használt LAMP vizsgálat mind gyökérből, mind levélből, mind pedig rovarból gyors és értékelhető eredményt adott. A szemrevételezéssel történő fertőzöttség megállapítása és a tényleges fertőzöttség között nem egyértelmű az összefüggés, mivel az egyes pusztuló egyedekből a fitoplazma fertőzöttség nem volt kimutatható annak ellenére, hogy a fa súlyos tüneteket mutatott.

A védekezés kulcsponja az ellenőrzött vírus és fitoplazmentes szaporítóanyag, a korai betelepülő rovarvektorok elleni vegyszeres (engedélyezés esetén AI-szilikátos), előrejelzésre alapozott védekezés, a beteg fák eltávolítása, és mindenekelőtt a feltörő alansarjak irtása.

Kulcsszavak: kajszibarack, csonthéjasok európai sárgasága fitoplazma, *Phytoplasma prunorum*, szilva levélbolha, *Cacopsylla pruni*.



**THE JOURNEY OF VIROME
CHARACTERIZATION IN *ASCLEPIAS SYRIACA*
L.
IN HUNGARY**

Roy G. Kiambi^{1,2}, Zita Dorner², Éva Várallyay¹

¹*MATE Institute of Plant Protection, Department of Plant Pathology,
Genomics Research Group, Gödöllő*

²*MATE Institute of Plant Protection, Department of Integrated Plant
Protection, Gödöllő*

High throughput sequencing (HTS) has revolutionised virus detection and discovery, allowing for the untargeted characterisation of viromes. The current drive is to apply this technology in routine pathogen detection in many crops.

An invasive weed common milkweed or silkweed (*Asclepias syriaca* L.) member of the genus *Asclepias* originating from North America, has become a major concern in Hungary due to its ability to spread rapidly and outcompete native plants in natural and semi-natural habitats. It also causes damage in orchards and field crops. It is known to host a variety of economically important viruses; *cucumber mosaic virus*, *alfafa mosaic virus* and *tobacco mosaic virus* which have been detected in naturally infected plants. Therefore, to investigate its viromes is not only scientifically interesting, but is essential for economically destructive viruses.

This research is focused on gaining insights into the diversity of viral species present in this invasive weed and their potential impact on the plant's ecology and interactions with other organisms. In this study we aimed to determine viromes of *A. syriaca* plants growing at an orchard and in natural habitats using HTS-based metagenomics sequencing, alongside molecular detection methods. A survey was conducted in a plum orchard (Tapiobicske), a wet natural habitat (Tapiobicske)



and a sandy, dry natural habitat (Nagykata) in Hungary. Four leaves of ten plants from each location, showing different virus-like symptoms, were collected and used for total isolation of nucleic acid. Three pools, mixing up nucleic acid originating from the same location were prepared, DNase treated and sequenced after ribodepletion as a unified pool. Bioinformatic analysis of sequenced reads was commenced using CLC Genomics workbench (QIAGEN Aarhus, Denmark). The imported fastq files were trimmed. Contigs were prepared from trimmed paired reads, and followed by BLAST of contigs to the reference genomes of the currently known viruses infecting plants, fungi and insects for sequence similarity. The reads were mapped to reference genomes of nine viruses for which contigs with E value of zero were detected.

Validation is ongoing to confirm the presence of these viruses in *A. syriaca* and determine the number of infected plants *vis a vi* the surveyed locations. This is through using target RT-PCR with primers from literature and designed based on the sequenced contigs. To do this cDNAs preparation was carried out from the original nucleic acid extracts, representing both the pools and the originally sequenced individuals. Presence of *cucumber mosaic virus* which was present at the wet habitat has been validated, while validation of the other viruses is currently ongoing.

Keywords: *Asclepias syriaca*, plant virus, high throughput sequencing (HTS), invasive weeds



A LISZTHARMAT (*ERYSIPHE GRAMINIS*) ELLENI VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI ŐSZI BÚZÁBAN

Molnár Péter, Takács András Péter

*MATE, Növényvédelmi Intézet, Növényvédelmi Tanszék, Georgikon
Campus Keszthely*

A búza meghatározó növény a mezőgazdaságban, amely természetét több kórokozó megjelenése is befolyásolja. Ezek közül a lisztharmat több mint fél évszázados jelenléte során jegyzetek le esetenként súlyos 40% feletti termésveszteséget, de egy átlagos évben is képes 5-10% kárt okozni. Ezért célul tűztük ki a lisztharmat elleni kémiai védekezés hatékonyságának a vizsgálatát.

Az összesen hét kezelést nagy parcellákba állítottuk be négy ismétléssel. Az általunk választott növényvédő szerek az Elatus Era és a Revycare voltak. Az értékelés során a lisztharmat fertőzöttséget vizsgáltuk százalékos értékben a teljes zöld felülethez viszonyítva. A meteorológia adatokról elmondható, hogy a csapadék mennyisége átlagos, eloszlása pedig december és április hónapban kiemelkedő volt. A tél enyhe tartós fagyoktól szinte mentes volt. Az eredmények értékelésére egytényezős varianciaanalízist alkalmaztunk.

Az egyszeri kezelések során bebizonyosodik, hogy a két nóduszos állapotban történt védekezés eredményesebb, van ideje a fungicideknek kifejteni a tartamhatásukat. Ez a készítményétől függetlenül három hétre tehető. A zászlóslevél kiterülésekor végzett védekezés már megkésett, de megfigyelhető volt a kuratív hatásuk. A lisztharmat leküzdésére a kétszeri kezelések bizonyultak eredményesebbnek. Így 8 tonna feletti terméseredményeket értünk el. Az egyszeri kezelések esetén szignifikáns különbség mutatható ki. A termésmennyiség 8 t/ha alatt alakult. A lisztharmat elleni védekezés optimális időpontja a két szárcsomós állapot és a zászlós levél megjelenése közötti



időszak. Ha egyszeri védekezést választunk, annak megfelelően kell időzíteniünk, hogy a búzatáblán melyik betegséget látjuk dominánsnak. A felső levelek védelme (a zászlóslevél kiterülése és a kalászosítás között) ne maradjon ki, mert annak jelentős termésveszteség lehet az ára!

A védekezés hatékonyságát meghatározza a kórokozó biológiája és a növény fenológiája, ennek ismeretében tervezhető a megfelelő integrált növényvédelmi stratégia.



MANAGING THE EVOLUTION OF HERBICIDE RESISTANT WEEDS

Rita Ofosu

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Plant Protection, Department of Plant Protection, Georgikon Campus, Keszthely, Hungary, PhD Student
rita.of13@gmail.com*

Gabriella Kazinczi

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Plant Protection, Department of Plant Protection, Georgikon Campus, Keszthely, University Professor
pacseszakne.kazinczi.gabriella@uni-mate.hu*

János Taller

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Genetics and Biotechnology, Department of Microbiology and Applied Biotechnology, Georgikon Campus, Keszthely, Hungary, University Professor
taller.janos@uni-mate.hu*

A myriad of challenges related to water scarcity, decrease in arable land, climate change, pests and diseases have serious implications for sustainable agriculture. The presence of weeds on agricultural fields have been a persistent problem that often affects yields of production. Weed management is an integral part of agricultural production and for decades, herbicides have been used in management strategies, providing a cheaper, effective and faster approach to controlling weeds worldwide. However, the extensive use of synthetic herbicides over the past years has caused widespread selection pressure which has led to evolution of herbicide resistance in hundreds of weed species globally. This evolution can be influenced by many



interacting factors such as environmental conditions, ecological and biological traits of weed species, the chemistry and rate of herbicide. Each year, the number of reported cases of resistant weeds species to various herbicides groups increase. The reported cases of resistance mechanisms developed by the weeds are both target-site resistance (TSR) mechanisms and non-target-site resistance (NTSR) mechanisms. These mechanisms of resistance occur in various ways and are particularly important since there are limited classes of herbicides available for chemical control. In order to properly understand how the influencing factors attribute to the increase in the evolution of resistant weed species, in depth studies are required especially with the current climate change and food security problems. The research study provides an opportunity to investigate herbicide-resistance mechanisms in weed populations in Hungary. In the initial round of experiment conducted, *Solanum nigrum* populations exhibited some level of tolerance to glyphosate for both normal and double dose under ambient growing conditions. A repeat experiment using the same samples and treatment in controlled environment (growth chamber) did not yield the same results as observed in the earlier experiment suggesting a decrease in sensitivity of *S. nigrum* populations to glyphosate under ambient conditions as compared to under an optimally controlled condition, highlighting how climate conditions can affect herbicide efficacy and herbicide tolerance. The outcome of the experiment is critical in assessing the extent to which resistant biotypes are present on both agricultural (vineyards) and non-agricultural (wastelands) fields in Hungary.

Keywords: Herbicide resistance, glyphosate, weeds, weed management, climate



A KÖZÖNSÉGES KAKASLÁBFŰ NÖVÉNYI KIVONATÁNAK HATÁSA A KUKORCIA TÁPANYAGFELVÉTELÉRE

Schöphen Eszter

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus Növénytermesztési-tudományok Intézet Agronómiai Tanszék, PhD-hallgató

schopheneszter@gmail.com

Tóth Zoltán

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus Növénytermesztési-tudományok Intézet Agronómiai Tanszék, egyetemi docens

A kukorica gyomszabályozása világszinten nagy feladat elé állítja a gazdálkodókat. Ma már közismert tény, hogy a kukorica megfelelő gyomszabályozás alkalmazása nélkül nem termesztendő eredményesen, elhanyagolása jelentős terméskiesést is eredményezhet.

Napjainkban a legnagyobb problémát a T₄-es életformájú gyomnövények okozzák, hazánkban elsősorban a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*). Tömeges előfordulása kapáskultúrákban, főleg kukoricaállományokban gyakran megfigyelhető. Az országos gyomfelvételezések alapján az egyszikű gyomnövények között a leggyakoribban előforduló gyomnövény. Ezen növény számos káros hatása mellett, fontos megemlíteni és számításba venni az allelopatikus hatásokat is.

Korábbi vizsgálataink alátámasztották, hogy a közönséges kakaslábfű erős allelopatikus gátló hatást képes kifejteni a kukoricával szemben, amely megnyilvánul a hajtás-, és gyökérhosszúságok rövidülésében, valamint kihat a kukorica csírázási százaléka, továbbá a kultúrnövény zöld és száraz tömegére is.



Jelen vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy a közönséges kakaslábfü növényi kivonata képes-e befolyásolni a kukorica tápanyagfelvételét. A kezeléshez 2,5%, 5%, 7,5 m/v% töménységű vizes gyomnövény kivonatokat készítettünk.

A tenyészedényes vizsgálatokra a Festetics Imre Bioinnovációs Kutató- és Szolgáltató Központ Növény-egészségügyi és Károsító Diagnosztikai Laboratórium Herbológiai laborrészlegén került sor, ahol az edényeket BINDER márkájú növénynevelő kamrába helyeztük 20 °C-on 30 napra.

A kísérlet bontását követően, megmértük a kukorica növények hajtás-, és gyökérhosszúságát, mértük a zöld növénytömeget, majd szárítás után a száraz növénytömeget is. Ezt követően meghatároztuk a kezelt növények nitrogén és foszfortartalmát.

A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a közönséges kakaslábfü növényi kivonata gátlóan hatott a kukorica teszt-növény tápanyagfelvételére a nitrogén és a foszfor esetében. A negatív hatás kimutatható volt minden koncentrációban, a tápanyag felvétel pedig a legnagyobb mértékben a 7,5%-os koncentráció esetében volt limitálva. Az eredményekkel célunk rávilágítani kukoricakultúrákban a szakszerű gyomszabályozás szükségességére, azért, hogy a gyomnövények jelenlétükkel ne veszélyeztessék az eredményes kukorica termesztést.

Keywords: *Echinochloa crus-galli*, *Zea mays*, allelopátia, tápanyagfelvétel



SEED INFECTING FUNGI OF TWO MAJOR DICOT WEEDS IN HUNGARY

Simon Okwangan

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Plant protection Institute, Georgikon campus Keszthely, Hungary, MSc. student
simonokwangan@gmail.com*

György Pásztor

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Plant protection Institute, Georgikon campus Keszthely, Keszthely
pasztor.gyorgy@uni-mate.hu*

András Péter Takács

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Plant protection Institute, Georgikon campus, Keszthely, Keszthely
Takacs.Andras.Peter@uni-mate.hu*

The purpose of this research was to identify the phytopathogenic fungal genera in seeds of *Datura stramonium* and *Abutilon theophrasti* in Hungary. Their seed samples were collected from arable fields of Keszthely in 2009 & 2010, and 2007 & 2010 respectively. The seed samples were first cleaned, two replicates were used each with 50 (fifty) seeds. The seeds were placed grid-wise in the respective sterilized petri dishes that were layered with two moistened filter papers and covered with another sterilized petri dish. The set ups were put in a cooling-heating thermostat, calibrated at 24°C for incubation for 14 (fourteen) days. A sample of infected seeds was prepared and microscopically examined to determine the real infecting fungal genera and the exact number of seeds infected with particular fungi was recorded. The results showed presence of *Alternaria spp.* at 43.25%, *Aspergillus spp.* at 11.75% and *Fusarium spp.* at 4.25%.



Datura stramonium seeds were more infected than seeds of *Abutilon theophrasti*. Some seeds were infected by more than one of these fungi. A similar study can be done with seeds collected from other agrarian parts of Hungary and using new/recently harvested seeds. It should also be answered why *Datura stramonium* seeds were more susceptible than of *Abutilon theophrasti* and the dominance of *Alternaria spp.* Finally, efforts should be devising strategies to curtail seed production by these two weed species to curb the pathogenic fungal species spread in their seeds and reduce their seedbanks in arable soil.

Keywords: *Abutilon theophrasti*, *Datura stramonium*, seeds, fungi



A NÖVÉNYI SEJT-, SZÖVET- ÉS SZERV TENYÉSZTÉS; A NÖVÉNYVÉDELEM SZOLGÁLATÁBAN

Tóth Endre Kristóf

*ny. laboratóriumvezető, a Magyar Növény- Mikroszaporítók Egyesü-
letének elnöke
toth.endre@atk.hu*

Közismert, hogy a növény-biotechnológia számos területen kapcsolódik más tudományágakhoz, hivatásokhoz. Ha a növényekkel kapcsolatos *in vitro* technikákat (sejt-, szövet-, szervtenyésztést) osztályozzuk, akkor két nagy területet szokás elkülöníteni. Az egyik, amikor az említett módszerek a kutatást (nemesítést, növényélettani alapkutatást, stb.) szolgálják, a másik pedig, amikor már közvetlenül a gazdálkodás (termelés) részei. Ez utóbbi további két nagy csoportra osztható (noha eszköz- és feltétel-rendszerükben sok közös van). Az egyik a vegetatív szaporítású növények kórokozó-mentesítése merisztéma-tenyésztéssel, a másik pedig a mikroszaporítás (*in vitro* klónozás). Ezek az agrárszakmai körökben többé-kevésbé ismert eljárások, azonban számos olyan további részterület van, amelyet jobban ki lehetne használni a tágabb értelemben vett növényvédelem területén. Előadásomban ezeket mutatom be röviden, zömében saját, korábbi kutatási eredményeinkkel illusztrálva.

A növények sejttenyésztése jelenleg még csak a kutatást szolgálja, elsősorban a nemesítést és a kórélettani alapkutatást.

A szövettenyésztésnek viszont egyaránt vannak fontos kutatási és gyakorlati elemei. A legjelentősebb kutatási terület a növényregenerációs rendszerek kialakítása valamely tulajdonság (általában rezisztencia) géntechnológiai úton történő beépítéséhez kapcsolódóan.

A legfontosabb gyakorlati elem a merisztéma-tenyésztés, amely nem mikroszaporítási eljárás, hanem kórokozó-mentesítés,



azaz a növényorvoslás része, növényi „össejt terápia”. A kertészeti termesztés több területén is alkalmazzuk és szorgalmazzuk a kórokozó-mentesítési procedúrákat teljes folyamatában *in vitro*. Ez azt jelenti, hogy a merisztéma-kultúrát megelőző hő- és/vagy hidegkezelést, esetleg kemoterápiát, valamint a merisztéma regenerálódását követő első víruseszteléseket is *in vitro* növényeken hajtjuk végre.

Szintén a szövettenyésztés eszköztárába tartozik az androgenetikus haploid növények előállítása nemesítési célból.

Az *in vitro* rendszerek a diagnosztikát is segítik, a virológiai alapvizsgálatok szinte mindegyike megvalósítható *in vitro* körülmények között is. Az indikátor és más kísérleti növényfajok mikroklonozása eleve sok előnnyel jár, mivel a növényállomány így génikusan homogén, ráadásul a kiültetés után e növények hamarabb inokulálhatók, mint a magoncok.

A biotróf kórokozók nagy többsége biztonsággal, a környezet veszélyeztetése nélkül tartható fenn *in vitro* gazdanövényeken.

A lombikban tartott növények esetében sokszor lecsökken a vírus- vagy viroid-kimutatást gátló inhibitor tartalom, így megnőhet a kimutathatóság biztonsága (PCR, RT-PCR).

Speciális felületi fertőtlenítést követően jól és könnyen tanulmányozhatók egyes obligát biotróf paraziták, a stressztűrés, a kórokozók toxinjainak hatása és még sok egyéb. A fentiek alapján belátható, hogy a különféle kísérletek egzaktsága e technikákkal egyértelműen növelhető.

A szervtenyésztésnek (mikroszaporításnak) van egy igen fontos, közvetett növényvédelmi hozadéka: nagy, egészséges, homogén állományokat eredményez. Ez egyszerre előny és hátrány. Előny, ha dísznövény állomány kialakításáról, vagy iparinövény ültetvényről van szó, de súlyos hiba, ha egyetlen klónból szeretnénk erdőt telepíteni.

Keywords: plant cell, tissue, and organ culture, plant protection



Természetvédelmi és vadgazdálkodási szekció

Elnök:

Dr. Kondorosy Előd egyetemi tanár

Társelnök:

Dr. Kovács Szilvia egyetemi docens

Titkár:

Lábadi Vivien tanszéki munkatárs





ELTÉRŐ KEZELÉSŰ MÉSZKERÜLŐ PANNON GYEPEK ZUZMÓ- ÉS MOHAKÖZÖSSÉGEINEK VÁLTOZÁSAI

Aszalósné Balogh Rebeka

*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Növénytudományi Intézet, Alkalmazott Növénybiológiai Tanszék, tudományos segédmunkatárs
rbalogh@agr.unideb.hu*

Farkas Edit

*Ökológiai és Botanikai Intézet, HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, tudományos tanácsadó
farkas.edit@ecolres.hu*

Tüdősné Budai Júlia

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Karcagi Kutatóintézet, tudományos segédmunkatárs
budaijulia86@gmail.com*

Lőkös László

*Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, főmuzeológus
lokos.laszlo@nhmus.hu*

Matus Gábor

*Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Biológiai és Ökológiai Intézet, Növénytani Tanszék, egyetemi docens
matus.gabor@science.unideb.hu*

A kriptogám élőlények csoportjába tartozó zuzmókkal és mohákkal kapcsolatos természetvédelmi ismeretek hiányosak, elterjedési mintázatuk a hajtásos növényekénél sokkal kevésbé ismert. Az élővilág



feltárásakor gyakran figyelmen kívül hagyják őket, annak ellenére, hogy globálisan több tízezer fajjal, de Magyarországon is együttesen közel 1600 fajjal járulnak hozzá a biodiverzitáshoz. Produkcióbio-lógiai és vegetációdinamikai szerepükről, ezáltal a területkezelés változására adott válaszukról még a természetvédelmi szempontból kiemelkedő fontosságú élőhelyeken is alig rendelkezünk hazai adat-tal. Versegly 1970-es években végzett úttörő munkája óta produkciójukat idehaza nem elemezték.

A kriptogámok dinamikáját két nyírségi száraz homoki gyepben, a *Festuco vaginatae-Corynephorum* társulásba tartozó, *Corynephorus canescens*, illetve *Festuca vaginata* domimanciájú állományokban vizsgáltuk Mindkét állományban szomszédos, legelt, illetve bekerített részleteket elemeztünk. A társulás kezelése hagyományosan extenzív állattartás, többnyire húsmarhával és/vagy juhval legeltetnek. A tanulmány során célunk volt: (1) a talajlakó kriptogám közösségek florisztikai összetételének, specifikus biomasszájának, produktivitásának és diverzitásának kvantitatív leírása; (2) a kriptogám közösségek kezelés megváltozására (különböző korú legeléskizárás, változó legeltetési nyomás) adott válaszána a feltárása. A biomassza mintavételre 2013-ban és 2018-ban (négy és fél, illetve tíz évvel a kizárás után) került sor. Mindkét alkalommal területenként és kezelésenként 40–40 db 10 × 10 cm felületű, 5 cm mély talajmonolitot vettünk. A kriptogámokat kézi válogatással különítettük el fajokra, majd a frakciókat 0,001 g pontossággal mértük le. Egyes zuzmótaxonok azonosítására nagyfelbontású vékonyréteg kromatográfiát, továbbá a mintavételi területen a bekerítés idején talajtani elemzést is végeztünk.

A kriptogám fajok érzékenyen reagálnak a kezelés megváltozására mészkerülő pannon szárazgyepekben. A legelés megszüntével növekszik a *Cladonia* fajok gyakorisága és biomasszája. A legeléskizárt részekben a hasonló kiskunsági gyepekkel szemben a Nyírségben a nagytermetű *C. rangiformis* Hoffm. válik dominánssá. A Kiskunságban hasonló helyzetben domi-



náns *C. furcata*, illetve *C. subrangiformis* a Nyírségben alárendelt marad. A *Festuco vaginatae-Corynephorretum* zuzmó együtteseinek biomassza alapján számított Shannon-diverzitása és egyenletessége már rövidebb legeléskizárás után csökkenni kezd, míg a teljes kriptogám együttes esetén ez csak tartós legeléskizárás után következik be. Tíz éves legeléskizárás hatására a *Festuco vaginatae-Corynephorretum* társulás több állományában a zuzmó biomassza a legelt és a rövidebb ideje kizárt állományokhoz képest is szignifikánsan növekedett. A zuzmók, elsősorban a *C. rangiformis* produktivitása a legeléskizárás kezdeti szakaszához képest több mint megkétszereződött.

Mindkét területen megismételtük a mintavételt 2024 tavaszán. Tervezzük a hajtásos növények és a kriptogámok dinamikájának változásait együtt értékelni legeléskizárásban, mivel az ilyen vizsgálatok kifejezetten ritkák. Szintén fontosnak tekintjük a kriptogámoknak a hajtásos növények regenerációjára, megtelepedésére gyakorolt hatásának vizsgálatát a kezelt gyepek dinamikájának jobb megértése érdekében. Érdekes lehet annak elemzése is, hogyan befolyásolja a legelő állatok trágyájából származó tápanyagbevitel a hajtásos növények fejlődését és ez miként befolyásolja közvetve a kriptogám biomasszát, illetve a kriptogámok közötti versengést.

Kulcsszavak: zuzmó, moha, kriptogám, biomassza, legelés



FIGHT AGAINST THE INVASIVE PLANTS – CAN WE WIN?

Zoltán Botta-Dukát

*National Laboratory for Health Security, Centre for Ecological Research, Budapest, Hungary, scientific advisor
botta-dukatzoltan@ecolres.hu*

The currently most widespread and problematic invasive plants appeared in the Carpathian Basin 100-150 years ago or earlier. Today, they are so widespread that their complete eradication is unrealistic. We have to live with them, trying to keep their expansion under control. There are more recently introduced species that are spreading before our eyes. Unfortunately, we may already be too late with the complete extermination of these species. And new species appear all the time. Based on the trends in the past, their number will not decrease but rather increase in the future. Two things can be said for sure about them. Most of them will disappear, but they also include those species that may cause the most problems in the future. We can manage the problem effectively at the beginning of the invasion when we do not know yet which species we need to control and which ones we can neglect. Many studies have been directed at understanding why some alien species succeed while others do not. However, these studies have found very few general rules. However, there are properties (e.g., successful invasion in other regions or invasion of a closely related species) that enable prediction. In the lecture, I will review the trends of plant invasion in Hungary and the world and the methods of forecasting. The main conclusion of this review is that we should develop an easy-to-use risk assessment system for future introductions and



continuously screen potential invaders, including newly introduced species, species spreading in other European countries, and species used in horticulture and forestry.

Keywords: Biological invasion, invasive plants



**MARHA ÁLTAL HASZNOSÍTOTT ÉS
FENNTARTOTT HOMOKI TERÜLETEK
HOSSZÚTÁVÚ VIZSGÁLATA
AZ IPOLY MENTÉN**

Fűrész Attila¹

*¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-
tudományok Intézet, Növénytani Tanszék, Agrobotanika csoport,
2100 Gödöllő Páter K. u. 1.
furesz.attila.zoltan@phd.uni-mate.hu.*

**Turcsányi-Járdi Ildikó¹, Saláta-Falusi Eszter¹,
Wagenhoffer Zsombor², Penksza Károly¹**

*¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudo-
mányok Intézet, Növénytani Tanszék, Agrobotanika csoport, 2100
Gödöllő Páter K. u. 1.
ildikojardi@gmail.com (T-J. I.); salata-falusi.eszter@uni-mate.hu
(S-F. E.); penksza.karoly@uni-mate.hu (P.K.)*

*²Állatorvostudományi Egyetem, Állattenyésztési, Takarmányozástani
és Laborállat-tudományi Intézet, 1078 Budapest István u. 2.
zsombor.wagenhoffer@univet.hu*

A jelen munka során az Ipoly-völgyben két marhalegelő vegetáció-
ját vizsgáltuk 2014-2022 időszakában. A mélyebben fekvő terület
húsmarha- (charolais), míg a magasabban fekvő homoki mintaterü-
let magyar szürke szarvasmarha legelő volt. Mindkét területen két
vegetáció típust elemeztünk. A charolais legelőt 2000 előtt kaszál-
ták. Itt egy savanyú homoki vegetáció és egy mélyebben fekvő üde
és szárazabb foltokkal tarkított terület állt, ahol az *Agrostis tenius*
mellett az *Elymus repens* is dominás volt. A magyar szürke szarvas-
marha legelőn is két növényzeti típust vizsgáltunk meg. Egy ala-
acsony legeltetési nyomás alatt lévő, száraz, *Festuca rupicola* uralta



sztyeprét és egy intenzíven igénybe vett, pihenőhelyként is szolgáló degradált sztyeprét felvételeit készítettük el. Minden mintaterületen jelentős volt a zavarástűrő fajok mennyisége, de az arányok eltértek egymástól. A legalacsonyabb arány a magyar szürke szarvasmarha legelő alacsony legeltetési nyomás alatt álló kvadrátjaiban volt megfigyelhető. Itt volt a természetközeli fajok mennyisége a legnagyobb, valamint védett növények is ezekben a mintanégyzetekben fordultak elő. A nagyobb terhelést jelző, relatív víz- és nitrogénjelző növényfajok a volt kaszáló, *Elymus repens* dominálta területén jelentek meg. A fajok Pignatti-féle életforma típusok megoszlása alapján jól jelezték a különböző intenzitású legeltetési nyomás hatásait. A legeltetés következtében a rozettás fajok mennyisége minden mintaterületen jelentős volt. Ezen felül az intenzív legeltetési nyomást jelző, kúszószerű fajok mennyisége kiemelkedő volt, de a legnagyobb arányban az intenzív legeltetési nyomásnak kitett pihenőhelyen (ML2) figyeltük meg őket. A felvételek alapján a charolais legelőn a savanyú homoki gyeprészt volt érzékenyebb, ahol a legeltetési nyomásra figyelni kell annak érdekében, hogy a vegetáció jellegét megőrizhessük. A charolais legelő üdőbb területén a kaszálás utáni legeltetés kedvezően hatott a természetes vegetációra jellemző fajok megjelenésének szempontjából. A vizsgált mintaterületek közül a természetközeli vegetáció fenntartásában a legkedvezőbbnek a magyar szürke szarvasmarhával történő alacsony legeltetési nyomás alatt legeltetett terület bizonyult.

A kutatást az OTKA K-125423, OTKA K-147342, MATE Kiválósági Program és az AKGF-119-1-202. projekt támogatta.

Keywords: Charolais, Cönológiai felvételezés, Magyar szürke szarvasmarha, Festuca sp., homoki vegetáció





Vidékfejlesztési és agroturisztikai szekció

Elnök:

Dr. Bali Lóránt egyetemi docens

Társelnök:

Dr. Szabó Zoltán egyetemi docens

Titkár:

Veszélka Mihály egyetemi adjunktus





MEDICINAL PLANTS USED BY INDIGENOUS PEOPLES IN THE PHILIPPINES

Rebomafil Bayot II¹

e-mail: rcbayotii@gmail.com

**Zsolt Miklós Szilvácsku PhD², Ammar Auda¹, Mayte
Alejandra Cuesta Tabares¹**

*e-mail: szzs.uni@gmail.com, ammar.auda92@gmail.com,
maytecestatabares@gmail.com*

¹*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences Doctoral
School of Landscape Architecture and
Landscape Ecology,*

²*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences Department
of Landscape Planning and Regional Development*

Aetas are indigenous people in the Philippines. Theorized to be related to the aboriginal peoples in Australia, they are considered as one of the earliest inhabitants in the Philippines. Living in the plains, mountains, lakes, and coasts of Pampanga for a long time, the landscape has become a core part of the Aeta's identity. Having lived in the island for tens of thousands of years, they have bore witness to the ebb and flow of the landscape and the ecosystem. Throughout these changes, the Aetas are proud to have their own way of life distinct from the other ethnic groups that populate the Philippines.

Aetas are an ancient people that based their lifestyle closely from their surrounding natural environment. Aetas are believed to originally live by hunting and gathering. Through the years, they have adapted to the environment for survival. As such, they have developed agriculture, cultivating plants for different purposes. One of such purposes is for medicine. For a long time,



plant medicine is a common and accepted method for treating illnesses in the Philippines. This scientific research delves into the topic of medicinal plants and how the Aetas sustain their lifestyle.

This research paper will try to answer the following questions more specifically: Which medicinal plants are traditionally used by Aetas? Which agricultural practices do the Aetas use to cultivate these plants? How do the Aetas use these medicinal plants? What benefits can these medicinal plants provide?

This paper shall explore the Aeta community's relationship with their environment, more specifically with the medicinal plants. It shall delve deeper into the importance of the plants for the Aetas. This shall in turn, help find new opportunities for the Aeta's needs when it comes to health, medicine and livelihood. From the Aetas, we can learn new knowledge about such medicinal plants.

Keywords: Philippines, Indigenous People, Aetas, Agriculture, Plant Medicine



