

MEZŐGAZDASÁGI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI KUTATÁSOK A JÖVŐ SZOLGÁLATÁBAN 3.

Tudomány: út a világ megismeréséhez

Szerkesztette:
Hampel György
Kis Krisztián
Monostori Tamás



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
SZEGEDI AKADÉMIAI BIZOTTSÁG
Mezőgazdasági Szakbizottság

Szeged, 2022

A tanulmánykötet megjelenését a Magyar Tudományos Akadémia támogatta.

Kiadó:

Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Akadémiai Bizottság

Mezőgazdasági Szakbizottság

6720 Szeged, Somogyi u. 7.

Telefon: +36 62 553 910

Fax: +36 62 553 912

E-mail: szab@tab.mta.hu

Technikai szerkesztő:

Hampel György

Nyomdai munkálatok:

Innovariant Nyomdaipari Kft.

6750 Algyő, Ipartelep 4.

Telefon: +36 (62) 493-626, +36 (62) 493-638

Fax: +36 62 493 914

E-mail: nyomda@innovariant.hu

ISBN 978-615-6448-21-7

SZERKESZTŐK

<i>Dr. Hampel György</i>	PhD, főiskolai docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged)
<i>Dr. habil. Kis Krisztián</i>	PhD, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged); elnök, Agrárökonómiai Munkabizottság, MTA SZAB X. Mezőgazdasági Szakbizottság (Szeged)
<i>Dr. habil. Monostori Tamás</i>	PhD, főiskolai tanár, intézetvezető, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet (Hódmezővásárhely); elnök, X. Mezőgazdasági Szakbizottság, MTA SZAB (Szeged)

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó	9
Csontos Györgyi: Az okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench.) termeszthetősége Magyarországon.....	11
Ecseri Károly – Kohut Ildikó – Mosonyi István Dániel – Tillyné Mándy Andrea – Turiné Farkas Zsuzsa: <i>Limonium gmelinii</i> állomány leveleinek diverzitása.....	21
Egri Zoltán: Lokális jövedelemegyenlőtlenségi folyamatok a 2010-es évek Magyarországon.....	29
Ferencz Árpád – Komarek Levente – Csiba Anita: A rövid ellátási lánc működésének vizsgálata egy vidéki térségben.....	43
Ferencz Árpád – Vojnich Viktor – Hajós László: Precíziós növénytermesztő vállalkozás tevékenységének ökonómiai értékelése.....	55
Gál József: Frissáru göngyöleg kezelése egy jelentős magyarországi forgalmú nemzetközi kereskedelmi láncnál.....	67
Gráff Myrtil – Juhász Gábor – Tóth Violetta – Mikó Edit: A magyar merinó anyajuhok vemhesség alatti kondíciójának és életkorának hatása a szaporaságra.....	77
Hódi László – Szeredi Attila – Agócs Éva Bernadett – Bese Gábor Keller Tamás – Tímár Elek: Az imazamox legkisebb hatékony dózisának meghatározása napraforgó szádor (<i>Orobanche cumana</i> wallr.) ellen az európai zöld megállapodás, valamint az F2F stratégia tükrében.....	89
Jakab Péter – Ódry Levente – Makra László – Sárvári Mihály – Komarek Levente: Kukorica lombtrágyázási kísérlet 2019. évi eredményei Hódmezővásárhelyen.....	101
Király Ildikó – Darányi Károly: Szilvafajták termésszabályozása Ethrel készítménnyel.....	107
Komarek Levente – Csiba Anita – Ferencz Árpád: A rövid ellátási lánc tematikus alprogram értékelése.....	123
Lantos Ferenc – Tóth Csenge – Marschall Marianna – Kiss Tivadar: Az egynyári üröm (<i>Artemisia annua</i> L.) antioxidáns hatás vizsgálata.....	135
Lantos Ferenc – Váczi Vivien – Kiss Tivadar: Az őszi árpa levél klorofill- és összes karotin-tartalmának vizsgálata, az antioxidáns hatás összefüggésében.....	141
Mihálka Virág – Major Zoltán: Biostimulánsok alkalmazásának hatása csemegekukorica egyes termékkomponenseire.....	147
Nagy Sándor – Molnár Ádám – Kis Krisztián: A közvetlen agrártámogatások megyei szintű eloszlásának és koncentrációjának mintázatai a 2020-as adatok tükrében.....	155

Németh Krisztina – Kisné Túri Andrea – Lakatos Anita – Gyurcsányi János – Németh Csaba: Drosophila suzukii (Matsumara) csapdázás eredményei kecskeméti és badacsonyi szőlőültetvényekben	175
Ördögh Máté: Biostimulátorok hatása Philodendron erubescens mikroszaporítása során	183
Panyor Ágota: A funkcionális élelmiszerek fogyasztási szokásainak elemzése.....	199
Surányi Dezső: A domesztikáció nem ért véget... új fajok kerülhetnek Kováts Zoltán virágoskertjébe?.....	207
Szarvas Adrienn – Monostori Tamás: A művelési mód és különböző tápanyag dózisok hatása a batáta termésére	215
Turiné Farkas Zsuzsa – Keringer Kitti: Biostimulátor hatása a szarvacskás árvácska (Viola cornuta L.) díszítőértékére.....	221
Vojnich Viktor József – Ferencz Árpád – Monostori Tamás – Szarvas Adrienn – Poljak Daniella – Makra László – Magyar Donát: A mirigyes bálványfa (Ailanthus altissima) pollenkoncentráció mérése a Dél-alföldi és az Észak-alföldi régiókban	231
Zsótér Brigitta – Demeter-Szarka Gabriella – Deák Dalma: Csapatépítő tréning igényének felmérése a nemzeti agrárgazdasági kamara egyik megyei igazgatóságán	245
Zsótér Brigitta – Gorzás Evelin – Deák Dalma: Munkaerő ösztönzés szerepe és kihívásai egy dél-alföldi mezőgazdasági gépgyártó cég vonatkozásában – etikai nézőpontból.....	251

TABLE OF CONTENTS

Preface	9
Györgyi Csontos: Growing Possibility of Okra (<i>Abelmoschus Esculentus</i> L. Moench.) in Hungary	11
Károly Ecseri – Ildikó Kohut – István Dániel Mosonyi – Andrea Tillyné Mándy – Zsuzsa Turiné Farkas: Leaves Diversity of <i>Limonium Gmelinii</i> Stock.....	21
Zoltán Egri: Local Income Inequality Processes in Hungary in the 2010s	29
Árpád Ferencz – Levente Komarek – Anita Csiba: Examination of Short Supply Chain Investigation in a Rural Area	43
Árpád Ferencz – Viktor Vojnich – László Hajós: Economic Evaluation of The Activities of a Precision Farming Enterprise	55
József Gál: Handling of Fresh Goods Empties at a Significant Multinational Trade Chain in Hungary	67
Myrtil Gráff – Gábor Juhász – Violetta Tóth – Edit Mikó: The Effect of the Body Condition and the Age of Hungarian Merino Ewes During Pregnancy on Reproduction.....	77
László Hódi – Attila Szeredi – Éva Bernadett Agócs – Gábor Bese – Tamás Keller – Elek Tímár: Determination of the Minimum Effective Dose of Imazamox Against Sunflower Broomrape (<i>Orobanche Cumana</i> Wallr.) in the Light of the European Green Agreement and the F2F Strategy.....	89
Péter Jakab – Levente Ódry – László Makra – Mihály Sárvári – Levente Komarek: Results of a Maize Foliar Fertilizer Experiment in Hódmezővásárhely in 2019	101
Ildikó Király – Károly Darányi: Fruit Thinning of Plum Varieties with Ethrel Preparation	107
Levente Komarek – Anita Csiba – Árpád Ferencz: Evaluation of the Short Supply Chain Thematic Subprogramme	123
Ferenc Lantos – Csenge Tóth – Marianna Marschall – Tivadar Kiss: Studying of the Antioxidant Capacity of Sweet Wormwood (<i>Artemisia Annu L.</i>).....	135
Ferenc Lantos – Vivien Váczi – Tivadar Kiss: Investigation of Chlorophyl and Total Carotene of Young Barley Leaf, in Correlation of Antioxidant Activity	141
Virág Mihálka – Zoltán Major: Effect of Application of Biostimulants on Selected Yield Components in Sweet Corn.....	147
Sándor Nagy – Ádám Molnár – Krisztián Kis: Patterns of the County-Level Distribution and Concentration of CAP Direct Payments in the Light of 2020 Data.....	155

Krisztina Németh – Andrea Kisné Túri – Anita Lakatos – János Gyurcsányi – Csaba Németh: Trapping Results of <i>Drosophila Suzukii</i> (Matsumara) in Vineyards in Kecskemét and Badacsony.....	175
Máté Ördögh: The Effect of Biostimulators During Micropropagation of <i>Philodendron Erubescens</i>	183
Ágota Panyor: Analysis of Consumption Habits of Functional Foods	199
Dezső Surányi: Domestication is Not Over... Can New Species be Added to the Flower Garden of Zoltán Kovács?.....	207
Adrienn Szarvas – Tamás Monostori: The Effect of Cultivation Method and Different Nutrient Doses on Sweet Potato Yield.....	215
Zsuzsa Turiné Farkas – Kitti Keringer: The Effect of a Biostimulant on the Ornamental Value of Hornbeam Pansy (<i>Viola Cornuta</i> L.)	221
Viktor József Vojnich – Árpád Ferencz – Tamás Monostori – Adrienn Szarvas – Daniella Poljak – László Makra – Donát Magyar: Measurement of Pollen Concentration of <i>Ailanthus Altissima</i> in the Southern Great Plain and in the Northern Great Plain Regions	231
Brigitta Zsótér – Gabriella Demeter-Szarka – Dalma Deák: Assessing the Need for Team-Building Training at a County Directorate of the National Chamber of Agriculture	245
Brigitta Zsótér – Evelin Gorzás – Dalma Deák: The Role and Challenges of Workforce Incentives in Relation to an Agricultural Machinery Manufacturing Company in The Southern Great Plain – From an Ethical Point of View	251

Előszó

A Szegedi Akadémiai Bizottság Mezőgazdasági Szakbizottsága idén is megrendezte konferenciáját a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozathoz kapcsolódóan, „A mezőgazdasági kutatás aktualitásai a Dél-Alföldön és azon túl” címmel. Jelen kiadvány a konferencia előadói és a Szakbizottság Munkabizottságainak tagjai által készített tanulmányokat teszi közzé.

A mezőgazdaság, az üzemtan és a vidékfejlesztés számos tudományág eredményeit hasznosítja közvetlen vagy közvetett módon, ugyanakkor a termelési gyakorlat és a fejlesztési tevékenység során felmerülő kihívások és problémák az agrár- és vidékkutatások számára is folyamatosan megoldandó feladatokat adnak. A mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások eredményei így közvetve, vagy akár közvetlenül, számos biológiai, környezettudományi, ökonómiai, fejlesztési és egyéb probléma magyarázatát adhatják, illetve hozhatják „testközelbe”.

A világunk s benne a mezőgazdaság és a vidék helyzete, szerepe permanensen változik, ami szükségessé teszi a hatótényezők, a tevékenységek, a folyamatok, az eredmények és az összefüggések folytonos kutatását. A tanulmánykötet célja – összhangban a 2022. évi Magyar Tudomány Ünnepe mottójával: „Tudomány: út a világ megismeréséhez” –, hogy a mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások multidiszciplináris jellegéből adódó, a nem szakmabeliek figyelmére is számot tartó területeken felmerült kérdésekre kapott válaszokkal széles körben elégítse ki a szakma és a laikusok új tudományos eredmények iránti igényét és tudásszomját. E szándékunkat és elkötelezettségünket fejezi ki az idén harmadik alkalommal megjelentetett kiadványunk címe is: „Mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások a jövő szolgálatában”.

A tanulmánykötetben a Mezőgazdasági Szakbizottság Munkabizottságai által művelt tudományterületekhez kapcsolódó tanulmányok kerülnek bemutatásra. Így azok az agrárökonómia és a vidékfejlesztés, az állattenyésztés, a növénytermesztés, a kertészet és a növényvédelem aktuális kutatási eredményeibe nyújtanak betekintést.

Ezúton is köszönjük előadóinknak és tagtársainknak értékteremtő közreműködésüket, előremutató gondolataikat, tudományos eredményeiket, a világ megismerése és az élhető jövő iránt elkötelezett munkájukat. Köszönjük továbbá a Magyar Tudományos Akadémia támogatását a tanulmánykötet megjelentetésében.

Szeged, 2022. november

A szerkesztők

AZ OKRA (ABELMOSCHUS ESCULENTUS L. MOENCH.) TERMESZTHETŐSÉGE MAGYARORSZÁGON

Csontos Györgyi

GROWING POSSIBILITY OF OKRA (ABELMOSCHUS ESCULENTUS L. MOENCH.) IN HUNGARY

Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

Absztrakt: Az okra melegigényes, Afrikából (Etiópia) más források szerint Indiából származó növény. A legnagyobb mennyiséget Indiában állítják elő, a termesztése ezen kívül Brazília északkeleti részeire, Észak- illetve Nyugat-Afrikára, Délkelet-Ázsiára, a Mediterránium keleti területeire és a Kelet-Balkán térségre összpontosul. Magyarországon különleges zöldségnövényként tartjuk számon. A faj honosításával több mint 50 éve kezdtek a nemesítők foglalkozni. Kutatásaink alapján megállapítható, hogy az okra optimális vetési ideje május közepe, ami azonban 2020. évben a talaj korai felmelegedésének köszönhetően már május 4-én elvégezhető volt. A szedés – az időjárás alakulásától és a vetési módtól függően – június végén, július elején, közepén kezdődött, és szeptember közepéig tartott. Eredményeink szerint a vetés előtti magáztatás illetve a perforált műanyag fóliával takart vetőárokba vetés a normál vetési időponthoz képest 2 héttel korábban megtörtént. A nagy ezermagtömeeggel rendelkező vetőmagfrakció használata a kevesebb tápanyagot raktározó kisebb szemméretű tételekkel szemben mind a növény fejlettségében, mind a hozamban kedvezőnek bizonyult térségünkben. A szedési időszak – magyarországi körülmények között – mintegy másfél hónap, amit palánta kiültetéssel előbbre tudunk hozni, de ez a betakarítható mennyiséget nem tudta növelni.

Abstract: Okra is a warm season crop native to Africa or India. Most crops is produced in India. Presently it is widely grown in the northeastern parts of Brazilia, both northern, and western parts of Africa, southeast Asia, in the eastern parts of the Mediterranean and Eastern Balkans. In Hungary it is a rarity. It's adaptation to Hungary began about 50 years ago. The optimal sowing time under Hungarian climatic conditions is middle of May but It happened on May 4 in the year of the experiment. The harvests are started – depending on the weather and the sowing method – first, by the middle of July, and picking continues until the middle of September. According to our results, seed soaking, sowing under a perforated foil sheet-covered trench (2 weeks earlier the normal sowing time), and 55-65 g thousand weight seeds are favourable. The harvest period under Hungarian circumstances is appr. one and half but in 2020. two months

Kulcsszavak: okra, magáztatás, fóliával takart vetőárok, fejlődés dinamika, ezermagtömeg

Keywords: okra, seed soaking, foil sheet-covered trench, plant height, thousand-core mass

1. Bevezetés

Az okra termesztetősége

Hessayon (1993) az okra elterjedéséről azt írja, hogy az a világ egyes részein közismert, szinte naponta fogyasztásra kerülő zöldségféle, míg más területeken csak kevesek által ismert ritkaság. Mind a termesztésben mind a lakossági fogyasztásban elfoglalt helyzete alapján nálunk egyértelműen az utóbbi, azaz a zöldségkülönlegességek kategóriájába tartozik. A „Magyar gazda, mint Kertész” c. könyvében Tóthfalusi (1847) még nem tesz róla említést. A 20. század elején

megjelent szakkönyvekben – mint pl. az 1914-ben kiadott kertész tanulók számára készült tankönyvben azonban már szerepel, igaz, csak a „különfélék” fejezetben „termesztése nem elterjedt” megjegyzéssel. Ott azonban olyan, azóta már széles körben ismertté vált növényekkel található együtt, mint pl. a tojásgyümölcs, paradicsom, csemegekukorica (Anonym, 1914). A később kiadott szakkönyvekből viszont már hiányzott. Hosszú időre megfeledkeztek róla, majd az 1960-as években újra felfedezték ezt a zöldséget. Elsőként Nagy (1967) hívta fel rá a szakma figyelmét, és írt róla a kertészet és Szőlészet folyóiratban. Később Balázs és Filius (1973) már bámia néven részletesen bemutatta és választékbővítésre ajánlotta. Az 1980-as évektől felgyorsultak az okra honosítására irányuló törekvések. Ettől kezdve egyre több a növényvel kapcsolatos publikáció jelent meg (Hodossi, 1982; Horváth, 1983; Hodossi, 1984a; Hodossi, 1984b; Hodossi, 1984c; Hodossi és Csontos, 2001). Ezek a közlemények elsősorban a termesztési, felhasználási lehetőségekkel kapcsolatos ismereteket tartalmaztak. A termesztési kísérletek alapján megállapítható, hogy Magyarország az okra termesztésének északi határa. Törökországban, Görögországban, Bulgáriában közismert zöldségféle, Szerbiában még foglalkoznak vele, a mi zöldségkínálatunkból azonban már hiányzik. Ennek több oka van, melyek közül a legfontosabbak a nagy hőigény és a viszonylag hosszú tenyészidő. Ez a magyarázata annak, hogy a termesztése elsősorban a trópusi, szubtrópusi övezetekre koncentrálódik. Tapasztalataink szerint a faj az életfeltételeit a mérsékelt öv melegebb részein is megtalálja. Splittstoesser (1990) szerint az okra az Egyesült Államokban minden területén sikeresen termeszthető azzal a kitételrel, hogy az ország északi részein a tenyészideje lényegesen lerövidül, ezért ott az elérhető termés is kevesebb. Rubatzky és Yamaguchi (1997) ugyancsak megerősíti, hogy az okra nemcsak a trópusokon, hanem a mérsékelt öv melegebb részein is termesztendő.

Származása, elterjedése

Az okra több mint 2000 éves kultúrnövény. Feltételezett géncentruma Afrika, de más források indiai eredetéről számolnak be. Arab neve – és abból átvéve a legtöbb szláv nyelvben – bámia. Indiában bhendi, ill. bhindi, a spanyol és portugál nyelvterületen pedig gombo és gumbo néven ismerik. Napjainkban a legnagyobb mennyiséget Indiában állítják elő, ezen túl a termesztése Brazília északkeleti részeire, Észak- és Nyugat-Afrikára, a Közel-Keletre, a Földközi-tenger medencéjének keleti részeire, a Balkánra, valamint Délkelet-Ázsiára koncentrálódik.

Beltartalmi értékei, felhasználása

Viszonylag kevés kalóriát tartalmazó, ásványi sókban gazdag, magas pektin tartalmú zöldségféle. Főbb termőhelyein betakarított terméséből feldarabolva levest, lecsót és húsokkal összefőzött köreteket készítenek. Önálló fogásként vajban, olajban sütik ki. Magas pektin tartalma következtében a belőle készült ételeket nem kell sűríteni. Olyan világszerte ismert ételkülönlegességek nélkülözhetetlen alapanyaga, mint az amerikai kontinens emblematikus levese a gombo soup vagy a bolgár givecs.

Botanikai sajátosságai

A Malvaceae (mályvafélék) családba tartozik. Korábban a *Hibiscus* nemzetségbe sorolták, ahonnan azonban – calyx hullató jellege alapján átkerült az *Abelmoschus* nemzetségbe (Choudry, 1970). A levált calyx az 1-2 napos termések csúcsain még jól látható (1. ábra).

1. ábra: Calyx a toktermésen



Forrás: A szerző saját fotója

Mélyre hatoló főgyökere van, amelyen kevés, sekélyen elhelyezkedő oldalgyökér található. Levelei magányosan állók, az alsók csaknem épek, a felsőbb állásúak mélyebben tagoltak. Az egész növényen szőrök találhatók, amelyek érintése az arra érzékeny embereknél bőrgyulladást válthat ki.

A virágok öntermékenyülők, viszonylag nagyméretűek, sárga színűek. Általában éjjel nyílnak ki és egy napig maradnak nyitva.

Fogyasztásra kerülő része a csúcsánál elvékonyodó, többrekeszű, 5-7 külső borda élű (v. hengeres), 6-12 cm hosszú, 2-5 cm széles, 8-12 g átlagtömegű, zsenge toktermés. Benne 30-60 db – 30-65 g ezermagtömegű mag található. A termés a 4-6. naptól intenzíven növekszik, majd ettől kezdődően megindul a termésfalban a minőséget rontó, sőt az egészben történő fogyaszthatóságát is kizáró rostképződés. Ez eleinte lassú, majd a 9. naptól hirtelen felgyorsuló folyamat. Ekkor a zöld magok a tokból eltávolítva még fogyaszthatók. A bordázott felületű toktermések beérve felrepednek és a magvak kihullanak belőlük. Ez a jelenség a hengeres termésű fajták esetében nem következik be. A magot erős és viszonylag vastag külső burok veszi körül, amely csírázásnál a víz felvételét jelentős mértékben megnehezíti, ezért az elvetett magvaknak 20-50%-a nem csírázik, azaz nem kel ki (Hodossi és Csontos, 2001).

Környezeti igényei

A 20-30 °C hőmérsékleti tartomány tekinthető ideálisnak az okra számára. Csírázásához legalább 15-16 °C szükséges. A kelés utáni fejlődése 18-35 °C között

zavartalan, 15 °C alatt azonban növekedése erősen lelassul, 10 °C alatt pedig már károsodik. Rövid nappalos megvilágítást igényel, de vannak a hosszúnappalos körülményeket is jól tűró fajtái. Vízigénye mérsékelt, de az egész tenyészidőszak alatt közel egyenletes és összességében kb. a paradicsoméval megegyező mennyiséget igényel. Mind az átmeneti vízhiányt, mind a rövid ideig tartó vízborítást elviseli. Amennyiben azonban ez utóbbi időszak tartóssá válik, a növény levegő hiányában elpusztul, azaz megfullad.

2. Anyag és módszer

Az előző évben szaporított okra vetőmagjával dolgoztunk. Az anyag csak fajnévvel került hozzánk a több évtizedig tartó honosítási munka eredményeként jött létre.

A kísérletet véletlen blokk elrendezésben 4 ismétlésben állítottuk be a Hajdúsági löszhát tájegységben.

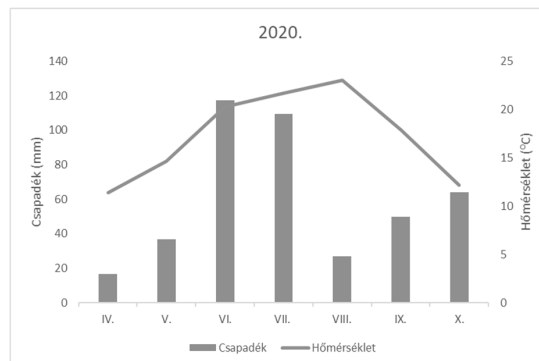
Vizsgáltuk

- A vetési mód (vetőárkos és normál) és a magkezelés (kezeletlen, előáztatott) hatását a növények csírázására és növekedésére
- A vetőmag ezerszemtömegének hatását a kelési arányra

3. Eredmények és értékelésük

Magyarországi körülmények között az okra termesztését megnehezíti, hogy lehetséges tenyészideje nagy részében hőigényének csak minimuma biztosított és az is csak hosszúnappalos feltételek mellett. A kísérletben a szaporítás állandó helyre vetéssel történt. Általában a csírázási küszöbértékét – valamint a későbbi lehülésekre való érzékenységet – figyelembe véve a vetés legkorábban május közepe körül kezdhető, de a korai felmelegedésnek köszönhetően 2020-ban a vetés időpontját május 4-re tettük. A 2020. év környezeti feltételei a 2. ábrán követhetők nyomon.

2. ábra: A kísérlet helyén mért meteorológiai adatok

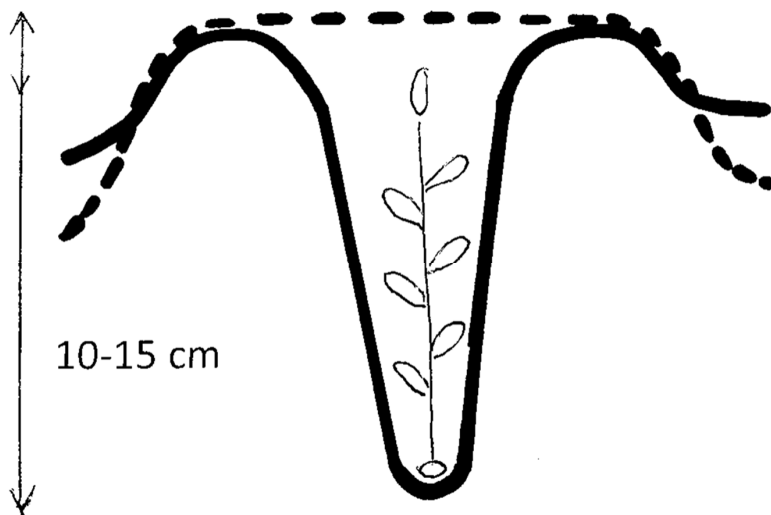


Forrás: A szerző saját szerkesztése

Tekintettel arra, hogy a lehetséges tenyészidő nálunk is rövid, a termesztéstechnológia alapvető kérdéseinek tisztázása után a tenyészidő meghosszabbításának lehetőségeit kezdtük el keresni. Elsősorban a szakirodalomból

is ismert vetés előtti magáztatás, továbbá a perforált műanyagfóliával takart vetőárkos vetést alkalmaztuk. Vizsgáltuk a vetőárkos vetés, az előzetes vetőmagáztatás, valamint a vetőmag ezermagtömegének hatását a kelési százalék, valamint a vetés és a kelés között eltelt idő alakulására. Ezzel kapcsolatban a vetőárkos fogalmát kell először pontosítani. A vetőárkos a talaj gépi vagy kézi mozgásával a talaj felszíne alatt (10-15 cm-es mélységben) kialakított, a növények kezdeti fejlődését elősegítő perforált műanyagfóliával való ideiglenes takarás (3. ábra).

3. ábra: Perforált fóliával takart vetőárkos



Forrás: A szerző saját szerkesztése

A vetőárkos vetéssel és az előzetesen áztatott vetőmaghasználattal kapcsolatos tapasztalataink egyértelműen azt mutatták, hogy a magvak védett körülmények között hamarabb kelnek ki, ami 2020-ban május végére, június elejére esett, ahogyan ez az 1. táblázatban látható.

1. táblázat: A vetési mód és a magkezelés hatása a kelésre

Kezelés	Áztatott mag		Száraz mag	
	Vetőárkos	Normál vetés	Vetőárkos	Normál vetés
Időpont	május 25.	május 29.	május 27.	június 1.

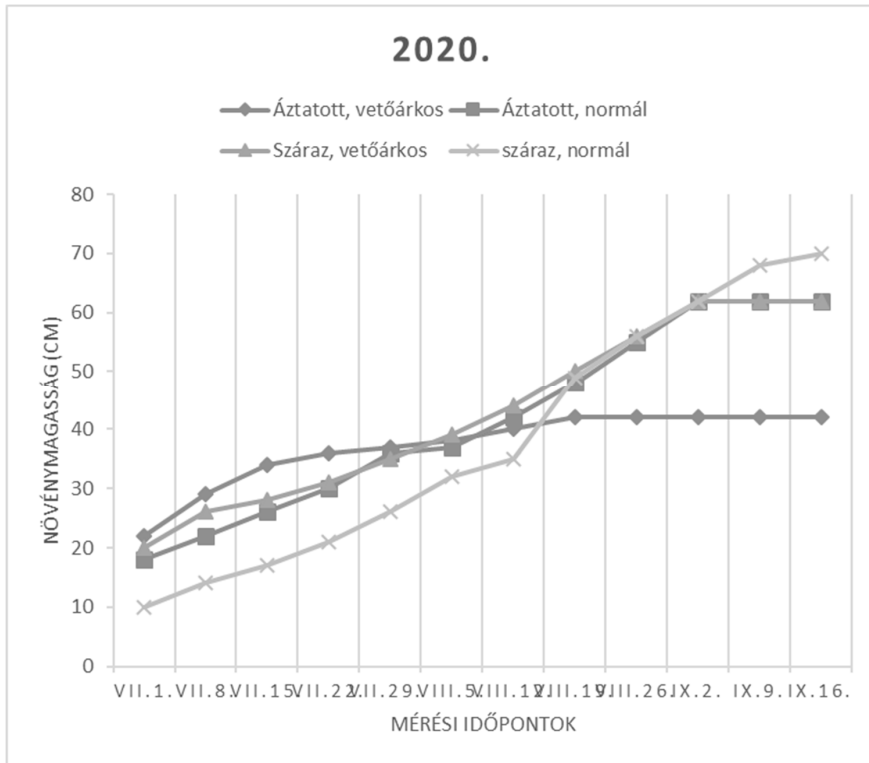
Forrás: A szerző saját szerkesztése

A sziklevek után igen hamar megjelennek a lomblevelek is. A virágzás a vetés után kb. 6-7 hét múlva június 21-én kezdődött. A kötődött termések gyorsan

növekedtek, a virágzást követő 4-6. napon végeztük a szedéseket heti rendszerességgel. Az első toktermések július 1-én jelentek meg.

A növények kezdeti fejlődése is gyorsabb és erőteljesebb a takaró alatti magasabb hőmérsékletnek köszönhetően. A vetőárkos vetés, ill. az előzetes vetőmagáztatás hatását a növények hosszanti növekedésének dinamikájára a 2001. évi adatok alapján a 3. ábrán szemléltetjük. Jól látható, hogy mind a vetőárkos vetés, mind az áztatott vetőmag használat – külön-külön és egymással kölcsönhatásban is – a tenyészidőszak elején dinamikus növekedési előnyt biztosít.

4. ábra: A növekedési ütem alakulása



Forrás: A szerző saját szerkesztése

Vetés után egy hónappal a növénymagasság a vetőárokba vetett áztatott magvú kezelés növényeinél 22 cm, – míg a vetőárokba vetett, száraz magvú variáns esetében 20 cm volt. A szabadföldre vetett növények magassága ekkor áztatott vetőmaggal történő állomány beállításnál 18 cm, száraz maghasználat esetén 10 cm volt. Ez a tendencia azonban – amint azt az a 2. táblázat adataiból megállapítható, – a növény hosszanti növekedésének dinamikájára vonatkozóan – csak a tenyészidőszak elején érvényesült és a tenyészidőszak közepére fokozatosan kiegyenlítődtött. A vetőárokba vetett, előzetesen áztatott magvú kezelés növényei augusztus 12. után már nem növekedtek. Ez az állapot a vetőárokba vetett száraz magvú kezelés növényeinél szeptember 2-án következett be. Ugyanezen időpontig növekedtek a szabadföldre

vetett áztatott magvú kezelés növényei is. A szabadföldi száraz magvetésű kezelés növényei azonban szeptember 16-ig fokozatosan gyarapodtak és a legnagyobb növénymagasságot érték el.

2. táblázat: A perforált műanyagfóliával takart vetőárkos vetés és a vetés előtti magáztatás hatása a növekedési ütem alakulására (növénymagasság, cm)

Kezelés Időpont	Áztatott mag		Száraz mag	
	Vetőárkos	Normál	Vetőárkos	Normál
07.01.	22	18	20	10
07.08.	29	22	26	14
07.15.	34	26	28	17
07.22.	36	30	31	21
07.29.	37	36	35	26
08.05.	38	37	39	32
08.12.	40	42	44	35
08.19.	42	48	50	49
08.26.	42	55	56	56
09.02.	42	62	62	62
09.07.	42	62	62	68
09.16.	42	62	62	70

Forrás: A szerző saját szerkesztése

A vetőárkos kezelés kedvező kezdeti hatásának későbbi megszűnése, ill. a végleges növénymagasság alakulásában bekövetkező relatív lemaradás már a csemegekukoricával kapcsolatos hasonló jellegű vizsgálatok során is kitűnt (Hodossi és mtsai, 2000). Az okok feltárására még mindkét kultúra esetében várat magára.

Szoros összefüggést találtunk a vetésre felhasznált mag ezermagtömege és a kelési százalék között. A vetőmagot négy osztályra bontottuk a magméret alapján. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat: A kelési százalék alakulása az ezermagtömegtől függően

Ezermagtömeg (g)	Kelési arány (%)
40 alatt	30
41-50	50
51-60	65
60 felett	75

Forrás: A szerző saját szerkesztése

A 3. táblázat adatai szerint a 40 g ezermagtömeg alatti frakció kelési aránya nagyon rossz, mindössze 30%-os, a 40-50 g-os magvakkal már jobb, míg az 50-60g-os szortírozottságú anyagnál jó kelési arány érhető el. Kimagasló eredményre viszont csak a 60 g ezermagtömeg felett lehet számítani.

Következtetések javaslatok

Az okra nagyobb arányú hazai termesztéséhez mind a termesztéstechnológia, mind a biológiai alap biztosított. A több mint 20 éves szelekciós munka eredményeként megfelelő genetikai alap áll a termelők rendelkezésére. Tapasztalataink szerint a hazai termesztés sikere alapvetően a szaporítás módjának és időpontjának megválasztásától függ. Az előáztatott magok perforált fóliával takart vetőárkos termesztésével a szezon két héttel megnyújtható. Kézenfekvő megoldás lehetne a palánta kiültetéssel történő állomány beállítás, amit 2020-ban teszteltük, de a növény gyenge fejlődést mutatott, bizonyítva, hogy az okra az átültetést nehezen viseli. A következő években a tápközeg méretének változtatásával kerül a palántás termesztés vizsgálatra. Az okra magja nehezen csírázik, ezért a nagyobb tápanyagtartalommal rendelkező, azaz 55 g feletti ezermagtömegű vetőmag használata ajánlott a megfelelő tőszám eléréséhez.

Irodalomjegyzék

- Balázs S.-Filius I. (1973): Zöldségkülönlegességek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Choudry, B. (1970): Vegetables. New-Delhi National Book Trust 214.
- Hessayon, D. G. (1993): The Vegetable Expert. Expert Books. London, New York etc. 128.
- Hodossi S. (1982): A hazai zöldségválaszték bővítésére számításba vehető a trópusokon, szubtrópusokon termesztett okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.). Kertgazdaság. 14. 6. 53-58.
- Hodossi S. (1984a): Az okra - *Abelmoschus esculentus*. Kertészet és Szőlészet. 33. 19. 4.
- Hodossi S. (1984b): Megfigyelések és tapasztalatok az okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) hazai termesztetőségéről. Hajtatás Korai Termesztés. 15. 4. 25-29.
- Hodossi S. (2001): Zöldség-különlegességek termesztési és hasznosítási lehetőségei. Primom, Nyíregyháza. 196.
- Hodossi, S.-Csontos Gy. (2002): Az okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.) honosítása. Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények. 9.köt 122-125.p.
- Hodossi, S.-Kovács, A.-Besenyey, E. (2000): The effect of the method and the timing of the propagation on the growth, earliness and productivity of sweet corn. Int. Journ. of Hort. Sci. 6. 1. 134-139.

Horváth Gy. (1983): Okra. Kertészet és Szőlészet. 32. 3. 5.

Nagy J. (1967): Néhány szó az okráról. Kertészet és Szőlészet. 16. 11. 12.

Rubatzky, V. E.-Yamaguchi, M. (1997): World Vegetables. 2nd ed. ITP New York, Albany etc. 843.

Splittstoesser, W. E. (1990): Vegetable Growing Handbook, Organic and Traditional Methods. AVI New York. 657.

Tóthfalusi M. (1847): Magyar gazda, mint Kertész. Emich G. Pest 171+132+122.

Anonym (1914): A kis kertész. A kertészsegédi vizsgára készülő kertésztanulók használatára. 2. kiad. M. Kir. Földművelésügyi Miniszter Pallag. 461.

LIMONIUM GMELINII ÁLLOMÁNY LEVELEINEK DIVERZITÁSA

Ecseri Károly¹ – Kohut Ildikó² – Mosonyi István Dániel² – Tillyné Mándy Andrea²
– Turiné Farkas Zsuzsa¹

LEAVES DIVERSITY OF LIMONIUM GMELINII STOCK

¹Neumann János Egyetem, Kecskemét

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapest

Absztrakt: Kísérletünkben egy magvetésből származó, öntözött (kezelt) és öntözetlen (kontroll) *Limonium gmelinii* (sziki sóvirág) állomány vegetatív paramétereit vizsgáltuk. Az eredményekből megállapítható, hogy az öntözés szignifikánsan megnövelte a növénytövek átmérőjét, valamint a levelek hosszúságát, ugyanakkor a levélzélességre nem volt hatással. Az állományok leveleinek diverzitását vizsgálva nem találtunk statisztikailag igazolható alakbeli eltérést sem a kontroll és kezelt állományok összehasonlítása, sem az állományokon belül elvégzett elemzés során.

Abstract: In our experiment, we investigated the vegetative parameters of an irrigated (treated) and unwatered (control) *Limonium gmelinii* (sea lavender or saltflower) stock propagated generatively. The results show that irrigation significantly increased the diameter of the plants and the length of the leaves, but had no effect on the leaf width. Observing the diversity of the stock leaves, we found no statistically verifiable differences in shape either in comparison of control and treated stock or in during the analysis performed within the stock.

Kulcsszavak: sziki sóvirág, levélmorfológia, díszítőérték, növényátmérő

Keywords: sea lavender, leaf morphology, decoration value, plant diameter

1. Bevezetés

A lágyszárú évelő dísznövények tipikus évszakjelző fajok. Az ide tartozó növények többsége szezonális virágzási idővel rendelkezik (1-2 héttől 1-2 hónapig terjedő időszak). A virágzás előtt illetve után, dekorációs értékük visszafogott, esztétikai élményt mindössze a lombzat képes nyújtani a felhasználónak (Schmidt, 2003). Emiatt igen fontos, hogy ezen fajoknak olyan fajtái kerüljenek forgalomba, amelyek levele magas díszítőértékkel bír, illetve hosszú élettartamú. Magas díszítőértékű lombzattal rendelkező példányokra nemcsak a nemesítés során, hanem a természetes állományok diverzitásának vizsgálatával is ráakadhatunk.

Nemcsak a különböző élőhelyek, hanem - részben ezzel összefüggésben - a környezeti tényezők is jelentősen éreztetik hatásukat a levelek morfológiai diverzitásában. A lombzat ilyen tekintetben a növény legrugalmasabb részének tekinthető (Klančnik and Gaberščik, 2015), mely képes reagálni a változásokra akár a fény (Rozenaal et al., 2006), akár a tápanyagok vagy a víz hozzáférhetősége tekintetében (Bastias et al., 2018). A jelentős hőmérsékletingadozás például korrelál a levélalak nagyobb változékonyságával (Little et al., 2010). A talaj sótartalma is hatással van a levélmorfológiára a mangrove vegetáció fajainál (Alam et al., 2018).

A levélfelület meghatározásának természetesen más aspektusai is vannak. Jelzi a növény fényenergia befogadó-képességét, illetve fotoszintetikus hatékonyságának, valamint párologtatásának mértékét is (Mahanti et al., 2022). A levélmorfológia rugalmassága a klímaváltozás eseményeinek biológiai jeleként is értelmezhető (Azad et al., 2022).

A vizsgált taxon a *Limonium gmelinii* Kuntze faj volt (WFO, 2022). Hazánkban elsősorban az alföldi - tiszántúli (Majer, 1963; Bartha - Király, 2015) - területeken jelenik meg, sótűrő, illetve szikjelző indikátor taxon (Soó 1951), mely ezeken a helyeken kialakuló társulásokban állományalkotó szerepet tölt be (D. Nagy - Csapody, 1976; Soó 1970; Hortobágyi-Simon, 1981; Járainé 1995; Turcsányi, 1995; Borhidi, 2002; Tuba et al., 2007). Jól tűri a száraz, aszályos időjárást (Galántai - Tóth, 2001). Változékonny faj, több faj alatti kategóriára különíthető (Vestek et al., 2016).

A botanikai szakkönyvek alapján a levele az alábbi paraméterekkel rendelkezik: hosszúkás-lándzsás és visszás tojásdad alakú, nyélbe keskenyedő vállú, hosszúsága 7-11 cm (Simon, 1992; Molnár V., 2006). Általában rövid nyélbe keskenyedik, levéllemeze bőrnemű, vaskos (Király, 2009).

A kísérletünk céljai az alábbiak:

- a generatív szaporításból származó egyedek levélmorfológiai elemzésével a diverzitás kimutatása,
- az öntözött és öntözetlen állományok összehasonlításával a szakirodalmakban található környezeti hatás általi befolyásoltság igazolása ezen faj levélmorfológiájában.

2. Anyag és módszer

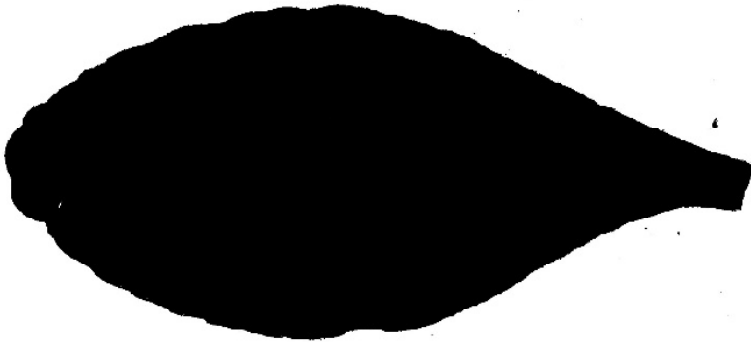
2.1. Kísérleti növényállomány bemutatása

A növények szaporítóképletei Apajról és Fülöpszállásról származtak. A magvetés 2018. júliusában történt. A palántákat 2019. július 4-én ültettük ki, egy frissen feltört gyepfelületre, humuszos homok talajba. A növények 3 sorba, 50 cm-es sor- és 40 cm-es tőtávolságra kerültek, soronként 10 db növényt helyeztünk el. A kísérleti terület egyik parcelláján lévő növényeket öntözetlen körülmények között neveltük, míg a másik 30 db egyed rendszeres esőztető öntözést kapott.

2.2. A vizsgálat módszere

A levélminták begyűjtését 2022. szeptember 14-én végeztük. Ekkor megmértük minden növénytő szélességét és hosszúságát is. Minden töről 1 db ép és egészséges, az adott példányra jellemző, teljesen kifejlett levelet szakítottunk le. Egy nap szikkadási időt követően lemértük a levelek legnagyobb hosszúságát és szélességét, majd a leveleket digitalizáltuk egy HP Scanjet G3010 típusú lapszkennel segítségével. Ezt követően az ImageJ program segítségével meghatároztuk az adott levél területét (Schneider et al., 2012) (1. ábra).

1. ábra: A *Limonium gmelinii* öntözetlen növényállományának 20. egyedéről származó levél digitalizált képe



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

A levél alakjára vonatkozóan az (1) képlet segítségével kiszámítottuk az excentricitás mértékét. Ez egy olyan index, mely a levél alakjának ellipsziszhez való közelségét fejezi ki, amely a levéllemez szélességének (főtengely; a) és hosszúságának (melléktengely; b) segítségével fejezhető ki. Az excentricitás értéke szabályos kör esetén $e=0$, míg az ellipszisek e értéke 0 és 1 között van (Mahanti et al., 2022).

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \quad (1)$$

Emellett levélindexet is számítottunk a (2) képlet alapján:

$$LI = b/a \quad (2)$$

ahol:

LI = levélindex

b = levél hosszúság

a = levél szélesség (Azad et al., 2022)

Az elemzéshez normalitásvizsgálatot végeztünk a különböző paraméterek tekintetében. A diverzitás mértékét a Kolmogorov-Smirnov próba szignifikanciaszintje, valamint a kiugró adatok mértéke alapján határoztuk meg. A kezelt és a kezeletlen állomány közötti különbségeket a többtenyezős varianciaanalízis (MANOVA) módszerével vizsgáltuk. Az adatokat az SPSS 25 statisztikai programcsomag segítségével elemeztük (IBM, New York, US).

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Öntözött állomány adatai

A kezelt növénycsoportnál az egyik példányról nem tudunk kifejezett egészséges levelet szedni, így a levélparaméterekre vonatkozó adatsor csak 29 elemet tartalmazott. Az eredmények alapján (1. táblázat) a normalitást, mint feltételt a növények hosszúsága, valamint a levélhossza esetében és a levélterületeknél nem tudtuk elfogadni. A növényhossz adatainak részletes elemzése során látható volt, hogy nagymértékű kiugró adattal nem rendelkezik az állomány, a legkisebb érték 18 cm, a legnagyobb pedig 42 cm volt, valamint a csúcosság-ferdeség adatok ellenőrzésével a hibatagok normalitása teljesült (+1,5 és -1,5 között volt) (Tabachnick-Fidell, 2013). A levélhosszúság esetében is hasonló volt a helyzet: itt a legnagyobb adat 199 mm; míg a legkisebb 74 mm volt. A területadatok tekintetében viszont kiugróan magas volt a variancia értéke (2103219,719) és jelentős eltérések mutatkoztak a legkisebb (1421 mm²) és a legnagyobb (8483 mm²) területtel rendelkező levéllemez között. Emiatt a normalitás vizsgálat szignifikanciája is igen alacsony (1. táblázat).

1. táblázat: *Limonium gmelinii* öntözött állomány morfológiai adatainak normalitás vizsgálata (Kolmogorov-Smirnov teszt alapján)

Paraméter neve	Statisztika számított értéke	Signifikancia szint
Növény szélesség	0,087	0,200
Növény hosszúság	0,162	0,044
Levél szélesség	0,130	0,200
Levél hosszúság	0,165	0,042
Levél terület	0,173	0,027
Excentricitás	0,132	0,200
Levél index	0,138	0,170

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

3.2. Öntözetlen állomány adatai

A kezeletlen kontroll terület adatainál mindössze a növények szélességét nem tekinthetjük normális eloszlású mintának (2. táblázat). Bár a csúcosság-ferdeség eredményeit megnézve a normalitás itt is elfogadható, illetve a legnagyobb kiugró adat (30 cm) is mindössze duplája a legkisebb adatnak (15 cm). A többi paraméternél (a levélindexet leszámítva) igen erős normalitást mutat a Kolmogorov-Smirnov teszt a szignifikancia szint alapján (2. táblázat).

2. táblázat: *Limonium gmelinii* öntözetlen állomány morfológiai adatainak normalitás vizsgálata (Kolmogorov-Smirnov teszt alapján)

Paraméter neve	Statisztika számított értéke	Signifikancia szint
Növény szélesség	0,183	0,011

Növény hosszúság	0,093	0,200
Levél szélesség	0,100	0,200
Levél hosszúság	0,126	0,200
Levél terület	0,085	0,200
Excentricitás	0,076	0,200
Levél index	0,157	0,058

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

3.3. Öntözött és öntözetlen állományok összehasonlítása

A héttényezős MANOVA szignifikáns hatást mutatott (Wilks-féle lambda értéke: $F=2,541$ $SL<0,05$). A csoportokon belüli szórások minden paraméter esetében homogénnek tekinthetők (Levene-teszt $SL>0,05$). Szignifikáns hatást a növényparaméterek tekintetében lehetett kimutatni: a növény szélességnél ($F=12,321$ $SL<0,001$), valamint a növény hosszúságánál ($F=6,857$ $SL<0,05$). A vizsgált adatsokaság átlagában a szélességnél 5 cm, míg a hosszúságnál 3,6 cm különbség volt megfigyelhető az átlagok között. Tehát ennyivel voltak nagyobbak az öntözésben részesített *Limonium* egyedek. A levél morfológiai paraméterek közül mindössze a levélhosszúnál tudunk szignifikáns differenciát kimutatni ($F=4,644$ $SL<0,05$). A kontroll levélminták átlagos hossza 91 mm, míg az öntözött állomány hasonló értéke 106 mm volt. Ez egybevág más kutatók által közölt adatokkal (96 mm) (Vestek et al., 2016). A többi paraméternél a két vizsgálati csoport nem különült el statisztikailag.

A levelek szélessége kezeléstől függetlenül 39-41 mm között mozgott átlagosan. Ez jóval nagyobb érték, mint a Szerbiában mért adatok (29 mm) (Vestek et al., 2016). Az öntözetlen parcellán kisebb területű levelek fejlődtek (átlagosan 2395 mm²), de az érték nem különbözött szignifikánsan az öntözést kapott példányok átlagánál (2971 mm²). Az excentricitás is nagyon hasonlóan alakult (0,893 a kontroll; 0,886 a kezelt állomány átlagában), tehát mindkét esetben a levélalak megközelítette a szabályos ellipszisformát. A levélindex esetében a levélhosszból adódó különbségek figyelhetők meg: a kontroll állomány átlaga 2,35, míg a kezelt egyedek átlagos levélindexe 2,50 volt.

4. Következtetések, összegzés

A levélhosszúság adatokat részletesen megvizsgálva látható, hogy az öntözetlen állományban volt három olyan példány, amelynek mért adata a szakirodalomban közölt minimum méretet sem érte el (55, 57 és 64 mm). Ilyen jelenséget az öntözött parcellán gyűjtött leveleknél nem tudunk megfigyelni, sőt ott a levélhosszúság növényhatározóban megadott maximális értékét lépték túl egyes egyedek (123, 124, 130, 144, 147, 153 és 199 mm).

Az öntözetlen terület adatsorainak varianciája a négy mért érték (növény szélesség, növény hosszúság, levél szélesség, és levél hosszúság adatok) közül háromnál (levél szélességet leszámítva) fele volt az öntözött parcella adatsorainak szórásnégyzeténél. Tehát amellet, hogy szignifikánsan nőtt a

Limonium tövek átmérője, valamint a levelek hosszúsága a plusz öntözés hatására, az is megállapítható, hogy az állomány diverzitása is nagyobb lett ezen három paraméter tekintetében. Ugyanakkor az adatokból az is megfigyelhető, hogy a levélalak (excentricitás, levélindex) nem változott, valamint a levél szélessége is konstansnak tekinthető a kezelt és a kezeletlen területek összehasonlításában. Így feltételezhető, hogy az öntözésnek nincs szignifikáns hatása a *Limonium gmelinii* levélterületére, illetve alakjára. Ugyanezen megállapítás igaz az öntözött és az öntözetlen területek adatsorának normalitásvizsgálatai alapján is.

Irodalomjegyzék

- Alam, M. R., Mahmood, H., Khushi, M. L. R., Rahman, M. M., (2018): Adaptive phenotypic plasticity of *Avicennia officinalis* L. across the salinity gradient in the Sundarbans of Bangladesh. *Hydrobiologia* 808: 163–174. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3420-z>
- Azad, S., Mollick, A. S., Setu, F. A., Khan, N. I. (2022): Stand structure, tree species diversity, and leaf morphological plasticity in *Xylocarpus mekongensis* Pierre among salinity zones in the Sundarbans, Bangladesh. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 15 (3): 414–424. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2022.02.004>
- Bartha D., Király G. (szerk.) (2015): *Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Budapest.
- Bastias, C. C., Valladares, F., Ricote, M., N., Benavides, R. (2018): Local canopy diversity does not influence phenotypic expression and plasticity of tree seedlings exposed to different resource availabilities. *Environmental and Experimental Botany*, 156: 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.08.023>
- Borhidi A. (2002): *A zárvatermők fejlődéstörténeti rendszertana*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest.
- D. Nagy É., Csapody V. (1976): *Vadvirágok 2. Búvárzsebkönyvek*. Móra Könyvkiadó, Budapest.
- Galántai M., Tóth I. (2001): *Dísznövény zsebkönyv. Hová mit ültessünk?* Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Hortobágyi T., Simon T. (szerk.) (1981): *Növényföldrajz, társulástan és ökológia*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Járainé K. M. (főszerk.) (1995): *Pannon Enciklopédia. Magyarország növényvilága*. Dunakanyar 2000, Budapest.
- Király G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő.
- Klančnik, K., Gaberščik, A. (2015): Leaf spectral signatures differ in plant species colonizing habitats along a hydrological gradient. *Journal of Plant Ecology*, 9 (4): 442–450. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtv068>
- Little, S. A., Kembel, S. W., Wilf, P. (2010): Paleotemperature proxies from leaf fossils reinterpreted in light of evolutionary history. *PLoS ONE*, 5 (12) e15161: 1–8. doi: 10.1371/journal.pone.0015161
- Mahanti, N. K., Upendar, K., Chakraborty, S. K. (2022): Comparison of artificial neural network and linear regression model for the leaf morphology of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) grown under different nitrogen fertilizer doses. *Smart Agricultural Technology*, 2: 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100058>
- Majer A. (1963): *Erdő- és termőhelytípusok útmutató növényei*. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest.
- Molnár V. A. (2006): Kékgyökérfélék, In: Ujhelyi P. (szerk.): *Élővilág Enciklopédia. A Kárpát-medence gombái és növényei*. Kossuth Kiadó, Budapest.
- Rozendaal, D., Hurtado, V., Poorter, L. (2006): Plasticity in leaf traits of 38 tropical tree species in response to light; relationships with light demand and adult stature. *Functional Ecology*, 20: 207–216. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2006.01105.x>

- Schmidt G. (szerk.) (2003): *Növények a kertépítészetben*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Schneider, C. A., Rasband, W. S., Eliceiri, K. W. (2012): NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods* 9: 671–675. <https://doi.org/10.1038/nmeth.2089>
- Simon T. (1992): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-Virágos növények*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Soó R. (szerk.) (1951): *A Magyar növényvilág kézikönyve. Magyarország vadontermő és termesztett növényeinek meghatározója, ökológiai és gazdasági útmutatója. II. kötet*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Soó R. (1970): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve IV*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. (2013): *Using Multivariate Statistics. 6th edition*. Pearson Education Inc., Boston.
- Tuba Z., Szerdahelyi T., Engloner A., Nagy J. (szerk.) (2007): *Botanika III. Bevezetés a növénytanba, algológiába, gombatanba és a funkcionális növényökológiába. Növényföldrajz-Társulástan-Növényökológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Turcsányi G. (szerk.) (1995): *Mezőgazdasági növénytan*. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Vestek, A., Knežević, J., Janjić, D., Rat, M., Anačkov, G. (2016): *Limonium gmelinii* (Willd.) O. Kuntze in Serbia and Republic of Macedonia: Analysis of morphological variability. *Biologia Serbica*, 38 (1): 3–11. DOI 10.5281/zenodo.48467
- WFO (2022): World Flora Online. Version 2022.07. Published on the Internet; <http://www.worldfloraonline.org>. Accessed on: Szept. 30, 2022.

LOKÁLIS JÖVEDELEMEGYENLŐTLENSÉGI FOLYAMATOK A 2010-ES ÉVEK MAGYARORSZÁGÁN

Egri Zoltán

LOCAL INCOME INEQUALITY PROCESSES IN HUNGARY IN THE 2010S

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Absztrakt: A tanulmány a 2008-2009-ben kiinduló gazdasági válságot követő időszak hazai területi jövedelemegyenlőtlenségi folyamatait mutatja be. Az elemzések arra mutatnak rá, hogy az abszolút konvergencia nem működik a lokális konvergenciafolyamatokban. A vizsgált időszakra a világos konvergenciaklubosodás jellemző, amely markáns centrum-periféria viszonyrendszert jelez hazánk jövedelemegyenlőtlenségi folyamataiban. Fontos megjegyezni, hogy a klubkonvergencia jelensége is feltételezhető, ugyanakkor ennek tesztelése, további vizsgálata indokolt.

Abstract: The study presents regional income inequality processes in Hungary in the period following the 2008-2009 economic crisis. The analyzes show that absolute convergence does not work in domestic local convergence processes. The analyzed period is characterized by clear convergence clustering, which indicates a marked system of centre-periphery relations in the income inequality processes of our country. It is important to note that the phenomenon of club convergence can also be assumed, but testing and further investigation of this is justified.

Kulcsszavak: konvergencia, lokalitás, Markov-lánc, jövedelmi klubok

Keywords: convergence, locality, Markov-chain, income clubs

1. Bevezetés

A regionális szintű konvergencia és kiegyenlítő(őd)és az Európai Unió fő politikai céljait is érintik, és világos szakpolitikai (területfejlesztési) kapcsolódásai vannak. Már a Római Szerződés 158. cikke (1957) is érinti a gazdasági és társadalmi kohézió erősítését, valamint a területi egyenlőtlenségek csökkentését, a vidéki területek felzárkóztatását. A fenti gondolatot később az Egységes Európai Okmány (1987) is megerősítette, majd a fenti Európai Unióról szóló szerződés (2012) is kiemelte a konvergencia térbeli fontosságát. Magyarország területfejlesztési politikájában (1996. évi XXI. törvény a területfejlesztésről és a területrendezésről, OTK 2005, OFTK 2014) is egyértelműen megjelennek ezek a célok, például a területi különbségek csökkentése (és a kiegyensúlyozott térszerkezet elérése), a területi társadalmi-gazdasági növekedés elősegítése, a külső és belső perifériák, valamint az elmaradott térségek felzárkóztatása, dinamizálása.

A tudomány (és a valóság) a fenti célok vonatkozásában különböző válaszokat és kimeneteket nyújt(-anak). A neoklasszikus növekedési elmélet – feltételezve a tökéletes versenyt és a konstans skálahozadékot – a spontán piaci körülmények mellett bekövetkező konvergenciát sugallja. A postkeynes-i regionális elméletek alapvetően elfogadják a területi különbségek meglétét, ami ugyan csökkenthető, de hosszabb távon továbbra is a divergencia jellemző. Az endogén elmélet a növekvő

mérethozadék mellett a területi különbségek állandóságát, illetve növekedését feltételezi, a konvergencia-/divergenciafolyamatok alakulása a technológia és a tudás térbeli terjedésének függvénye. Az új gazdaságföldrajz elfogadja a monopolisztikus versenyt, a növekvő mérethozadék és az agglomerálódás mellett stabil térbeli centrum-periféria egyenlőtlenség alakul ki. Hasonlóképpen, az evolúciós gazdaságföldrajz szerint, a nagyobb agglomerációk pozitív externáliákat generálnak, ezzel a nagyvárosi régiók előnye és dinamizmusa növekszik, amivel hozzáruznak a divergens folyamatokhoz. (Solow 1955, Perroux 1955, Myrdal 1957, Friedrich-Eckey-Türck 2007, Krugman 1991, Fujita et al. 1999, Lengyel 2010, Glaeser 2011)

A hazai mikrotérségi fókuszú jövedelemegyenlőtlenségi vizsgálatok a konvergencia fogalom értelmezésének megfelelően többféle megközelítésűek. A jövedelemegyenlőtlenségek csökkenésének vizsgálata (az ún. σ -konvergencia) hazánkban a Williamson-hipotézis tesztelését jelenti (Williamson 1965). Magyarországon a kezdeti mérsékeltbb egyenlőtlenségi szintet az 1990-es évek közepéig gyors differenciálódás, majd stagnálás követte, az ezredfordulótól pedig minden területi szinten a belső egyenlőtlenségek fokozatos csökkenése tapasztalható (Dusek 2006, Németh–Kiss 2007, Kiss 2007, Péntzes 2019, Egri 2020). A felzárkózás-típusú (az ún. β -) konvergenciavizsgálatok közül az abszolút konvergencia azonos egyensúlyi állapotot, illetve az egyöntetű oda tartást feltételezi a területi egységek tekintetében (Solow 1956). Alacsony kezdeti fejlettségi szinttel párosuló magasabb növekedési ütem tapasztalható, csupán néhány esetben és néhány időszakban (Csizé-Németh, Balás et al. 2013). A feltételes β -konvergencia esetében az egyensúlyi állapot elérése kontrollváltozókhöz kötődik, az egyes térségek a saját egyéni jövedelem szintjeikhez konvergálnak. Czaller (2016) kapcsolódó elemzése szerint az agglomerációs előnyökből adódó külső növekvő mérethozadék, illetve a termelési tényezők szabad áramlása hozzájárul a gyors konvergenciához. A két kategória közötti kompromisszumot a klubkonvergencia jelenti (Friedrich-Eckey-Türck 2007), amely szerint a területi egységek csoport- vagy klubspecifikus egyensúlyi állapothoz tartanak, és a konvergenciafolyamatokat az egyes csoportra jellemző kezdeti feltételek határozzák meg. A Magyarországra vonatkozó elemzések inkább a konvergenciaklubosodásra koncentrálnak (vagyis a kezdeti feltételeket nem vizsgálják). A konvergenciaklubok kimutatása legtöbb esetben implicit módon történik: egyrészt a településhierarchia egyes lépcsője képeznek önálló és állandósult klubokat, másrészt pedig a településekből összeálló magasabb aggregáltságú közigazgatási egységek alkothatnak jövedelmi, jövedelemegyenlőtlenségi klubokat (Dusek 2006, Major 2007, Németh-Kiss 2007, Balás et al. 2013, Péntzes 2019).

Tanulmányomban a 2008-2009-es gazdasági válságot követő időszakban megfigyelhető szilárd makrogazdasági növekedés (Oblath-Palócz 2020) mögötti területi folyamatokat kívánom ismertetni. A szakirodalomban eddig megjelent magasabb területi aggregáltságú (megyei szintű) elemzések a divergenciára és a konvergenciaklubosodásra mutatnak rá (Lengyel-Kotosz 2018, Lengyel-Varga 2018, Smirnykh-Wörgötter 2021). Vizsgálataim során a lokális (járás) szintű

konvergenciafolyamatok létre és mértékére kívánok bemutatni, és az alábbi kutatási kérdésekre keresem a választ.

- A 2008-2009-es globális gazdasági válságot követően Magyarországon miként alakultak a területi jövedelemegyenlőtlenségek? A területi különbségek növekedése vagy csökkenése jellemző?
- A jövedelemegyenlőtlenségi folyamatok mennyire tekinthetők térbeli szempontból heterogénnek a vizsgált időszakban?
- Megfigyelhető a jövedelmek alapján hazánkban a járások (konvergencia-) klubosodása a 2010-2020-as dekádban?

2. Anyag és módszer

Danny T. Quah (1993, 1996) a konvergencia hagyományos β - és σ -vizsgálatainak kritikái miatt a Markov-lánc módszert alkalmazza a jövedelmi eloszlások és a konvergencia elemzésére. A módszer – a sztochasztikus tulajdonságú, ún. átmenetvalószínűségi mátrixok alkalmazásával – lehetővé teszi a megfigyelési egységek mozgásának egyik időszakról a másikra történő kimutatását. A Markov-lánc mátrixait a jövedelemeloszlás több osztályba történő diszkrétizálásával alkotják meg (például az elosztás kvartiliseit vagy kvintiliseit használva). Az átmenetvalószínűségi mátrix bármely eleme (i,j) azt mutatja meg, hogy mekkora a valószínűsége annak, hogy i állapotban található elem j állapotba kerül. A mátrix sorai egy eloszlást írnak le, kimutatva azt, hogy egy adott állapotból kiindulva milyen lesz a következő időszak állapotának várható eloszlása (Le Gallo 2001, Major 2007). A Markov lánc vizsgálandó kulcsjelensége a mozgás, valamint a sokasági eloszlás (Major 2007, Le Gallo – Fingleton 2013). Ha az egyik osztályból a másikba az átmenet valószínűsége nagy/alacsony, akkor a mobilitás is ennek megfelelően alakul (Shorrocks 1978). Emellett kimutatható az is, hogy a jövedelmi szintek homogenizálódnak, vagy a különböző jövedelmű térségek elkülönülő csoportjai (klubjai) jönnek létre. Továbbá, az ergodikus (invariáns, stacioner) eloszlás is számítható, amely a kialakuló eloszlás azon helyzetét mutatja, amely nem változik tovább, hosszútávú egyensúlyi állapotként definiálható. Megállapítható az a sebesség is, amely során a jelenlegi eloszlás feltételezhetően közeledik a hosszútávú egyensúlyi állapothoz. Ezt a lánc felezési idejének nevezzük, ami azt fejezi ki, hogy mennyi idő szükséges a jelenlegi eloszlástól az egyensúlyi állapot feléig elérni (Le Gallo-Fingleton 2013, Monfort 2020).

A σ -konvergencia tesztelésére a Hoover-indexet alkalmazom, amely azt mutatja meg, hogy az egyik vizsgált jellemző, társadalmi-gazdasági jelenség mennyiségének mekkora hányadát kell a járások között átcsoportosítanunk ahhoz, hogy annak területi megoszlása a másik ismérvvel megegyezzen.

A konvergencia kernel sűrűség-alapú megközelítése az egy adózóra jutó jövedelem járások közötti eloszlásának időbeli alakulását kívánja megragadni. Ebből a szempontból a konvergencia akkor következik be, amikor a keresztmetszeti eloszlás alakja az idő múlásával egymóduszúvá válik. Ebben a nemparaméteres keretrendszerben a több módusz megjelenése általában konvergenciaklubok létezéséhez kapcsolódik (Quah, 1993, 1996), amely ellentmond az általános és

egyedülálló konvergenciának. Elemzésem során a jövedelmek becslését a Gauss-féle (vagy normál) kernel függvényvel végeztem el, ennek oka egyrészt a számítása egyszerűsége, másrészt pedig az optimális sávszélesség automatikus kiszámítása (Leonida-Montolio 2001).

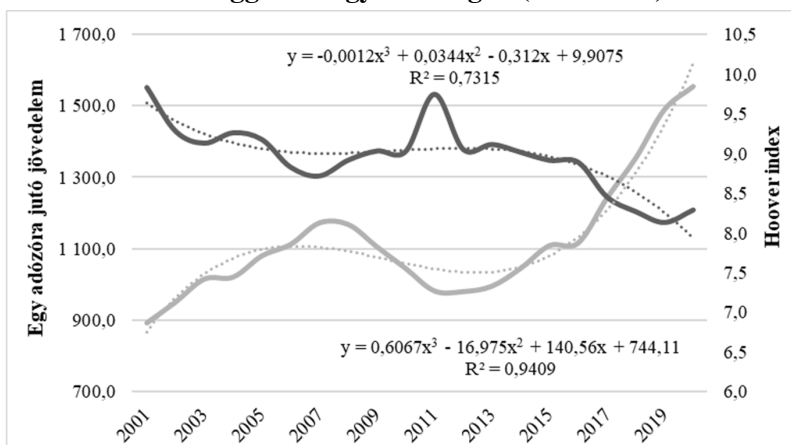
Tanulmányomban a lokális szintet a járásokkal azonosítottam be. A globalizáció, valamint a versenyképesség folyamatainak nyomon követésében a lokális szint kitüntetett szereppel bír (Lukovics 2007, Lengyel 2021, Vida 2022). A mikrotérégi (kistérség, járás) megközelítés a csomóponti régiótípus (város és vonzáskörzete) egyik közelítő formája, amely a fenti kitételeknek részben vagy egészében megfelelnek, valamint egyértelmű fejlesztéspolitikai kapcsolódásai is vannak (Pénzes 2014, Bodnár 2020, Somlyódiné 2020). A választott térségi szint lehatárolása nem követi teljes mértékben a valós társadalmi-gazdasági mozgásokat, ugyanakkor a statisztikai adat-elérhetőség szempontjából kiemelkedő szereppel bír. Mivel az elemzések során a jövedelmi átmenetek térbeli heterogenitására is rá kívánok mutatni, ezért ennek tesztelésére a Likelihood arány (Likelihood rate, LR) tesztet alkalmaztam (Bickenbach-Bode 2003).

A járási szintű jövedelemegyenlőtlenségi folyamatok alapmutatójának az egy adózóra jutó személyi jövedelemadó-köteles jövedelmet alkalmaztam. A mutatónak számos előnye van (hosszú idősoros elérhetőség, azonos módszertan), de hátrányok is ugyanúgy fellelhetők (a teljes makrojövedelem-tömeg kisebb részét adja, a [például KATA, EVA] vállalkozói jövedelmeket nem tartalmazza) (Major-Nemes Nagy 1999). Az SZJA-köteles jövedelmek elfogadottnak tekinthetők és használhatók a komolyabb, paraméteres módszertannal elvégzett területi jövedelemegyenlőtlenségi vizsgálatok szempontjából is (Németh-Kiss 2007, Pénzes 2019). A vizsgált időszakot a 2008-2009-es gazdasági válságot követő fellendülő időszak jelenti.

3. Eredmények és értékelésük

A millenniumot követő időszak általános jövedelmi trendje a gazdasági növekedésnek megfelelően alakul (Varga-Lengyel 2018, Zsibók-Koós 2021). (Lásd *1. ábra.*) Az országos jövedelmek, valamint a járások közötti egyenlőtlenségek közötti kapcsolat trendszerűen ellentétesnek mondható, vagyis a magasabb országos fejlettségi szint kiegyenlítettébb jövedelmi térstruktúrával jár együtt, kisebb egyenlőtlenségek tapasztalhatók. Ezt megerősíti a két adatsor összefüggését bemutató Pearson-féle korrelációs együttható értéke is, amely $-0,898$, $p < 0,000$ mellett. Az eredmény részben kötődik a Williamson-hipotézishez (megerősíti azt), ugyanakkor teljes kép csak a hosszabb távú összefüggések ismertetéséből nyerhető (például Németh-Kiss 2007, Egri 2020). A 2008-2009-ben kiinduló gazdasági válságot követően hazánkban a jövedelem/adózó érték 2012-től szinte lineáris növekedést mutat, amelyhez egyértelmű σ -konvergencia társul. A 2020-as évben ugyanakkor már valamelyest csökkenő növekedés és enyhe divergens folyamat tapasztalható. (Utóbbi év folyamatai mögött feltételezhető a COVID-19 pandémia hatása.)

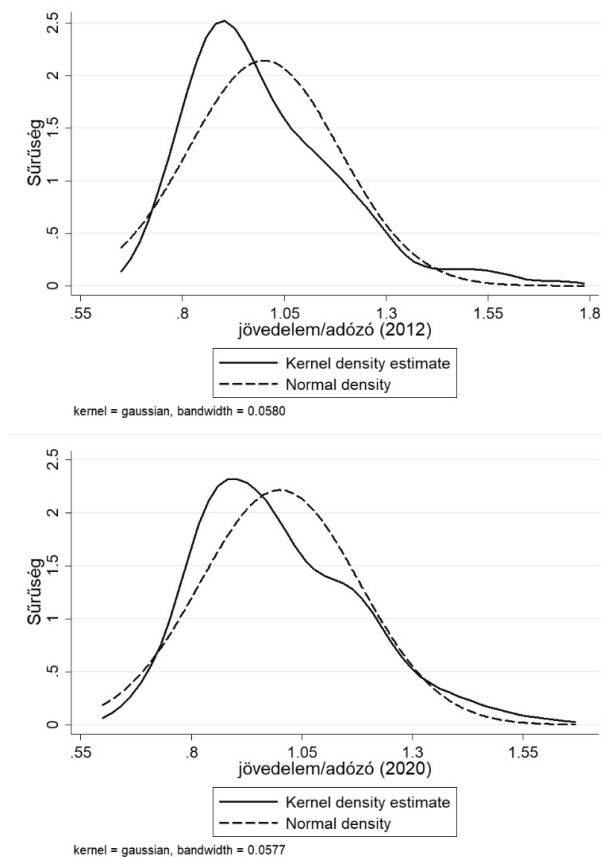
1. ábra: A jövedelmi trendek és a területi egyenlítőtlenségek (σ -konvergencia) összefüggése Magyarországon (2012-2020)



Megjegyzés: a bal oldali tengely az egy adózóra jutó jövedelem- (világos vonal), míg a jobb oldali a Hoover index (sötét vonal) tartományát jelzi. Az egy adózóra jutó jövedelem reálértéken (2001-es áron) kerül ismertetésre. Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A kernel sűrűségfüggvények szerint (2. ábra) a vizsgálat kezdeti és végső időpontja esetében inkább a bimodális eloszlás jellemzi a járási jövedelmeket. Az első – domináns – módusz az átlag alatti jövedelműeket (az átlag 85 százaléka környékén), míg a második az átlag fölötti jövedelmű (1,15-1,20 relatív jövedelemnél) járásokat érinti 2012-ben és 2020-ban. Ezen két stabil konvergenciaklub mellett a kezdeti időszakban relatív 1,55 jövedelem/adózó környékén kisebb elemszámú csoport található, vagyis a fejlettebb járások differenciálódása figyelhető meg. A vizsgált periódus második felében (2020) viszont ezen csoportok homogenizálódnak, a kernel függvény jobboldali vége csökken. Összességében stabil viszonyok jellemzik Magyarországot 2012-2020 között: a jövedelmek eloszlását perzisztens és erősödő konvergenciaklubosodás jellemzi, a területi kiegyenlítőtlenség (σ -konvergencia) mellett jelentős felzárkózás nem tapasztalható a vizsgált időszakban.

2. ábra: A járási jövedelmek kernel sűrűségfüggvényei (2012, 2020)



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A járási jövedelemegyenlőtlenségek területi differenciáltságát nem a nagyobb hagyományos adminisztratív (közigazgatási) egységek (megyék, régiók) mentén végzem el, társadalmi-gazdasági szempontból homogénebb teret választottam elemzési keretként. Több fejlesztéspolitikai célzatú elemzés (EC 2017, Iammarino et al 2017, Iammarino et al 2020) dokumentálja a fejlesztési szempontú gazdasági klubok kialakulását az Európai Unió térségében. Ezen klubok olyan régiókból állnak össze, amelyek nemcsak a középpontban álló jövedelmi mutató tekintetében (az egy főre jutó GDP) különböznek egymástól, hanem a főbb szerkezeti jellemzők vonatkozásában is (a gazdasági struktúra, az infrastrukturális helyzet, a demográfia és munkaerő, a termelékenység, valamint a gazdaságföldrajzi és a globalizációs sajátosságok) (Iammarino et al. 2017, Iammarino et al. 2020). A jövedelemegyenlőtlenségek további vizsgálata során – a fenti logika alapján – a (terület-)fejlesztési klub-megközelítést alkalmazom. Ehhez a kedvezményezett járások besorolásáról szóló 290/2014. (XI. 26.) Korm. rendeletben ismertetett járáskategorizálást hívtam segítségül. A jogszabály szerint kedvezményezettnek

azon járásokat tekinthetjük, amelyek a – 24 részmutatót magába sűrítő – kompozit indexen alapuló fejlettségi szintje nem éri el az átlagos szintet. A kormányrendelet fejlesztendőként definiálja a legkevésbé fejletteket, ahol hazánk lakónépességének 15%-a él. A kormányrendelet ezen belül megkülönbözteti a rangsor legvégén található, komplex programmal fejlesztendő járásokat, amelyek lakossága a népesség 10%-át foglalja magába (KSH 2014).

Jelen tipizálás választásának oka – sok esetben erős kritikái ellenére is (Balás et al 2013, Somlyódiné 2020) – az egyértelmű gyakorlati kapcsolódásban is rejlik. Ezen lehatárolás alapján sorolják be hazánkban az elmaradott térségeket, illetve szabályozzák a fejlesztési célú támogatásokhoz való hozzáférést, amelyek feltételezhetően a jövedelemegyenlőtlenségi folyamatokat is befolyásolják.

Ezen járási besorolás lényegében reprezentálja a hazai főbb területi sajátosságokat: a regionalizálódó térségi szintű differenciáltságot (elmaradottságot/fejlettséget), a városiasság-vidékiesség menti-, valamint a Budapesti agglomerációval kiegészülő északnyugati térség és a többi országgrész közötti egyenlőtlenségeket. Emellett a fejlettségi és a földrajzi centrum-periféria viszonyok (és azok metszetei) is megmutatkoznak, amelyek főbb kontúrjai nem változtak jelentősen az elmúlt 15 évben (Enyedi 2004, Némediné et al. 2014). A besorolás a centrum-periféria relációk mellett implicit módon a globális/lokális integráltságot is kifejezi (Egri 2020). Emellett a gazdasági és a jövedelmi növekedés főbb tényezői mentén is világos törésvonal tapasztalható a vizsgált időszakban, különösen látványos a globális beágyazottságot kifejező exogén tényezők (a társas vállalkozások külföldi tulajodó jegyzett tőkéje, export-bevételei), valamint a tudástőke (szabadalmak) vonatkozásában. (1. táblázat)

1. táblázat: A gazdasági és a jövedelmi növekedés, valamint a főbb alaptényezők jellemzői a járáskategóriák mentén (2012)

	1	2	3	4
Becsült egy lakosra jutó GDP (az országos átlag százalékában)	121,61	80,59	67,08	57,10
Egy adózóra jutó jövedelem (az országos átlag százalékában)	110,69	88,71	81,37	76,12
Külföldi tulajdonú jegyzett tőke/1.000 lakos (1.000 Ft)	705,60	119,07	91,44	35,80
Export bevétel/1.000 lakos (1.000 Ft)	2.570,01	1.095,06	317,19	333,98
Képzett munkaerő aránya (%)	37,61	28,78	24,93	23,92
Adófizetők aránya a 15-64 korcsoportban (%)	65,18	61,77	60,33	56,89
Benyújtott belföldi szabadalmi bejelentések száma (db, 2010-2012)	934,12	172,74	27,15	38,67
EU fejlesztési források megoszlása (%; 2012-2020)	56,99	22,20	4,91	15,90

Megjegyzés: 1 – nem kedvezményezett járás, 2 – kedvezményezett járás, 3- fejlesztendő járás, 4- komplex programmal fejlesztendő járás. A nem kedvezményezett kategória nem tartalmazza Budapest adatait. A becsült egy lakosra jutó GDP a települési gazdasági erő számításon alapul (Csire-Németh 2008). A képzett munkaerő a Foglalkozások Egységes Osztályozási Rendszere 1-3. kategóriáinak alkalmazotti arányát mutatja. Az EU fejlesztési források az Új Magyarország Fejlesztési Terv és a Széchenyi 2020 operatív programjainak kifizetett támogatásait jelentik. A táblázat csak olyan mutatókat tartalmaz, amelyek nem a található meg a 290/2014. (XI. 26.) Korm. rendeletben. Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A Markov-lánc elemzés megerősíti a kernel becslés eredményeit, Magyarország egészére a polarizáció jellemző a vizsgált időszakban. (2. táblázat, felső „Magyarország” résztáblázata.) A periódus során megfigyelhető mozgások alapján

a járásokat "twin peaks"-jellegű (Quah 1996), vagyis bimodális eloszlás jellemzi a gazdasági válságot követően. Erre utalnak az ergodikus eloszlások Magyarországra vonatkozó értékei is, a 2012-2020 közötti mozgások alapján hosszú távon a legalacsonyabb és a legmagasabb jövedelmi osztályokban sűrűsödik a járások 61,3 százaléka. (Míg a második és a harmadik jövedelmi csoportban található járások száma csökken. Lásd 3. táblázat)

2. táblázat: Járási jövedelemegyenlőtlenségek a Markov-lánc módszer alapján (Maximum Likelihood becslés, 2012-2020)

jövedelmi osztály	átmenet-valószínűségek				megfigyelések száma
	1	2	3	4	
Magyarország					
1	0,977	0,023	0	0	350
2	0,037	0,903	0,060	0	350
3	0	0,046	0,914	0,040	350
4	0	0	0,026	0,974	350
teljes mátrix LR teszt érték: 50,30; szabadságfok: 18 (p <0,001)					
nem kedvezményezett					
1	0	1,000	0	0	1
2	0,026	0,895	0,079	0	38
3	0	0,006	0,921	0,073	164
4	0	0	0,025	0,975	325
almátrix LR teszt érték: 20,50; szabadságfok: 6 (p <0,005)					
kedvezményezett					
1	0,954	0,046	0	0	65
2	0,033	0,890	0,077	0	182
3	0	0,071	0,917	0,012	168
4	0	0	0,040	0,960	25
almátrix LR teszt érték: 8,98; szabadságfok: 6 (p <0,2)					
fejlesztendő					
1	0,906	0,094	0	0	32
2	0,038	0,943	0,019	0	106
3	0	0,167	0,833	0	6
4	0	0	0	0	0
almátrix LR teszt érték: 10,04; szabadságfok: 5 (p <0,1)					
komplex programmal fejlesztendő					
1	0,996	0,004	0	0	252
2	0,083	0,833	0,083	0	24
3	0	0,167	0,833	0	12
4	0	0	0	0	0
almátrix LR teszt érték: 10,77; szabadságfok: 5 (p <0,1)					

Megjegyzés: az elemzéshez panel megközelítést alkalmaztam, az évente történő változás alapján kategorizáltam az egyes járásokat. (Összesen 1.400 átmenet.) Az első jövedelemosztály az átlag 86,25 százalékáig tart, a második 96,27-ig, a harmadik 112,0-ig, míg a negyedik osztály az efölötti teljesítményű járásokat jelenti. LR – Likelihood arány. Az egyes mátrixok időben stacioner eloszlást mutatnak. Forrás: A szerző saját szerkesztése.

Továbbá, az egyes járáskategóriák szignifikánsan különböznek az országos jövedelmi folyamatoktól. A fejlesztési csoportok emellett világosan különböznek a jövedelmi dinamikában, a kezdeti és az ergodikus eloszlásokban, valamint a mobilitási tendenciákban (Lásd 4. táblázat.)

A legelmaradottabb – a komplex programmal fejlesztendő – járások esetén felzárkózás egyáltalán nem jellemző. A legelső jövedelmi csoportban a járasi

kategória 87,5 százaléka sűrűsödik, a feljebb lépés valószínűsége gyakorlatilag nulla (0,004 százalék), továbbá ezt a csoportot "táplálják" a második kategóriából való lefelé csúszó járások. (Ennek mértéke a magyar átlag több mint kétszerese.) A lefelé nivellálódás különösen a harmadik jövedelemkategória esetén hangsúlyos (amelynek esélye az országos átlag közel négyszerese), míg felfelé történő mozgás nem figyelhető meg a vizsgált időszakban. A komplex programmal fejlesztendő járások többsége (93,3 százaléka) hosszú távon a legalacsonyabb jövedelmi kategóriában marad, illetve abba az irányba mozog, míg a második és a harmadik csoport részaránya csökken.

A fejlesztendő járások közel hasonló képet nyújtanak, kivételként egyedül az első jövedelemosztály felzárkózása számottevő (az országos érték több mint négyszerese, 9,4 százalék). A leszakadás minden esetben meghaladja a nemzeti átlagot, míg a felzárkózás az előbbi kivételt tekintve nem éri el azt. Az előző kategóriához képest a kezdeti és az ergodikus eloszlásokban is jellemzően különbözik ezen csoport, mindkét esetben a második jövedelemosztály van, és várható a járások többsége.

A kedvezményezett járások esetén folytatódik a trend, az első és a második jövedelemosztályos járások felzárkózása, illetve lefelé nivellálódása kedvezőbb képet nyújt a magyar átlaghoz képest, míg a harmadik és negyedik jövedelmi osztály leszakadása és felefelé irányuló mobilitása nem éri el azt. Az ergodikus eloszlások hasonló képet nyújtanak az országos tendenciákhoz, vagyis hosszabb távon csak a legalacsonyabb és a legmagasabb jövedelmi klaszterek koncentrációja fokozódik, a konvergenciaklubosodás itt is megfigyelhető.

A nem kedvezményezett járások többsége a legmagasabb jövedelmi csoportokban sűrűsödik, és a jelenlegi mobilitás alapján ott is fog elhelyezkedni. (A 2012-2020 közötti mobilitás alapján a jövőben a harmadik és negyedik jövedelemosztályban található a járások 92,7 százaléka.) A mozgások minden esetben kedvezőbbek az országos trendeknél, a leggyorsabb változások itt jellemzők.

3. táblázat: A járási eloszlások kezdeti és ergodikus értékei (kedvezményezetti kategóriánként, 2012-2020)

területi egységek	eloszlások	1	2	3	4
<i>Magyarország</i>	kezdeti	0,250	0,250	0,250	0,250
	ergodikus	0,272	0,167	0,220	0,341
<i>nem kedvezményezett</i>	kezdeti	0,002	0,072	0,311	0,616
	ergodikus	0,001	0,019	0,247	0,734
<i>kedvezményezett</i>	kezdeti	0,148	0,414	0,382	0,057
	ergodikus	0,230	0,321	0,346	0,103
<i>fejlesztendő</i>	kezdeti	0,222	0,736	0,042	-
	ergodikus	0,266	0,660	0,075	-
<i>komplex programmal fejlesztendő</i>	kezdeti	0,875	0,083	0,042	-
	ergodikus	0,933	0,044	0,022	-

Megjegyzés: a számozás a jövedelmi osztályokat jelzi. Forrás: A szerző saját szerkesztése.

Az elemzés eredményei szerint a járási jövedelmi eloszlásokban és konvergenciában jellegzetes és a társadalmi-gazdasági és infrastrukturális háttérfeltételeknek megfelelő differenciált hatásmechanizmusok képe rajzolódik ki

2012-2020 között, amelyek minden térben közel szignifikánsan érvényesülnek. Vagyis a járási konvergencia és annak főbb összetevői (felzárkózás, stagnálás, leszakadás) nem vonatkoztathatók el a fejlesztéspolitikai térségektől, illetve nem is értelmezhetők azok nélkül. Összességében tehát a Markov-lánc elemzés megerősíti a hipotézisünket, mely szerint a területfejlesztési klubokban megfigyelhető járási szintű jövedelemegyenlőtlenségi folyamatok a térben szignifikánsan heterogén jellegűek nemcsak statikus, hanem dinamikus relációban is.

4. táblázat: Az egyes járáskategóriák mobilitási jellemzői (2012-2020)

	Magyarország	1	2	3	4
stabilitás	0,942	0,698	0,930	0,894	0,888
mobilitás	0,077	0,403	0,093	0,159	0,169
felezési idő (év)	40,667	9,813	18,959	5,379	12,828

Megjegyzés: a számozás az egyes járáskategóriákat jelzi. 1: nem kedvezményezett járás, 2: kedvezményezett járás, 3: fejlesztendő járás, 4: komplex programmal fejlesztendő járás. Forrás: A szerző saját szerkesztése.

4. Következtetések, összegzés

Dolgozatomban a 2008-2009-es gazdasági válságot követő időszak lokális jövedelmi növekedési, egyenlőtlenségi és eloszlási jellemzőit ismertettem Magyarország vonatkozásában. A tanulmány megírása során arra törekedtem, hogy kimutatásra kerüljenek a 2012-2020 közötti szignifikánsan magas országos jövedelemnövekedés mögötti területi konvergenciafolyamatok. A jövedelemegyenlőtlenségi jellemzőket elsődlegesen a nemparaméteres matematikai-statisztikai eszköztár (kernel sűrűségfüggvény, Markov-láncok) segítségével ismertettem. A jövedelmi folyamatok térbeli heterogenitásához a 290/2014. (XI. 26.) Korm. rendeletben ismertetett járástípusálást hívtam segítségül, vagyis ún. területfejlesztési klubok beemelésével ismertettem a vizsgált jelenséget.

Az elemzések elsődlegesen arra mutatnak rá, hogy az abszolút konvergencia nem működik a vizsgált időszakban, vagyis nem a kevésbé fejlett járások felzárkózása mozgatja a jövedelmi mobilitást. Annál inkább jellemző a járások konvergenciaklubosodása, amely Quah (1996) a világ országaira jellemző mintázatát mutatja, vagyis a polarizálódó jövedelemegyenlőtlenségeket. Különösen látványos a komplex programmal fejlesztendő járások klubjának helyben maradása (perzisztenciája), amely a jövedelmileg legelmaradottabb térség, és a jövőben az is marad. Ezzel szemben a nem kedvezményezett – jövedelmileg legkedvezőbb – klub esetén igen erőteljes felzárkózási folyamatok tapasztalhatók, fenntartva és erősítve a jövedelmi centrum-periféria relációt.

Fontos kiemelni, hogy ezen folyamat mögött az endogén jellegű térszerkezeti jellemzők (a főváros és a jelentősebb centrumok kiemelt szerepe, kelet-nyugat lejtő, útfüggőség, határmenti elhelyezkedés, szomszédsági hatások, stb.) állnak, amelyek több évtizede, évszázada alakítják hazánk területi fejlettségi képét (Györi-Mikle 2017, Péntes 2020). A növekedéshez szükséges erőforrások döntő többsége a centrumokhoz köthető, legyenek azok endogén (például tudástőke), vagy exogén jellegűek (külföldi működőtőke).

Továbbá, az eredményeink rámutatnak nemcsak a konvergenciaklubosodás, hanem részben a klubkonvergencia jelenségére is. Az ehhez kapcsolódó további kutatási feladat irányulhat a kezdeti feltételek szerepének és hatásának tesztelésére a jövedelmi mozgások vonatkozásában.

Iammarino és szerzőtársai (2020) a területfejlesztési klubok esetén a területi egyenlőtlenségek kezelésére az ún. „helyérzékeny” fejlesztéspolitikai eszköztárat javasolnak, amelyek az állami és egyéb (szupranacionális) beavatkozásokat az egyes klubok igényeihez igazítják. A területi konvergencia közelítéséhez indokolt ezen eszköztárat a hazai járáskategóriák esetén is alkalmazni, alapvetően az endogén jellemzőkre alapozva.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

1996. évi XXI. törvény a területfejlesztésről és a területrendezésről <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99600021.tv>
- 290/2014. (XI. 26.) Korm. rendelet a kedvezményezett járások besorolásáról <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400290.kor>
- Az Országgyűlés 97/2005.(XII.25.) OGY határozata az Országos Területfejlesztési Koncepcióról http://www.terport.hu/webfm_send/759
- Balás, G., Csité, A., Jakobi, Á., Kiss, G., Megyesi, B., Major, K., Szabó, P. (2013): Az EU-s támogatások területi kohézióra gyakorolt hatásainak értékelése Végső Értékelési Jelentés. Pannon Elemző – revita Alapítvány – Hétfá Elemző Központ, Budapest.
- Bickenbach, F., Bode, F. (2003): Evaluating the Markov Property in Studies of Economic Convergence. *International Regional Science Review* 26 (3): 363–392.
- Bodnár, G. (2020): *Az endogén fejlődés tényezőinek vizsgálata rurális térségekben*. JATEPress, Szeged.
- Consolidated Version of the Treaty on the Functioning of the European Union (2012): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:12012E/TXT&from=EN>
- Czaller, L. (2016): Agglomeráció, regionális növekedés és konvergencia. *Területi Statisztika*, 56 (3): 275–300
- Csité, A., Németh, N. (2007): *Az életminőség területi differenciái Magyarországon: a kistérségi szintű HDI becslési lehetőségei*. Budapest Working Papers On The Labour Market Budapesti Munkagazdaságtani Füzetek BWP – 2007/3, Budapest.
- Dusek, T. (2006): *Regional income differences in Hungary: a multi-level spatio-temporal analysis*. Conference Paper. 46th Congress of the European Regional Science Association, Volos. <<http://www-sre.wu.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa06/papers/284.pdf> > (2020.05.12.)
- Egri, Z. (2020): A területi jövedelemegyenlőtlenségek változása Békés megyében, 1988–2017. *Területi Statisztika*, 60 (4): 477–512.
- Enyedi, Gy. (2004): Regionális folyamatok a poszt szocialista Magyarországon. *Magyar Tudomány*, 49 (9): 935–941.
- European Commission (2017): *Competitiveness in low-income and low-growth regions The lagging regions report*. EC, Brussels.
- Friedrich-Eckey, H., Türck, M. (2007): *Convergence of EU-Regions A Literature Report* Investigaciones Regionales, núm. 10, primavera, 5-32 Asociación Española de Ciencia Regional Madrid, España
- Fujita, M., Krugman, P., Venables, A. J. (1999): *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*. MIT Press, Cambridge.

- Glaeser, E. L. (2011): *The triumph of the city: how our greatest invention makes us richer, smarter, Greener, Healthier, and Happier*, Penguin.
- Györi, R., Mikle, Gy. (2017): A fejlettség területi különbségeinek változása Magyarországon, 1910–2011. *Tér és Társadalom*, 31 (3): 144–164.
- Iammarino, S., Rodríguez-Pose, A., Storper, M., Diemer, A. (2020): *Falling into the Middle-Income Trap? A Study on the Risks for EU Regions to be Caught in a Middle-Income Trap*. Luxembourg, Publications Office of the European Union. doi: 10.2776/02363
- Iammarino, S., Rodríguez-Pose, A., Storper, M. (2017): *Why Regional Development matters for Europe's Economic Future*. Working Papers Directorate-General for Regional and Urban Policy WP 07/2017.
- Kiss, J. P. (2007): *A területi jövedelemegyenlőtlenségek strukturális tényezői Magyarországon* Doktori disszertáció. Szegedi Tudományegyetem, Földtudományok Doktori Iskola, Szeged–Budapest.
- Központi Statisztikai Hivatal (2014): *A komplex programmal fejlesztendő járások jellemzői, 2014*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- Krugman, P. (1991): Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99: 483-499
- Le Gallo, J., Fingleton, B. (2013): Regional Growth and Convergence Empirics. In Fischer, M.M., Nijkamp, P. (szerk.): *Handbook of Regional Science*. Springer Heidelberg New York Dordrecht London, 291-316.
- Le Gallo, J. (2001): *Space-time analysis of GDP disparities among European regions: a Markov chains approach*. [Research Report] Laboratoire d'analyse et de techniques économiques (LATEC). 2001, 30.
- Lengyel I., Varga A.: A magyar gazdasági növekedés térbeli korlátai – helyzetkép és alapvető dilemmák. *Közgazdasági Szemle*, 65 (5): 499-524.
- Lengyel, I., Kotosz, B. (2018): Felzárkózás és/vagy távolságtartó követés? A visegrádi országok térségeinek fejlődéséről. *Tér és Társadalom*, 32 (1): 5-26. <https://doi.org/10.17649/TET.32.1.2910>
- Lengyel, I. (2010): *Regionális gazdaságfejlesztés: Versenyképesség, klaszterek és alulról szerveződő stratégiák*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Lengyel, I. (2021): *Regionális és városgazdaságtan*. Szegedi Egyetemi Kiadó, Szeged.
- Leonida, L., Montolio, D. (2001): *Convergence and Inter-Distributional Dynamics among the Spanish Provinces. A Non-parametric Density Estimation Approach*. Working Papers 2001/7, Institut d'Economia de Barcelona (IEB)
- Lukovics, M. (2007): *Térségek versenyképességének mérése*. JATEPress: Szeged.
- Major, K., Nemes Nagy, J. (1999): Területi jövedelemegyenlőtlenségek a kilencvenes években. *Statisztikai Szemle*, 77 (6): 397-421.
- Major, K. (2007): Markov láncok használata a regionális jövedelemegyenlőtlenségek előrejelzésében. *Tér és Társadalom*, 21 (1): 53-67.
- Monfort, P. (2020): *Convergence of EU Regions Redux Recent Trends in Regional Disparities*. Working Papers 2/2020, Brussels.
- Myrdal, G.M. (1957): *Economic Theory and Under-Developed Regions*. Duckworth, London.
- Némédiné, Kollár K., Gódor, A., Péli, L. (2014): A halmazottan hátrányos vidéki térségek főbb térgazdasági összefüggéseinek vizsgálata Magyarországon. In: Csata, A., Fejér-Király, G., György, O., Kassay, J., Nagy, B., Tánzos, L. J. (szerk.): *11th Annual International Conference on Economics and Business: Challenges in the Carpathian Basin: Global Challenges, Local Answers*. Csíkszereda, Románia: Sapientia Hungarian University of Transylvania, 97-111.
- Németh, N., Kiss, J. P. (2007): Megyéink és kistérségeink belső jövedelmi tagoltsága. *Területi Statisztika*, 47 (1): 20–45.
- Oblath, G., Palócz, É. (2020): Gazdasági növekedés, fogyasztás és megtakarítás Magyarországon az elmúlt évtizedben. In: *Társadalmi Ríport 2020 TÁRKI Társadalomkutatási Intézet Zrt.* Budapest, 39-59.

- OFTK – Nemzeti Fejlesztés 2030 Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Kon koncepció <http://www.terport.hu/webfm_send/4616> (2016.08.18.)
- Pénzes, J. (2014): *Periférikus térségek lehatárolása – dilemmák és lehetőségek*. Didakt Kft., Debrecen.
- Pénzes, J. (2019): *A hazai területi egyenlőtlenségek alakulása jövedelmi mutatók tükrében*. Előadás. A Magyar Regionális Tudományi Társaság XVII. Vándorgyűlése Területi kutatások Közép-Európában, Sopron, 2019. október 11. <http://www.mrtt.hu/vandorgyulesek/2019/07/penzes.pdf> (2021.12.21.)
- Pénzes, J. (2020): The impact of the Trianon Peace Treaty on the border zones – an attempt to analyse the historic territorial development pattern and its changes in Hungary. *Regional Statistics*, 10 (1): 60–81
- Perroux, F. (1955): Note sur la notion du pôle de croissance. *Economique Appliquée*, 8: 307–320.
- Quah, D.T. (1993). Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth. *European Economic Review*, 37 (2): 426–434.
- Quah, D.T. (1996). Empirics for Economic Growth and Convergence. *European Economic Review*, 40 (6):1353–1375.
- Single European Act (1987) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:11986U/TXT&from=HU>> (2020.10.20.)
- Smirnykh, L. – Wörgötter, A. (2021): *Regional convergence in CEE before and after the Global Financial Crisis*. IHS Working Paper, 33 Wien: Institut für Höhere Studien (IHS), Wien. <<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168ssoar-75847-6>> (2021.12.25.)
- Solow, R.M. (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1): 65-94.
- Somlyódiné Pfeil, E. (2020): A vidéki térségek felzárkóztatásának feltételei és eszközei uniós szemszögből – Visszatérés az endogén erőforrásokra alapozott fejlesztési szemlélettől az újraelosztó támogatáspolitikához Magyarországon. *Tér és Társadalom*, 34 (4):18-44. <https://doi.org/10.17649/TET.34.4.3298>
- Treaty Establishing the European Community (1957) <<http://www.hri.org/docs/Rome57/>> (2020.10.20.)
- Vida, Gy. (2022): A regionális megvalósult versenyképesség néhány szempontjának területi jellemzői Magyarországon 2010 és 2019 között. *Területi Statisztika*, 62 (5): 538–569; DOI: 10.15196/TS620503
- Williamson, J. G. (1965): Regional inequality and the process of national development: A description of the patterns. *Economic Development and Cultural Change*, 4 (2): 3–84.
- Zsibók Zs., Koós B. (2021): Gazdaság: az extenzív fejlődés vége. In: Koós, B. (szerk.): *Területi Riport 2021* Budapest, Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézete, 93-125.

A RÖVID ELLÁTÁSI LÁNC MŰKÖDÉSÉNEK VIZSGÁLATA EGY VIDÉKI TÉRSÉGBEN

Ferencz Árpád¹ – Komarek Levente¹ – Csiba Anita¹

EXAMINATION OF SHORT SUPPLY CHAIN INVESTIGATION IN A RURAL AREA

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet,
Hódmezővásárhely

Absztrakt: Az élelmiszer bizalmi termék. A fogyasztók szeretnék megismerni az általuk választott termékek hátterét, főleg annak, ami az asztalukra kerül. Ezért kerültek előtérbe a rövid ellátási láncok (REL). A REL-ből származó, vagyis a helyi termékek megvásárlásával hozzájárulunk a helyi gazdaság fejlesztéséhez, támogatjuk a helyi termelőket, élelmiszer feldolgozókat, akik szintén helyben költetik el nyereségüket. Az élelmiszer útjának minimalizálásával a környezetterhelés is jelentősen csökken. Ha közvetlenül az előállítótól vásároljuk meg az élelmiszert, úgy informálódni tudunk annak hátteréről, kialakul egy kölcsönös bizalmi kapcsolat. Munkánkban ezért tűztük ki a helyi termelők értékesítési csatornában való elhelyezkedésének feltérképezését, a helyi termelői csoportosulások értékelését. Vizsgáltuk, hogy a termelők azt az értékesítési csatornát választják-e, ahol a legmagasabb áron tudnak eladni, vagy ahol a legtöbb terméket tudják értékesíteni. A kutatást kérdőívvezéssel végeztük, amely során 241 kérdőívet töltöttünk ki a közvetlen értékesítés helyszínénél szolgáló hagyományos piacokon, másrészt pedig közétkeztetéssel foglalkozóknál, vendéglátóhelyeknél. Következtetéseink a saját kutatási eredményeinken keresztül értékelik a rövid ellátási láncok szükségességét.

Abstract: Food is a trust product. Consumers want to know the background of the products they choose, especially what goes to their table. That is why short supply chains (REL) have come to the fore. By purchasing local products from REL, we contribute to the development of the local economy, we support local producers and food processors, who can also spend their profits locally. By minimizing the food's journey, the environmental burden is also significantly reduced. If we buy food directly from the producer, we can get to know its background, and a relationship of mutual trust develops. In our work, the goal is to set out to map the location of local producers in the sales channel and evaluate the grouping of local producers. We investigated whether producers choose the sales channel where they can sell at the highest price or where the most products can be sold. The research was conducted via questionnaires, in the process 241 forms were filled out at traditional markets and also at cafeterias and restaurants. Our own research results evaluate the necessity of short supply chains.

Kulcsszavak: vidékfejlesztés, vidéki térség, Rövid Ellátási Lánc

Keywords: rural development, rural area, Short Supply Chain

1. Bevezetés

1.1. A rövid ellátási láncok támogatása

Az Európai Unióban folyamatosan keresik a megoldást arra, hogyan lehetne a termelők részesedését növelni a mezőgazdasági termékpályán keletkezett jövedelmekből. Egy lehetséges, és kézenfekvő megoldás a rövid ellátási láncok (REL) támogatása. A támogatás fő célja, hogy elősegítse a termelők kollektív piacra

jutását, ezáltal jövedelmük növelését (kormány.hu, 2014). A rövid ellátási lánc a 2014 és 2020 között a Vidékfejlesztési Program meghatározása szerint olyan ellátási láncot jelölt, amelyben a termelő, vagy a termelők csoportosulása, a végső fogyasztónak, vagy a fogyasztók csoportjának közvetlenül, vagy legfeljebb egy közvetítő szereplő által értékesít (Vidékfejlesztési Program, 2014-2020). Ez a politikai kezdeményezés aktuális volt, mivel az elmúlt években világszerte növekvő igény tapasztalható az alternatív ellátási láncok és a közvetlenül értékesített élelmiszerek iránt (Benedek et al., 2013). A 2014-2020-as Vidékfejlesztési Program többek között külön tematikus alprogram keretében kívánta támogatni a rövid ellátási lánc konzorciumi csoportok megalakulását és működését. A megkülönböztetett alprogram annak is köszönhető, hogy Magyarországon 2010 óta a rövid ellátási láncok látványos fejlődésnek indultak, amely a jogszabályi könnyítéseknek, a fogyasztói tudatosság változásának, illetve az alulról jövő termelői kezdeményezéseknek köszönhető. Azonban az is látható, hogy eltérő a kistermelői termékpotenciál és a helyi termékek elérésének lehetősége a hazai régiókban. Több sikertelen próbálkozás is látszódik, amely felveti a kérdést, hogy egy adott térségben milyen feltételek között lehetséges a helyi élelmiszerrendszer fejlesztése (<https://www.palyazat.gov.hu/vp3-1641-17>).

1.2. A rövid ellátási láncok típusai és jelentősége

A REL kifejezés sokféle értékesítési csatornát takar. A termelő és fogyasztó kis földrajzi, társadalmi, kulturális távolsága mellett gyakori jellemző a környezetbarát módon termesztett egészséges élelmiszer iránti igény (Benedek et al., 2014). A franciához hasonlóan a magyar álláspont is konkrét távolságot nevez meg (Kujáni, 2014). Ez pontosan azt jelenti, hogy a kistermelő a termékeit a régió belüli vagy a gazdaság helyétől légvonalban számítva legfeljebb 40 km távolságra lévő, kiskereskedelmi vagy vendéglátó létesítménynek értékesítheti (20/2021. (V. 17.) AM rendelet). A különbség viszont az, hogy ezt Magyarországon az 52/2010 (IV.30) VM rendelet a kistermelői élelmiszer-termelés, előállítás és értékesítés feltételeiről szóló jogszabály tartalmazza. Más megközelítés szerint a közvetlen értékesítésre kell helyezni a hangsúlyt a rövid élelmiszerláncok lehatárolásánál (Juhász, 2013). Szabó (2019) szerint a rövid ellátási láncok nem csupán a termék előállítása és értékesítése közötti távolságra összpontosít, hanem a láncban szereplők számára is. A cél, hogy csökkentsük a közvetítők számát, akikre szükség van, hogy a lehető legrövidebb úton jusson el a termék a fogyasztóhoz. Juhász és szerzőtársai (2012) az egyéni közvetlen értékesítés három fő típusát határozták meg: a „termelő nem mozog”, a „fogyasztó nem mozog” és a „termelő és a fogyasztó közepén találkoznak” típusokat.

A rövid ellátási láncra jellemző, hogy abban kevés számú gazdasági szereplő vesz részt. Ezek azonban elkötelezettek az együttműködés a termelők, a feldolgozók és a fogyasztók közötti kapcsolatok iránt, valamint kedvező hatásai is lehetnek a környezetre, a régió gazdasági növekedésére (Gombkötő et al., 2017). A fogyasztóknak pedig garantálják a jó minőségű, gyakran vegyszermentes vagy öko-termékeket és az azokhoz, megbízható módon történő hozzájutást (Bashford et al.,

2013). A kevesebb szállítás- és csomagolóanyag felhasználás, a környezet kisebb terhelése, a foglalkoztatás, helyi feldolgozás környezetvédelmi előnyökön túl a pénz helyben maradását is elősegíti (Réthy–Dezsény, 2013).

A rövid ellátási láncok Európa-szerte és hazánkban is egyre nagyobb jelentőséggel bírnak, hiszen növekszik a fogyasztók igénye a biztonságos, egészséges termelői árúk iránt, és felismerték a szegmens jelentőségét a vidéki területek helyi gazdaságfejlesztésében is. A közvetlen vagy kevés közvetítővel zajló értékesítés Magyarországon még kezdetleges fázisban van, de az elmúlt évtizedben a rövid láncú értékesítési csatornák számos változata nyílt meg vagy fejlődött a korábbinál magasabb szintre. Ezzel szemben érdemes megemlíteni, hogy 2006-ban Ilbery és Maye azt publikálták, hogy például az Egyesült Királyságban vagy Ausztráliában a gazdaságban kiskereskedelmi láncok térnyerése vált jellemzővé. Egyes becslések szerint ezen országokban a fogyasztók ezekben a láncokban vásárolják meg az élelmiszer mintegy 80%-át. A kereskedői- és termelői piacok a legelterjedtebb REL formák, de az online értékesítés jelentősége is megnőtt, és a közösségi csatornák (pl. bevásárlóközösségek) sikeres működésére is vannak példák. A kevés személyes érintkezéssel járó értékesítési formák (pl. online rendelés, házhozszállítás, átvevőpontok) a koronavírus járvány korlátozásainak ideje alatt különösen felértékelődtek, míg a turizmushoz, vendéglátáshoz köthető forgalom gyakorlatilag megszűnt, pedig a járvány előtt a fesztiválokon, rendezvényeken való kitelepülés a legjelentősebb REL csatornák közé tartozott (Záró Értékelési Jelentés a Vidékfejlesztési Program 2014-2020 tematikus értékelésére vonatkozóan, 2021). Ahogyan az a mezőgazdaság egészére jellemző, a rövid ellátási láncok termelőit is fenyegeti a mezőgazdaságra jellemző elöregedés és a generációváltás veszélye. Az ellátási láncban résztvevő termelők több esetben nem veszik igénybe – megfelelő módon – a szakmai oktatást és képzést. Ez igen kockázatos, mivel az eredményes működés érdekében a REL-ben egyaránt kell érteni a termeléshez, a feldolgozáshoz, raktározáshoz, szállításhoz, az értékesítéshez és a marketing tevékenységhez. Jelenleg a hagyományos REL formák mind a fogyasztó, mind a termelő számára viszonylag könnyen elérhetők, azonban az együttműködések kialakítása nélkül mind a modern REL típusok terjedése, mind pedig a hagyományos formák fenntartható működése meglehetősen bizonytalan. Mindemellett a gazdálkodók, különösen az önállóan nem versenyképes kisméretű gazdaságok nehezen tudnak fejlesztésekkel válaszolni a kihívásokra. Ezért a hazai rövid ellátási láncok fenntartható működéséhez a REL szereplői számos kihívás elé néznek, ugyanakkor a fejlesztési szükségletek pontos meghatározásával eredményes támogatási rendszer alakítható ki (Szabó, 2019).

Benedek (2014) a REL-lel kapcsolatban egy alapvető problémára hívja fel a figyelmet. Sokszor ugyanis nem igazolható egyértelműen a REL-ek pozitív környezeti, társadalmi, gazdasági hatása. Előállhat akár olyan helyzet is, hogy a hagyományos élelmiszeripar racionálisabb (olcsóbb, környezetbarátabb) megoldást kínál. Ebben az esetben viszont döntéshozói szempontból felmerül a kérdés, hogy jó-e, szabad-e, kell-e a különböző REL-ek mindenáron történő erősítése. Valószínűsíthető, hogy amíg lokális szinten, termelői-, fogyasztói-, illetve civil

szervezeti szinten marad az elmozdulás propagálása a helyi rendszerek irányába, addig nem kell káros, előre nem látott folyamatok beindulásától tartani.

Összefoglalva megállapítható, hogy a helyi élelmiszerrendszer számba vesz minden helyi szerveződést (állami vagy magánszféra, közösségi vagy magán kezdeményezés, mezőgazdasági, ipari, kézműves, vagy kereskedelmi tevékenység) és szereplőt, akik a helyi élelmiszerláncok fejlődésében játszanak fontos szerepet, ezáltal hozzáadott értéket állítanak elő. Ennek legfontosabb tényezői a fogyasztók elvárásainak és igényeinek ismerete, a helyi hálózatok működésének elősegítése, a termékek helyi szintű értékelése, a helyi know-how felismerése és gyűjtése, valamint a területi szintű innováció (Kujáni, 2017).

2. Anyag és módszer

2.1. A vizsgálatokban résztvevő rövid ellátási láncok helyszínei

A vizsgálatokat helyben értékesítő termelőknél, hagyományos termelői piacokon, közétkeztetéssel foglalkozóknál, vendéglátóhelyeknél és szociális boltokban folytattuk. A helyi értékesítők közül a zöldség-gyümölcs termelőket, állati termékeket előállítókat, méhészeket, borászokat kérdeztünk.

Mivel a hazai termelők számára árbevétel szempontjából a piaci értékesítés a leginkább meghatározó, ráadásul a közvetlen értékesítésnek egyik legnépszerűbb módja ez a marketingcsatorna, így a kérdőívek kitöltését jórészt hagyományos piacon, vásárokon és vásárcsarnokokban végeztük. Örömmel tapasztaltuk, hogy egyes településeken az önellátó, önfenntartó élet ösztönzésére nem csak helyi értékesítési rendszert hoztak létre, hanem a termékek fogyasztókkal való megismertetését is, hogy ezzel biztosítsák a jövedelem helyben maradását. Helyi termék-védjegyet, -márkát alakítottak ki, és nagy hangsúlyt fektetnek a helyi termékfejlesztő szervezéseknek. Olyan közétkeztetéssel foglalkozókat is felkerestünk, akik helyi termékeket vásárolnak tevékenységükhöz: korházakat, éttermeket, kifőzdéket. Megszólítottuk az ún. szociális boltokban vásárlókat, ahol a vásárlás sajátos módja valósul meg.

2.2. A kutatás vizsgálati módszerei

Vizsgálati módszerként a primer kutatást alkalmaztuk. A primer vizsgálatok módszerében a még nem ismert adatok felkutatását, megszerzését értjük, amit saját eredmények közléséhez használunk fel. Primer kutatásunkban a kvalitatív kutatáshoz tartozó kérdőíves megkérdezést választottuk. Ez ugyanis egy strukturálatlan, feltáró jellegű módszer, mivel az a probléma megértését célozza. E módszer során nem fogalmaztunk meg hipotéziseket, csupán a felvetett problémát kívántuk megérteni (Boncz, 2015).

A mintavétel során alkalmazott kérdőívünk 26 kérdést tartalmazott, melyek nyitott, zárt, illetve többnyire alternatív kérdésekből álltak. A zárt forma azt jelenti, hogy kötöttek a kérdéseink, és azokat változatlan formában alkalmazzuk minden kérdezett esetében. A zárt kérdéseknél előre rögzítve vannak a válaszkategóriák, amelyek közül a kérdezett kiválaszthatja a neki megfelelő alternatívát. A nyitott

kérdéseknél viszont a kérdezettre van bízva, hogy mit válaszol, nincsenek előre rögzítve a válaszok. Utóbbiak esetében a kérdésnél lehet (sőt érdemes) alkalmazni olyan magyarázatot, útmutatót, amely jelzi, hogy alapjában véve milyen típusú válaszokra gondolunk (Lázár, 2009). Annak érdekében, hogy minél több értékelhető kérdőívünk legyen, azokat személyesen töltöttük ki azokat. Összesen 241 válaszadó vett részt a munkánkban. A kutatás során szinte valamennyi mintaanyag készségesen állt rendelkezésre. Törekedtünk arra, hogy a legilletékesebb személyektől kapjunk válaszokat. Ennek megfelelően a mintavétel célja az volt, hogy egy, az alapsokaságot reprezentáló, de annál kisebb elemszámú sokaság vizsgálata során kapott eredményekből következtetni lehessen az alapsokaság véleményére.

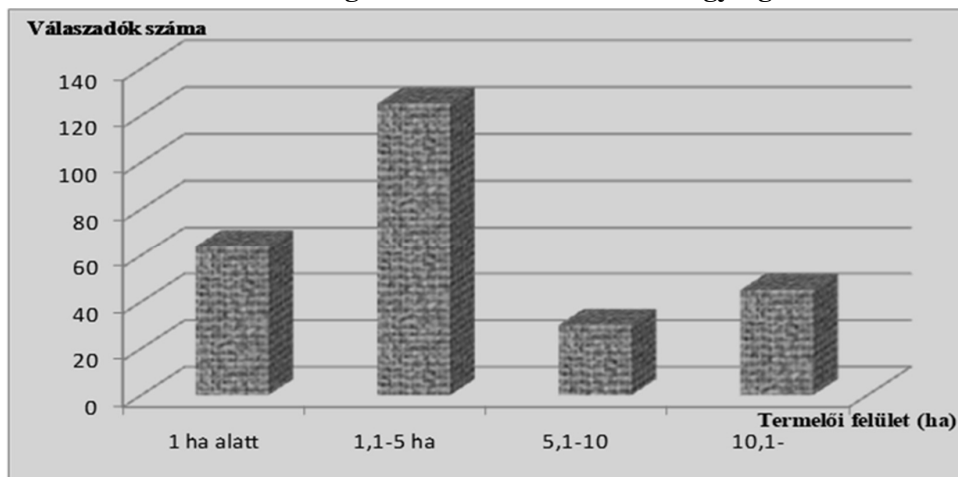
3. Eredmények és értékelésük

3.1. A termelői kérdőívek elemzése

A tematikus alprogram lezajlásával egyidőben saját kutatást is folytattunk a rövid ellátási láncokat vizsgálva. Kutatásunkat arra alapoztuk, hogy a globalizáció fejlődésének köszönhetően, ma már egy termelőnek nem csupán az éghajlati változás hatásaival kell szembenéznie, hanem a megtermelt áru piacra jutási nehézségével is. Mint világszerte hazánkban is jellemző az élelmiszer-ellátásra az, hogy egy terméknek több lépcsőt kell megtennie ahhoz, hogy egy fogyasztó kosarába kerüljenek (pl. feldolgozó, nagykereskedő, kiskereskedő). A termelő és a fogyasztó közötti közvetlen kapcsolat megteremtése, sok pozitív lehetőséget hordozhat mindkét félnek, az oda vezető út azonban nem teljesen zökkenőmentes. Bár a közvetlen értékesítés egyik nagy előnye, hogy a gazdák ezzel a felvásárlókkal szembeni kiszolgáltatottságot csökkenthetik, mégsem válhat hasznossá mindenki számára ez az értékesítési csatorna. Ennek a szándékával, illetve változások vizsgálatával kívánjuk bemutatni tapasztalatainkat. Ebben a fejezetben ezért a termelőkkel készített kérdőíves felmérés eredményeit ismertetjük, az alapvető értékesítési jellemzőket elemezzük, majd a termelők egyéni tapasztalatai alapján vizsgáljuk a rövid ellátási láncokat.

A válaszadók 24%-a 1 ha alatti, közel a fele 1-5 ha közötti, 28%-a pedig e feletti földterületen gazdálkodik (*1. ábra*). Az 1 ha alatti területtel rendelkezők a zöldségeket, gyümölcsöket saját fogyasztásra termelik, a felesleget pedig jövedelem kiegészítés céljából értékesítik a piacon. A 10 ha feletti földterülettel rendelkezők főként gyümölcs-, szőlőtermesztéssel vagy szántóföldi növénytermesztéssel foglalkoznak. A megkérdezettek 90%-a saját földterületén végzi a gazdálkodást, a földbérlés pedig 66%-ban azokra jellemző, akik legalább 50 ha termőterülettel rendelkeznek. A megkérdezettek körében az állandó alkalmazottak 94%-ban a családból kerül ki. A gazdaságok közel fele 2 fővel működik, illetve 27%-ban azt a választ kaptuk, hogy a tulajdonos önmaga végez minden munkát. A legtöbb alkalmazottat a tejüzemek foglalkoztatnak.

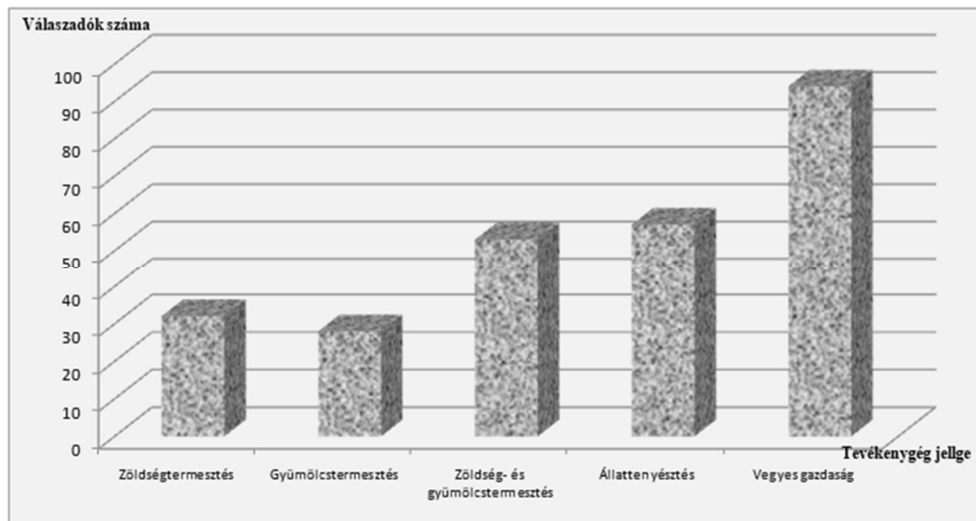
1. ábra: Vizsgált termelők területeinek nagysága



Forrás: szerzők saját szerkesztése (2022)

A kutatásban felmért termelők közül 109 gazdaság (45%) kizárólag kertészeti termeléssel, 30 vállalkozás (20%) állattenyésztéssel, 84 család (35%) vegyes gazdálkodással foglalkozik (2. ábra). A válaszadók alanyai 41%-a feldolgozott terméket értékesít.

2. ábra: Vizsgált vállalkozások tevékenységének értékelése

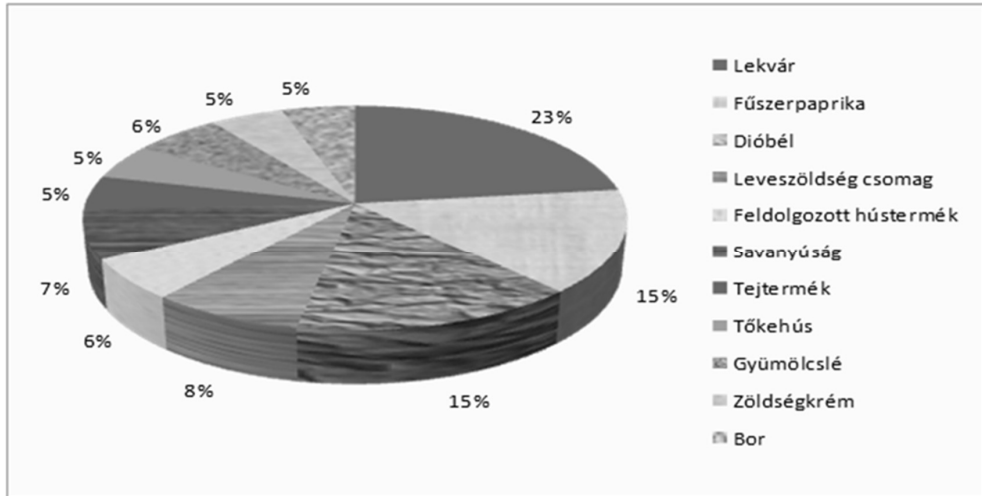


Forrás: szerzők saját szerkesztése (2022)

A 3. ábra a feldolgozott termékek arányát mutatja be, melyek közvetlen értékesítés formájában kerülnek a fogyasztókhoz. A megkérdezettek 26%-a a megtermesztett gyümölcséből lekvárt készít, többnyire tartósítószer nélkül. A

vizsgált feldolgozott termékek közül 17%-os arányt képvisel a dióbél és a darált fűszerpaprika értékesítése. A fogyasztói szokások változásának egyik hozadéka a leveleződség csomag, amelyet a megkérdezettek 9%-a értékesít. A gyümölcsle aránya igen alacsony, csupán 6%-ot képvisel. Néhány kistermelő család az egészségtudatos étkezésnek megfelelő divatos termékeket állít elő, ilyenek például a csírámalé, sült- és konyhakész sütötök, sütötök golyó, sütötök saláta, sütötök chips, különböző csíráztatott magvak, teljes kiőrlésű tönkölybúza, rozsliszt.

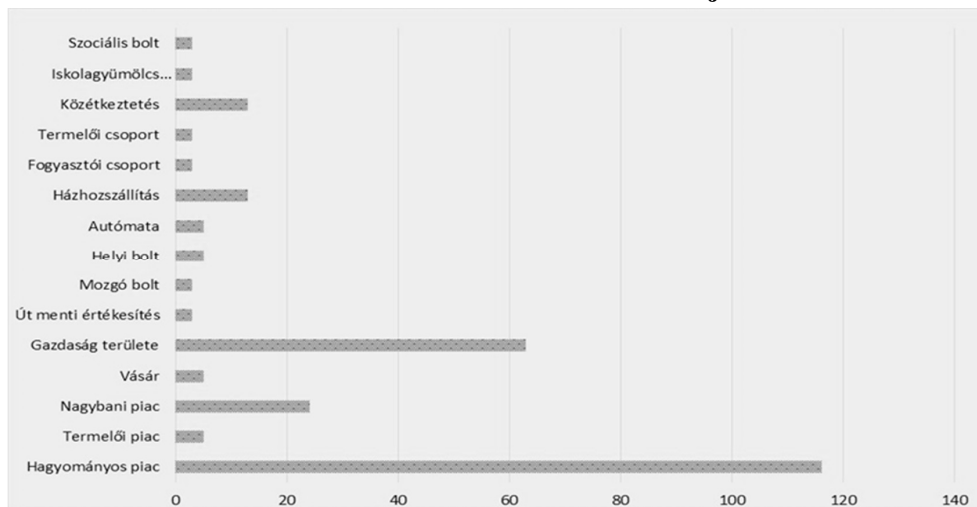
3. ábra: Előállított élelmiszerek



Forrás: szerzők saját szerkesztése (2022)

A termelők részére a REL számos értékesítési formát kínál (4. ábra). A válaszadók 44%-a hagyományos piacon értékesít. (Ennek a magas értéknek az egyik legfőbb oka az, hogy a legtöbb kérdőívet hagyományos piacokon töltöttünk ki.) Igen jelentős a saját gazdaságból történő értékesítés (24%). Legnagyobb mennyiségű eladást a nagybani piac jelenti, ehhez azonban nagyobb árualapra van szükség. A nagyobb felületen történő termelés esetén a TÉSZ-en történő értékesítés a jellemző. A vizsgált területen automatában a nyers tej értékesítése a jellemző, az eladásra szánt tejmennyiség 30%-át tudják ebben az értékesítési formában eladni. Az automaták egy jól bejáratos szupermarketnél kerültek elhelyezésre. A házhoz szállítók a termelésük 32%-át tudják értékesíteni, amely tej, füstölt hústermék, konyhakész baromfi termékeket jelenti. Gyümölcsle értékesítés ebben a formában nem jellemző. Sajátos a dobozrendszeren keresztül történő értékesítési forma. A vásárló ilyenkor előre megrendeli egy adott szezonra a heti alkalommal szállításra kerülő dobozokat, a termelő pedig ezáltal kötelezettséget vállal arra, hogy megtermeli az árut, és előre meghatározott fix áron házhoz vagy elosztópontokra szállítja azt.

4. ábra: Termelő értékesítésének módjai



Forrás: szerzők saját szerkesztése (2022)

3.2. Közétkeztetés és a REL kapcsolata

A témával kapcsolatban több kórház rendelését vizsgáltuk. A nyersanyag vásárlás során az ár a fő meghatározó tényező, így minőségben egyáltalán nem tudnak gondolkozni. A legtöbb alapanyagot nagykereskedőktől szerzik be, akikkel már jól kialakult kapcsolatrendszerük van. Nagy könnyebbséget jelent számukra az alapanyagok egy helyről való beszerzése és azok helybe szállítása, ezzel időt és energiát takarítanak meg. A termelői alapanyagok beszerzésével kapcsolatban az egyik legnagyobb gát a magas ár, elsősorban a burgonya, alma, cékla és sütőtök vásárlása a jellemző. Problémát jelent, hogy nagy tétel vásárlása esetén nem megoldott a raktározás. Ezek a nagy fogyasztók a friss termékek helyett inkább a fagyasztott- és a feldolgozott termékeket vásárolják, azok könnyebb kezelhetőség miatt.

Az iskolai étkeztetéssel foglalkozó konyhák alapanyag beszerzéseit is vizsgáltuk. A kérdőívek válaszai alapján elmondható, hogy a termékek több, mint 50%-át a REL-en keresztül szerezték be. A felhasznált termékek közül a burgonya, zöldhagyma, saláta, alma, ivólé, savanyúság, paprika, paradicsomlé, sütőtök, tej, tésztafélék a legjellemzőbbek.

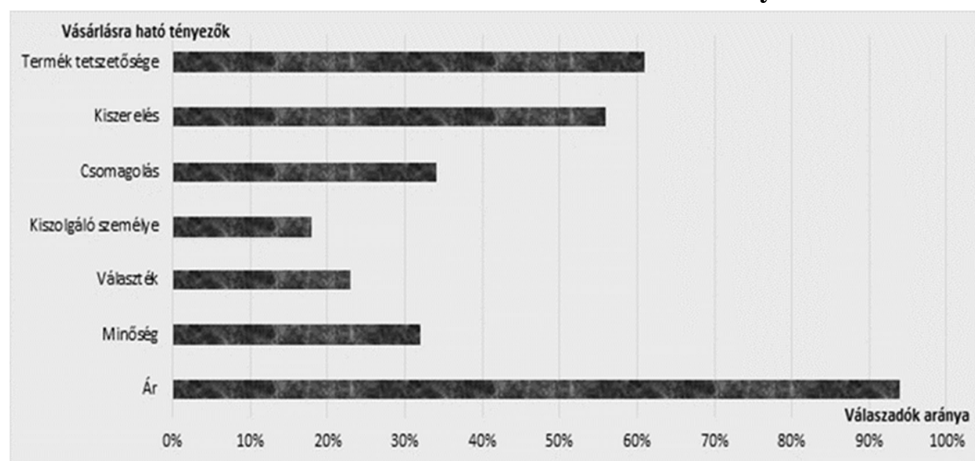
A vizsgált vendéglátóhelyek, kifőzdék 65% a termelőktől tojást, húskészítményt, tökehúst, gyümölcsöt, zöldségfélét, tejet, túrót, tésztát, mézet rendszeresen vásárolnak. Azok az éttermek vásárolnak helyi termelőtől rendszeresen, akik minőségi szolgáltatásukkal szeretnének tartós vendégkört kialakítani, vagyis hosszútávon terveznek. Akik keveset, illetve egyáltalán nem a REL-en keresztül szerzik be az alapanyagokat, azoknak vagy nem érdekük a minőségi étkeztetés (pl. kórházi konyhák), vagy éppen a túlélésért küzdenek, így minden döntésüket az ár határozza meg. Többük kifogásolta, hogy a termelők nem

tudják állandóan ugyanazt a minőséget, mennyiséget garantálni, ráadásul szolgáltatásukból hiányzik a házhozszállítás. A tapasztaltak alapján az is elmondható, hogy a beszerzési döntéseknél sokat jelent a vezető attitűdje is. A vásárlási döntések során az érzékenységek meghatározó szerepet játszik. Lényegében tehát gazdasági, kényelmi attitűdbeli okok alapján születnek a vásárlási döntések.

3.3. A szociális boltok vásárlóinak attitűdjei

A szociális boltokban a vevő 30% kedvezménnyel tud vásárolni az önkormányzattól kapott vásárlási kiskönyv terhére. A kiskönyvet rászorulósi alapon lehet igényelni, tulajdonosa egy évig havonta 10 ezer forintos keretig. A polcokon minden termék alatt két ár szerepel, az egyik a normális kereskedelmi ár, ami nagyjából megegyezik a hipermarketek áraival. Míg alatta a fő vásárlói közönséget megcélzó 30% kedvezőbb ár kerül feltüntetésre. A szociális boltok vásárlóinak attitűdjeit az 5. ábra mutatja be.

5. ábra: Szociális boltok vásárlóinak véleménye



Forrás: szerzők saját szerkesztése (2022)

Ennek a vásárlói szegmensnek a legfontosabb szempontja az olcsó ár. Viszonylag fontos lehet a tetszetőség és a kiszerelés, amelyek szintén kapcsolatban vannak a termékek árával. A termék minősége, a kiszolgáló személye és a csekély választék nem befolyásolja ezt a fogyasztói réteget.

4. Következtetések, összegzés

A rövid ellátású láncon értékesítők között a vizsgált időszakban és területen kis- és a nagyobb termelők is részt vesznek, ez az értékesítési formát azonban Magyarországon a kisebb vállalkozások veszik igénybe. Megállapítható, hogy többségében a növényi eredetű termékek, azon belül is a kertészeti termékek kerülnek ebbe az értékesítési formába, azonban egyre jelentősebb a feldolgozott állati eredetű termékek értékesítése. Sajátos vonás, hogy a gyümölcslevek igen kis

arányt képviselnek a REL-ben. Megállapítható, hogy egyre többen feldolgozzák termékeiket, így próbálnak igazodni az újabb igényekhez. A magyar piaci és jogszabályi változások segítik ezt a törekvést. Felméréseinkből az is kiderül, hogy szükség lenne a REL csatornák alkalmazásának szélesítésére, amely többek között a feldolgozási igény növekedését és feldolgozás iránti hajlandóságot tudná segíteni.

Kutatásunkból az is kiderül, hogy elsősorban a fiatal termelők azt az értékesítési csatornát választják, ahol a legmagasabb áron tudnak eladni, vagy ahol a legtöbb terméket tudják értékesíteni, az idősebb korosztály inkább érzelmi befolyásolás alapján dönt. Sajnálatosan a fogyasztók sok esetben a termelői terméket magas árral és ingadozó minőséggel párosítják, valamint hiányolják a kiszállítást. A kérdőíves kutatási eredményeinkből kitűnik, hogy a közvetítő cégek a REL-en keresztül beszerzésre kerülő termékek esetében elsősorban az ár alapján döntenek. Ugyanakkor egyes vendéglátóhelyek rendszeresen vásárolnak a helyi termelőtől, mivel minőségi szolgáltatásukkal szeretnék tartós vendégkört kialakítani.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által a MEC_N 140587 azonosítószámú, "Agrárinnováció 5.0" című Tudományos Mecenatúra Pályázat támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

20/2021. (V. 17.) AM rendelet

- Bashford J., Cross K., Eichinger W., Georgakakis A., Iserte M., Kern F., Lesinsky D., Pabst S., Parot J., Perényi Zs., Valeska J., Wendland M. (2013): *European Handbook on Community Supported Agriculture*. Sharing Experiences. Urgency Network, European Union Commission, Brussels.
- Benedek Zs., Baráth L., Fertő I., Tóth J. (2013): *Hogyan kapcsolódhatnak a mezőgazdasági termelők a modern élelmiszerláncokhoz? A rövid ellátási láncok működésének hazai sajátosságai és lehetőségei: egy empirikus vizsgálat tapasztalatai. Vidékkutatás 2012-2013*. MTA KRTK, Budapest.
- Benedek Zs. (2014): *A rövid ellátási láncok hatásai. Összefoglaló a nemzetközi szakirodalom és a hazai tapasztalatok alapján*. MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest.
- Boncz I. (2015): *Kutatásmódszertani alapismeretek*. Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs.
- Gombkötő N., Vincze J., Hegyi J., Kacz K. (2017): Közösség által támogatott mezőgazdaság regionális vizsgálata. *Gazdálkodás*, 61 (2): 130–143.
- <http://www.kormany.hu/hu/miniszterelnokseg/agrar-videkfejlesztesert-felelos-allamtitkar/hirek/huszonhat-milliard-forint-jut-a-termelok-piacra-jutasanak-segitesere>
- Ilbery B., Maye D. (2006): Retailing local food in the Scottish–English borders: A supply chain perspective. *Geoforum*, 37 (3): 352–367.
- Juhász A., Mácsai É., Kujáni K., Hamza E., Györe D. (2012): *A közvetlen értékesítés szerepe és lehetőségei a hazai élelmiszerek piacrajutásában*. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest.
- Juhász A. (2013): *A REL tematikus alprogram*. Budapest (kézirat).
- kormany.hu weboldala (2014.november.22): Huszonhat milliárd forint jut a termelők piacra jutásának segítésére.
- KSH Agrárcenzus, 2020
- Kujáni K. (2014): *Fenntarthatósági és rövid ellátási lánc modellek alkalmazásának hazai vizsgálata*. Doktori (Ph.D.) értekezés, Gödöllő.

- Kujáni K. (2017): A rövid ellátási láncok tervezési feltételei a hazai kistérségekben. *Gradus* 4 (2): 222–231.
- Lázár E. (2009): *Kutatásmódszertan a gyakorlatban az SPSS program használatával*. Scientia Kiadó, Kolozsvár.
- Réthy K., Dezsény Z. (2013): *Közösség által támogatott mezőgazdaság*. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest.
- Szabó D. (2019): *REL Tematikus Alprogram eredményessége. Értékelés Agrárminisztérium részére*. Field Consulting Services Zrt., Budapest.
- VIDÉKFEJLESZTÉSI PROGRAM, 2014-2020, Budapest.
- VP3-16.4.1-17 Együttműködések támogatása a REL és a helyi piacok kialakításáért, fejlesztéséért és promóciójáért. <https://www.palyazat.gov.hu/vp3-1641-17-egyttmkdsek-tmogatsa-a-rel-s-a-helyipiacok-kialaktsrt-fejlesztsrt-s-prom>
- ZÁRÓ ÉRTÉKELÉSI JELENTÉS a Vidékfejlesztési Program 2014-2020 tematikus értékelésére vonatkozóan A Rövid Ellátási Lánc (REL) Tematikus Alprogram értékelése. Agrárminisztérium, Budapest.

PRECÍZIÓS NÖVÉNYTERMESZTŐ VÁLLALKOZÁS TEVÉKENYSÉGÉNEK ÖKONÓMIAI ÉRTÉKELÉSE

Ferencz Árpád¹ – Vojnich Viktor¹ – Hajós László²

ECONOMIC EVALUATION OF THE ACTIVITIES OF A PRECISION FARMING ENTERPRISE

¹Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő

Absztrakt: Munkánkban a 2019-2021-es időszakban a durum búza, a repce és a napraforgó kultúrák termesztésének gazdasági elemzését tűztük ki célul. Vizsgáltuk a termesztés gépi munkáinak költségeit, a termesztés anyagfelhasználását és annak költségeit műtrágya, növényvédőszer, üzemanyag és vetőmag vonatkozásában. A szállítási, szolgáltatási, bérleti díjakkal és az általános költségekkel együtt megállapításra kerültek a termelés összes költségei. Az elkészített ágazati tervek végeredményének összesítéséből kiszámítottuk a termesztés bevételeit, az Európai Unió támogatások figyelembevételével a termelési értéket és az ágazati eredményeket EU-s támogatásokkal és a nélkül. Megállapítottuk, hogy a 2019-2021-es időszakban Európai Unió támogatások nélkül egyes ágazatok jelentős veszteséget termelnének az átlagosan a 12-15 AK minőségű területeken. Kiszámítottuk, hogy a jelenlegi támogatási rendszer hozzájárul ahhoz, hogy az önmagában veszteséges ágazat nyereséget produkáljon.

Abstract: In our work, we analyzed the cultivation of durum wheat, rapeseed and sunflower crops in the period 2019-2021. We examined the costs of mechanical work in cultivation, the use of materials in cultivation, and its costs in terms of fertilizer, pesticide, fuel, and seed. Together with transport, service and rental costs, the total cost of production was established. From the summary of the final results of the prepared sectoral plans, we determined the income from cultivation, taking into account the European Union subsidies, the production value and the sectoral results. In our work, we calculated the cost, production value and profit for the examined period of the main crop production sector with and without EU subsidies. We found that in the period 2019-2021, without EU subsidies, the sectors would generate significant losses in areas with an average quality of 12-15 gold crown. It has been established that the current aid scheme contributes to the profitability of the loss-making sector itself.

Kulcsszavak: növénytermesztési technológia, gazdasági elemzés, precíziós termelés

Keywords: crop production technology, economic analysis, precision production

1. Bevezetés

Ahogy már 2003-ban Takácsné is említi, a multifunkcionális, fenntartható mezőgazdasági gyakorlatban a precíziós mezőgazdasági technológia megjelenése fontos mérföldkőnek számít. A nagyteljesítményű erőgépek segítségével lehetőség nyílik több munkaműveletet egy menetben, nagy munkaszélességekben elvégezni., a helyspecifikus növénytermesztési technológia a felhasznált növényvédőszer, műtrágya és üzemanyag mennyiségét is jelentősen csökkenti, mellyel lehetőség nyílik a költséghatékony gazdálkodásra a környezetterhelés mértékének csökkentése mellett, amely együttesen elsődleges cél a modern gazdálkodási gyakorlat során. Egy, szintén korábbi időpontban Láng és Csete (2005) a következőket fogalmazták

meg: “A fenntartható mezőgazdaság alapvető feladatai közé tartozik, hogy adott ökológiai és társadalmi feltételek mellett megtalálja és alkalmazza azokat a technológiákat, eljárásokat, amelyekkel egyidejűleg válik megvalósíthatóvá a környezet fenntartása és a gazdaságos termelés.” A precíziós gazdálkodást mindezek alapján is talán úgy lehet a legkönnyebben megérteni, ha úgy tekintünk rá, mint mindenre, ami pontosabbá és ellenőrzöttebbé teszi a gazdálkodást. Egyaránt igaz ez mindakkor, ha a növénytermesztésről és az állattenyésztésről van szó. Ennek a gazdaságirányítási megközelítésnek a kulcsfontosságú eleme az információs technológia és az olyan elemek széles köre, mint a GPS irányítás, a vezérlőrendszerek, az érzékelők, a robotika, a drónok, az autonóm járművek, a változó sebességű technológia, a GPS-alapú talajmintavétel, az automatizált hardver, a telematika és a szoftverek alkalmazása. A technológiai adaptáció mára világszerte széleskörűen elterjedt és talán a leggyakoribb példája is napjaink mezőgazdaságának.

A John Deere cég mutatta be elsőként a Globális Helymeghatározó Rendszerre épülő helymeghatározás alkalmazásának technológiáját a mezőgazdaságban. (Schmaltz, 2017). A koncepcióban a globális helymeghatározó rendszerhez csatlakoztatott sorvezető a koordináták alapján automatikusan kormányozta a gazdálkodó erőgépét. A rendszer segítségével a gépkezelő általi kormányzási hibák száma és az átfedés mértéke is csökkent. Ennek eredményeként jelentősen csökkent a vetőmag-, a műtrágya-, az üzemanyag- és a munkaidő pazarló felhasználása is (Farzana et al., 2021). A precíziós gazdálkodás elsődleges célja biztosítani a jövedelemteremtő képességet, a hatékonyságot és a fenntarthatóságot továbbá azt, hogy mindezt a környezet és a természeti értékek megóvása mellett érje el. Ez, az új technológia használatával összegyűjtött nagy adatbázis (Big Data) segítségével biztosítható, melyre alapozhatjuk az azonnali és a jövőbeli döntéshozatalt, mindenre kiterjedően egészen attól, hogy a szántóföldön pontosan hol, mikor és milyen mennyiségben alkalmazzunk növényvédőszer, műtrágyát vagy vetőmagot (Takácsné, 2011).

Az európai mezőgazdaság bámulatosan produktívvá vált, mert a mezőgazdasági termelők képesek arra, hogy kihasználják az elérhető legjobb technológiai fejlesztések által nyújtott lehetőségeket annak formájában, hogy magasabb hozamú, betegség ellenálló növényfajtákat, jobb gazdálkodási technikát vagy hatékonyabb gépeket alkalmaznak. Mivel a világ népessége az elkövetkező évtizedekben várhatóan eléri a tízmilliárd feletti népességszámot, ezért létfontosságú, hogy a technológiai fejlesztések folytatódjanak, és a gazdák a legtöbbet hozhassák ki azok alkalmazásából (Ulrich, 2015). Míg a precíziós mezőgazdasági irányelvek már több, mint 25 éve rendelkezésünkre állnak, csak az elmúlt évtizedben váltak igazán elterjedté a technológiai fejlesztések. A mobil eszközök használata, a szélessávú internet elterjedése, az olcsón hozzáférhető megbízható műholdjelek és a gyártók által a precíziós mezőgazdaság számára optimalizált eszközök csak néhány azon kulcsfontosságú technológia közül, melyek jellemzik a precíziós mezőgazdaság trendjét (Schmaltz, 2017). Az Európai Unió digitális stratégiájának egyik kiemelt célja az, hogy az Európában élő emberek és cégek számára elérhetővé tegye a

folyamatosan fejlődő és megújuló technológia által nyújtott lehetőségek felhasználását és egységes digitális piacot hozzon létre. Az Európai Tanács (2017) által kiadott tervezetben az Internet elérhetőségének lehetősége és használata, a digitalizálás elősegítése kiemelt szempont azért, hogy az internetes kereskedelemnek és az információáramlásnak a területi elhelyezkedés ne szabhasson határt.

A mezőgazdasági munkálatok során az erőgépek munkájának nyomon követése kiemelt szempont a pontos tervezhetőség és a folyamatos ellenőrzés miatt. Az új technológia lehetőséget biztosít arra, hogy valós időben lekérdezhessük az erőgép által megtett útvonalakat, és pontos visszajelzést kapjunk az elvégzett munkaműveletekről (Roy et al., 2015). Biztonsági szempontból is fontos, hogy a nagy értékű gépek pozícióját, mozgását és az üzemanyagszintet folyamatosan monitorozzuk. Ez segítséget adhat a munkaidő pontos elszámolásában is, tovább növelve ezzel az elvárt teljesítmény fenntartását. Az összegyűjtött adatok elősegítik a tervezést, és a kapott adatokból meghatározhatjuk a pontos hatékonyságot minden munkaművelet vonatkozásában (Khalifa–Salim, 2013).

A sorvezető rendszerek biztosítják a műveletek során a táblán való tájékozódás lehetőségét. Azok a műholdjeleket feldolgozzák, és ez alapján vezérlik a gép kormányzását. Ezek jelenítik meg a pontos földfelszíni pozíciót a grafikus felületen annak érdekében, hogy minél több információ álljon rendelkezésre a gépkezelő számára. A munkaműveletek során összegyűjtött adatok számítógép segítségével feldolgozhatóak, ezen eredmények a művelési tervlapok elkészítésében tovább növelik a számításaink pontosságát (Varga, 2016). A farmmenedzsmentet segítő információs rendszerek az egyszerű adatgyűjtésből és tárolásból mára továbbfejlődtek, és egy olyan összetett rendszert alkotnak, amely tovább támogatja a termékekkel kapcsolatos információk feldolgozását. Ezen alkalmazások fő célja, hogy a termelési költségek csökkentése mellett megfeleljenek a mezőgazdaság sajátosságainak a magas minőség és élelmiszerbiztonság fenntartása mellett (Colezea et al., 2019).

2. Anyag és módszer

2.1. A vizsgált vállalkozás jellemzői

A vizsgált vállalkozás tevékenysége igen széleskörű, fő tevékenysége a szántóföldi növénytermesztés. A cég jelenleg közel 124 hektáron végez szántóföldi növénytermesztést. A vállalkozás gépparkjában megtalálhatóak Rába Steiger, MTZ traktor különböző változatai, pótkocsik, vetőgépek, permetezőgépek és egyéb talajművelő eszközök is, melyek teljesszórően lehetővé teszik a szántóföldi növénytermesztést. A Kft. 2014 óta alkalmazza a precíziós mezőgazdasági technológiát, amely segítségével a műtrágya, növényvédőszer és további inputanyagok felhasználásának mérséklésével képes növelni a termelés gazdaságosságát és a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatra vonatkozó Európai Uniósi irányelvek figyelembevételével a környezetterhelés mértékét képesek csökkenteni. A minőségi- és mennyiségi munkaerőhiányra a mezőgazdaság a képesítettségi szint növelésével és a munkaműveletek automatizálásával reagált,

mely hatására a munkahelyteremtő képesség és a munkaerőigény mérséklődött, így a helyben élők gazdasági aktivitása továbbra is csökkenő tendenciát mutat.

2.2. A vállalkozásban alkalmazott növénytermesztési technológia

Aratáskor az arató-cséplő gép az elővetemény szalmáját leszecskázza, amit a tarlóhántáskor történő tárcsázás során visszaforgatnak a talajba. A nitrogén utánpótlásával elősegítik a szármaradvány lebomlását és elkerülhető a pentozán hatás, ezért a visszamaradt szalmához 5 kg/t hatóanyag pétisót juttatnak ki. A kiszórást követve egy Rába Steiger 250 mezőgazdasági speciális talajművelő munkagép megkezd a tarló sekély hántását és egy RÁBA – IH -10 770-0.5 tárcsával a műtrágyát a talajba forgatja. A tárcsázást követően Güttler hengerrel zárják le a talajt. A tarlóápolás műveletet sekély tárcsázással végzik, mielőtt a gyomok magot kötnének, ezzel csökkentve a tábla elgyomosodását. A nitrogén-, foszfor- és kálium műtrágyát az őszi mélyszántás előtt juttatják ki a talajra. Az őszi 25-35 cm mélyen történő szántást Rába Steiger 250 -re szerelt Rábawerk 6 fejes ekével végzik. A szántást tél előtt nem munkálják el, mert így csökkentik a defláció hatását. A fagyok elmúltával, az időjárás és talaj nedvességtartamának függvényében a szántás utáni barázda elmunkálását Güttler hengerrel valósítják meg.

A durum búzánál alkalmazott technológiában a műtrágyaszórás művelete a tarlóhántásnál leírtak szerint történik, azonban a tápanyagigénynek megfelelően a hektáronkénti mennyiséget módosítják. A napraforgó és a repce vonatkozásában a műtrágyát a vetéssel egyidőben szórják ki, mivel az új szemenkénti vetőgépekkel már lehetőség nyílik a vetőmagot és műtrágyát egy menetben a talajba juttatni. A magágyat RÁBA – IH -10 770-0.5 tárcsával ugyanebben a munkaszélességben Güttler hengersorral készítik elő. Az őszi gabonaféléket X. hónap 1. dekájában fajtától függően átlagosan 230 kg/ha mennyiségben IH vetőgéppel vetik. A cég nem rendelkezik saját szemenkénti vetőgéppel, ezért a napraforgó és repce elvetésének műveletéhez alvállalkozókat vesznek igénybe. A felhasznált anyagmennyiség a napraforgó esetén hektáronként átlagosan 50.000 kaszat, repcénél 500.000 csíra. Az alvállalkozó Väderstad Tempo T-6 típusú szemenkénti vetőgéppel dolgozik.

A növényvédelem munkáit az adott év időjárásától függően általában márciusban kezdi meg a vállalkozás, ekkor az évelő és magról kelő egy-, illetve kétszikű gyomok ellen egy John Deere 4710 típusú önjáró permetezőgép végzi el. A vállalkozás szántóföldi növénytermesztést közel 124 hektáron folytat, ezért saját arató-cséplő gép vásárlása nem gazdaságos, így az aratás munkaműveletéhez alvállalkozóra van szükség. A tábláról a terményt saját eszközökkel, egy MTZ 892.2. erőgéppel és speciális oldalmagasítóval felszerelt pótkocsi segítségével szállítják be a telephelyen található 6000 tonna kapacitású raktár egyikébe.

2.3. Vizsgálati módszerek

Munkánkban a vizsgált három ágazat termelési költségét a felmerült anyagköltség, a segédüzemi költség, a szolgáltatás, bérleti díj és a szállítási díj, mint közvetlen költségek adják. A közvetlen költségek összetevőit havi szinten a vállalkozás könyvviteléből gyűjtöttük ki. A könyvviteli kimutatás anyagfeleségenként adott

információt, amely az ágazati önköltség meghatározásában nyújtott komoly segítséget. Az általános költségeket az egyes ágazatokra a termelési költségük arányában osztották fel. A közvetlen-, általános- és teljes költséget 2019-2021 évekre mindhárom ágazatra kiszámoltuk. A közvetlen költségek között szereplő segédüzemi költségeket a könyvviteli kimutatásokban az egyes géptípusokhoz könyvelt évenkénti üzemanyag- és kenőanyag-, gépvezető bér és közteher, javítási- és amortizációs költségek összesítésével számítottuk ki. Meghatároztuk az egyes kultúrák évenkénti hozamát, az értékesítési átlagárát, amelyből árbevétel kalkuláltunk. A területalapú támogatás és a melléktermék értékét figyelembe véve határoztuk meg a termelési értéket. A bevételek és az összes – melléktermék értékével csökkentett – költség különbségével kiszámítottuk az egyes ágazati eredményeket. Ezeket vizsgáltuk uniós támogatással és a-nélkül is, amely a kultúra életképességére adott választ.

3. Eredmények

3.1. A vetésterület alakulása

Az 1. táblázat szerint a szántóterület 123,34 hektár, melyben évenként átlagosan 66 hektár durum búza, 21,5 hektár repce és 37 hektár napraforgó termesztése folyik.

1. táblázat: Vetésterületek megoszlása (2019-2021)

Ágazat	2019	2020	2021
durum búza	79,25	61,29	57,15
repce	23,10	10,70	30,90
napraforgó	24,30	51,35	35,29
Összesen	126,65	123,34	123,34

Forrás: a szerző saját szerkesztése

3.2. Főtermék összes költsége a vizsgált vállalkozásnál

A 2. táblázat az egyes ágazatok közvetlen költségeit évenként mutatja be. Megállapítható, hogy a legnagyobb területen termesztett durum búza költsége a teljes költség 57%-át jelenti. Az egyes évekre vetített közvetlen költség átlagosan 32 677 809 Ft volt a vizsgált vállalkozás gazdasági tevékenysége során.

2. táblázat: A főtermék összes közvetlen költsége Ft-ban (2019-2021)

Ágazat	2019	2020	2021	Összesen
durum búza	22 079 596	17 436 275	1 632 8964	55 844 835
napraforgó	5 599 948	11 888 727	8 361 935	25 850 610
repce	5 710 254	2 689 218	7 938 510	16 337 982
Összesen	33 389 797	3 2014 220	32 629 409	98 033 426

Forrás: a szerző saját szerkesztése

Megállapítható, hogy évenként átlagosan 6 112 019 Ft összes általános költség merül fel, amelyet a közvetlen költség arányában, pótlékoló kalkuláció segítségével

osztották fel az egyes ágazatokra (3. táblázat). A durum búza melléktermékének alakulását a 4. táblázat mutatja be, amely mennyisége hozamarányosan változott az egyes években. A búza termesztés során keletkezett szalmát bebálázták, amely értékesítésre került. A mellékterméket azonban nem árbevételként, hanem termelési költség csökkentő tételeként kell figyelembe venni.

3. táblázat: **Főtermék összes általános költsége (2019-2021)**

Ágazat	2019	2020	2021	Összesen
durum búza	4 312 752	3 418 282	3 203 593	10 934 627
napraforgó	1 226 655	2 604 197	1 831 662	5 662 514
repce	1 250 818	589 067	1 738 912	1 738 912
Összesen	6 790 225	6 611 546	6 774 166	18 336 053

Forrás: a szerző saját szerkesztése

4. táblázat: **Melléktermék mennyisége és értéke (2019-2021)**

Durum búza	2019	20120	2021	Összesen
Melléktermék mennyisége (tonna)	226	228	200	654
Melléktermék értéke (Ft)	2 641 667	2 658 333	2 333 333	7 633 333

Forrás: a szerző saját szerkesztése

A főtermék teljes költségét a közvetlen és az általános költség összegéből számítjuk ki, a durum búza esetében figyelembe vesszük a melléktermék értékét is (5. táblázat). Az egyes kultúrák termesztésének évenkénti teljes költségét az 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat: **A főtermék teljes költsége (2019-2021)**

Ágazat	2019	2020	2021	Összesen
durum búza	23 750 681	18 196 224	17 199 224	59 146 129
napraforgó	6 826 603	14 492 924	10 193 597	31 513 124
repce	6 961 072	3 278 285	9 677 422	19 916 779
Összesen	37 540 374	35 969 452	37 072 263	110 576 032

Forrás: a szerző saját szerkesztése

3.3. Értékesítésből származó árbevétel

Az árbevétel megállapításához szükség van a hozamra és az értékesítési átlagára (6. táblázat). A vizsgált időszakban a betakarított durum búza évenkénti átlagos volumene 305 tonna, hektáronként 4,6 tonna volt. A napraforgó évenkénti átlagos mennyisége 111 tonna, amely 2,8 tonna fajlagos termésátlagot jelent. A repce termésmennyisége a vizsgált időszakban átlagosan 65 tonna, egy hektáron 2,1 tonna termést takarítottak be.

6. táblázat: Termésmennyiség alakulása tonnában (2019-2021)

Ágazat	2019	2019	2021	Összesen
durum búza	317	319	280	916
napraforgó	72	143	98	313
repece	50	22	63	135

Forrás: a szerző saját szerkesztése

Az egyes évek értékesítési átlagárait a 7. táblázat tartalmazza. A felvásárlói piac ismeretében kijelenthető, hogy a durum búza az őszi búzával összehasonlítva 20-25%-kal magasabb áron értékesíthető, ezért nagyobb jövedelem érhető el. Látható, hogy a napraforgó felvásárlási ára az utolsó két gazdasági évben folyamatosan csökkenő tendenciát mutat. A repce értékesítési árszintje a vizsgált években közel azonosnak tekinthető.

7. táblázat: Az értékesítési ár alakulása Ft/t-ban (2019-2021)

Ágazat	2019	2020	2021
durum búza	71 017	70 923	74 715
napraforgó	105 500	95 500	93 000
repece	104 600	105 000	108 000

Forrás: a szerző saját szerkesztése

Az értékesítésből származó bevételt a 8. táblázat foglalja össze. A vizsgált időszak terményértékesítésből származó összes bevétele 60%-át a búza, 27%-át a napraforgó és 13%-át a repce produkálta.

8. táblázat: Az árbevétel alakulása Ft-ban (2019-2021)

Ágazat	2019	2020	2021	Összesen
durum búza	22 512 389	22 624 437	20 920 210	66 057 026
napraforgó	7 596 000	13 656 500	9 114 000	30 366 500
repece	5 230 000	2 310 000	6 804 000	14 344 000
Összesen	35 338 389	38 590 937	36 838 200	110 767 526

Forrás: a szerző saját szerkesztése

3.4. A főágazat termelési értékének alakulása

Az egyes évek területalapú támogatását a 9. táblázat foglalja össze. Ennek kiszámításához az egyes évek támogatásainak értékét szoroztuk az adott évben termesztett ágazat területével. Megállapítható, hogy a vizsgált időszakban a területegységre jutó támogatás összege 74 400 Ft volt. A termelési érték meghatározásához az értékesítési árbevételt, a támogatások összegét és a melléktermék értékét vettük figyelembe. A vizsgált időszakban az ágazati termelési értékeket a 10. táblázat tartalmazza.

9. táblázat: Területalapú támogatás Ft-ban (2019-2021)

Ágazat	2019	2020	2021	Összesen
durum búza	5 892 158	4 356 125	4 443 984	14 692 267
napraforgó	1 806 681	3 643 650	2 744 150	8 194 481
repce	1 717 462	760 492	2 402 784	4 880 738
Összesen	9 416 301	8 766 267	9 590 918	27 773 486

Forrás: a szerző saját szerkesztése

10. táblázat: A termelési érték évenkénti alakulása Ft-ban (2019-2021)

Ágazat	2019	2020	2021	Összesen
durum búza	31 046 214	29 638 895	27 697 517	88 382 626
napraforgó	9 402 681	17 300 150	11 858 150	38 560 981
repce	6 947 462	3 070 492	9 206 784	19 224 738
Összesen	47 396 357	50 009 537	48 762 451	146 168 345

Forrás: a szerző saját szerkesztése

3.5. A vállalkozás eredményességének kalkulációja

Az egyes ágazatok termesztésének eredményét a bevételek és a termelési költségek különbségéből állapíthatjuk meg. A kalkulációnkban ugyanis a főtermék teljes költségénél a melléktermék értékét már számításba vettük. Egy ágazat eredményének kalkulációját mindenképpen érdemes az uniós támogatások figyelembevétele nélkül is vizsgálni.

A 11. táblázat az egyes ágazatok eredményét mutatja be a Területalapú- és a Zöldítés támogatás értéke nélkül. A 12. táblázat a támogatással növelt bevételek után számított ágazati eredményekről számol be.

Az alábbi két eredményességi táblázat fontos tanúságokat sugall. A magyar mezőgazdaság szántóföldi növénytermesztése ilyen értékesítési árak és árbevétel mellett veszteséges, vagy nem tud nagy eredményt elérni. A 12. táblázat szerint a támogatások igénybevétele során a vállalkozás már nyereséges annak ellenére, hogy a repcetermesztés esetében mindhárom évben - a támogatások ellenére - veszteség keletkezik. Ez a főágazat eredményét rontja, amely a fenti számítások sorozatával már kiszűrhető.

A számított értékek alátámasztják, hogy akármilyen méretű is a vállalkozás, annak eredményét nem szabad összevontan értékelni, mindenképpen az egyes ágazatok teljesítőképességét külön-külön is kalkulálni kell. Ennek hiányában az összesített eredmények nem tudnak választ adni a problémákra.

11. táblázat: **Ágazati eredmények alakulása támogatás nélkül Ft-ban (2019-2021)**

Ágazat	Év	Árbevétel	Főtermék termelési költsége	Eredmény	Göngyöltett eredmény
durum búza	2019	22 512 389	23 750 681	-1 238 292	
	2020	22 624 437	18 196 224	4 428 213	
	2021	20 920 200	17 199 224	3 720 976	6 910 897
napraforgó	2019	7 596 000	6 826 603	769 397	
	2020	13 656 500	14 492 925	-836 425	
	2021	9 114 000	10 193 598	-1 079 598	-1 146 626
repce	2019	5 230 000	6 961 071	-1 731 071	
	2020	2 310 000	3 677 421	-1 367 421	
	2021	6 804 000	9 677 421	-2 873 421	-5 971 913
Összesen					-207 642

Forrás: a szerző saját szerkesztése

12. táblázat: **Ágazati eredmények alakulása EU-s támogatással Ft-ban (2019-2021)**

Ágazat	Év	Árbevétel EU támogatással	Főtermék termelési költsége	Eredmény	Göngyöltett eredmény
durum búza	2019	28 404 547	23 750 681	4 653 866	
	2020	26 980 562	18 196 224	8 784 338	
	2021	25 364 184	17 199 224	8 164 960	21 603 164
napraforgó	2019	9 402 681	6 826 603	2 576 078	
	2020	17 300 150	14 492 925	2 807 225	
	2021	11 858 150	10 193 598	1 664 552	7 047 855
repce	2019	6 947 462	6 961 071	-13 609	
	2020	3 070 492	3 677 421	-606 929	
	2021	9 206 784	9 677 421	-470 637	-1 091 175
Összesen					27 559 844

Forrás: a szerző saját szerkesztése

4. Következtetések

A vidéki térségek előregedő és elnéptelenedő tendenciája napjainkban tovább erősödik. Ezekben a térségekben inaktív, kevésbé motivált, alacsony képzettségű munkaerő található. A munkaerőpiac folyamatosan változik és a mezőgazdasági

termelőtevékenységet folytató gazdák és vállalkozások számára nagy kihívást jelent minőségi munkaerő fellelése, alkalmazása, képzése, motiválása és megtartása. Napjainkban a szántóföldi növénytermesztésében alkalmazott technológiában a nagyteljesítményű erőgépek lehetővé teszik olyan munkagépek alkalmazását, melyek egy menetben és nagy munkaszélességben képesek több munkaművelet elvégzésére. Ezen gépekkel elérhető teljesítménynövelés a szántóföldi növénytermesztés munkaerőigénye folyamatosan csökken. Az új, innovatív megoldások és a technológia fejlődésével a munkaerőigényes ágazatok is jól automatizálhatók, ezáltal gazdaságosabban állítható elő a főtermék. A folyamatos fejlesztés és a technológiai beruházások jelentős tőkét igényelnek. Az aktuális nemzeti- és Európai Unió támogatások, továbbá az alacsony jegybanki kamatláb együttesen lehetőséget nyújtanak a gazdák számára, hogy az elöregedett és amortizálódott gépparkot modernizálják, újabbra cseréeljék, és így az új technológia számukra is elérhetővé váljon.

A precíziós gazdálkodásban nagy potenciál rejlik, azonban az ehhez szükséges forrás csak korlátozott számban áll rendelkezésre. A legnagyobb kihívást a megfelelő technológiai háttér megléte, és az összegyűjtött adatok pontos feldolgozása, továbbá annak rendszerbe illesztett és elemzése jelenti. A folyamatos fejlődés érdekében nélkülözhetetlenek a gazdálkodók számára olyan képzési lehetőségek és támogatási formák létrehozása, melyek segítségével a kisebb gazdaságok is képesek lesznek az új technológia bizonyos részeinek integrációjára, ezzel javítva a jövedelemtermelő képességet, a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatot és versenyképességüket.

A kutatásunkban végzett elemzések alapján megállapítható, hogy a szántóföldi növénytermesztési főágazat a vizsgált vállalkozás termelői tevékenysége vonatkozásában nyereséges, azonban igen kockázatos. Ennek okai, hogy a vállalkozás általános költsége magas, illetve az időjárás folyamatos változása, az inputanyagok és munkabérek árának növekedése jelentős mértékben befolyásolja a jövedelemtermelő képességet. Hosszú távú kockázatnak számít az is, hogy az EU meddig lesz hajlandó területalapú támogatást megítélni a tagországok gazdálkodóinak, vagy az milyen mértékben jelenik meg a magyar mezőgazdasági vállalkozásoknál. Számításaink alapján bebizonyítottuk, hogy a növénytermesztési főágazat a jelenleg alkalmazott technológia, költségszint és értékesítési árak mellett támogatás nélkül nem lehet nyereséges. Számításaink alapján a vizsgált gazdaságban csupán a durum búza termesztése látszik életképesnek, de a többi ágazat vesztesége ezt az eredményt a gazdaság szintjén lerontja. A vizsgálatok arra is rámutatnak, hogy a mezőgazdasági vállalkozásnak, különösen a kisebb cégeknek nem szabad szervezeti egység szinten eredményt értékelni. Az eredményt minden ágazatnál ki kell mutatni, mivel ez adhat csak korrekt információt a gazdaság számára. Ez világít rá az egyes ágazat életképességére vagy folyamatos veszteségére.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által a MEC_N 140587 azonosítószámú, "Agrárinnováció 5.0" című Tudományos Mecenatúra Pályázat támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

- Colezea, M. - Musat, G.- Pop, F.- Negru, C. - Dumitrascu, A. - Mocanu, M. (2019): CLUeFARM: Integrated web-service platform for smart farms. Elsevier. *Computers and Electronics in Agriculture*, 154, 134-154.
- Európai Tanács (2017): *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on a framework for the free flow of non-personal data in the European Union*. 12-14.
- Farzana, F. - Hossain M. M. - Imtiaz, M. M. - Hossain, M. T. - Shafin, A. - Jameel, M. M. (2021): *A real-Time Motion Based Fuel Monitoring Technique For Vehicle Tracking Systems*. Conference: 2021 Emerging Technology in Computing, Communication and Electronics (ETCCE) 6. p.
- Láng I. – Csete I. (2005): *A fenntartható agrárgazdaság és vidékfejlesztés*. MTA Társadalomkutató Központ Kiadó, Budapest
- Roy, S. - Bose R. - Sarddar, D. (2015): A Fog-Based DSS Model for Driving Rule Violation Monitoring Framework on Internet of Things. *IJAST*, 82, 23-32.
- Salim, K. A. - Idrees, I. M. (2013): Design and Implementation of Web-Based GPS-GPRS Vehicle Tracking System. *International Journal of Computer Science Engineering and Technology*. 3, 443-448.
- Schmaltz, R. (2017): *What is precision Agriculture?* Agfundernews: <https://agfundernews.com/what-is-precision-agriculture.html>
- Takácsné Gy. K. (2003): Precíziós növényvédelem, mint alternatív gazdálkodási stratégia? *Gazdálkodás*. 47, 18-24.
- Takácsné Gy. K. (2011): *A precíziós növénytermelés közgazdasági összefüggései*. Szaktudás Kiadó Zrt, Budapest.
- Ulrich, A. (2015): *Enabling smart farming in Europe*. www.euractiv.com.
- Varga V. (2016). Traktorok automatikus kormányzása. *Agrofórum*, 27, 124-128.

FRISSÁRU GÖNGYÖLEG KEZELÉSE EGY JELENTŐS MAGYARORSZÁGI FORGALMÚ NEMZETKÖZI KERESKEDELMI LÁNCNÁL

Gál József

HANDLING OF FRESH GOODS EMPTIES AT A SIGNIFICANT MULTINATIONAL TRADE CHAIN IN HUNGARY

Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, 6724 Szeged, Mars tér 7.

Absztrakt: A elmúlt évtizedek globalizált világában nagy szerepet kapnak a multinacionális kereskedelmi ellátási láncok. A termékek egy részét koncentráltan állítják elő, a frissárukat viszont többnyire decentralizáltan, kisebb távolságokról szerzik be. Az áruk szállításához, védelméhez széles körben alkalmaznak rakodólapokat, amelyek - a termékek értékesítése után - funkciójukat veszítik, egyúttal jelentős mértékben felhalmozódnak. Kezelésük a korábbi módszerekkel hatékonyan nem végezhető, ezért informatikai támogatása indokoltá vált. Ebben a cikkben bemutatom a Tesco fejlesztési törekvéseit, egy olyan megoldást, amely túlmutat az alapproblémán, best practice-ként érdemesnek tartom bemutatni.

Abstract: In the globalized world of recent decades, multinational commercial supply chains have played a major role. Some of the products are produced in a concentrated manner, while fresh produce is procured more decentralized, from smaller distances. For the transport and protection of goods, pallets are widely used, which - after the sale of the products - lose their function and at the same time accumulate significantly. Their treatment cannot be carried out efficiently with the previous methods, so IT support has become justified. In this article, I present Tesco's development efforts, a solution that goes beyond the basic problem, and I consider it worth presenting as a best practice.

Kulcsszavak: kereskedelem, logisztika, göngyöleg, Tesco, rakodólap

Keywords: trade, logistics, empties, Tesco, pallet

1. Bevezetés

A cikk egy olyan multinacionális kereskedelmi vállalat jó gyakorlatát mutatja be, amely folyamatosan vizsgálja és elemzi tevékenységét és munkatársai, valamint külső szakemberek segítségével igyekszik folyamatait jobbra, hatékonyabbá tenni saját működése és vevői minél magasabb színvonalú kiszolgálása érdekében. A siker egyik kulcsa a vevők elégedettsége (Zsótér–Kaliczka, 2014), melynek alapját a termékek és szolgáltatások, valamint az azokat létrehozó folyamatok azon tulajdonságai és jellemzői adják, amelyek kielégítik a vevők elvárásait és igényeit (Kis, 2020; Nagy, 2018).

A Tesco név eredetileg az alapítók személyi neveiből származik. A két alapító T.E. Stockwell és Jack Cohen. A céget 1919-ben hozták létre Nagy-Britanniában, ahol is Sir Jack Cohen élelmiszereket kezdett el árulni egy londoni piacon. A Tesco, mint márkanév először egy teásdobozon jelent meg, az első áruházat 1929-ben nyitották.

A Tesco Magyarországon 1994-ben jelent meg, amikor a Győr-Moson-Sopron megyében található Globál bolthálózatot megvásárolta, majd még abban az évben megnyitotta az első önálló szupermarketjét Szombathelyen.

Közel két éves megerősödési fázis után kezdődtek a hipermarket nyitások Budapesten. 1998-ban pedig elindult az országos terjeszkedés. Az országos építkezés a hipermarket vonalon indult el, habár ez az üzletfajta akkor az anyaországban egyáltalán nem volt elterjedt. A magyar vásárlóknak inkább erre volt szüksége, így a kisboltos terjeszkedés csak később, a 2008 körüli időszakra tehető.

Jelenleg több mint száz hipermarket üzemel, melyeknek az alapterülete 3.000 és 15.000 négyzetméter között változik. A szupermarketek száma is egyre több, amelyek alapterülete 1.000 négyzetméter körül mozog. Ebbe tartoznak bele a még 1994-ben megvásárolt Globál bolthálózat boltjai is. Valamint található félszáz körüli egészen kicsi bolt, üzlet, amelyeknek a neve Tesco Express.

A Tesco Magyarországon több mint 22.000 embernek ad munkát évente körülbelül 3,5 millió vásárló látogatja áruházait. Jelenleg a Tesco a világon egyre több országban van jelen, több mint 6000 üzletet üzemeltet, közel 500.000 alkalmazottja van. Ebből körülbelül 1400 üzlet Európában található, melyekben 100.000 körüli alkalmazott található. (Tesco intranet - göngyöleg, 2014, 2022)

2. Anyag és módszer, a göngyöleg nyilvántartási probléma

A logisztika feladatai közé tartozik az ellátás, elosztás mellett a hulladékkezelés is, mely egyre nagyobb problémát okoz a vállalatok számára. Lendvai–Slajkó (2017) felmérése alapján megállapítható, hogy a hulladékkezelés költségei igencsak megnehezítik a cégek életét, s leginkább az EU-s forrásokra támaszkodva próbálják ezt a plusz kiadást megoldani.

Az áruházak a frissáru logisztikai központból különböző fajta termékeket kapnak. Amikor ezek az adott termékek megérkeznek az áruházba, valamilyen csomagolásban vannak. Ezeket nevezzük frissáru göngyölegeknek. A frissáru göngyöleg, mint különálló egység, ekkor az áruházra terhelődik, hiszen akkor fizikailag is odakerült és van értéke is (Bakóczy et al., 1983; Gwynne, 2021).

Természetesen, a friss termék eladása után ezek a göngyölegek feleslegessé válnak az áruházban, amelyeket vissza kell küldeni a központi logisztikai központba.

A göngyöleg visszaküldésnek a folyamata:

- az áruház megszámlolja, leltározza az elküldendő göngyöleget,
- a raktár megszámlolja, leltározza a visszaérkezett göngyöleget,
- az áruház rögzíti az áruházi GOLD nevű készletnyilvántartó rendszerben a göngyölegeket,
- a raktár rögzíti a raktári GOLD rendszerben a göngyölegeket,
- mind a raktári, mind az áruházi szerver áttölti az adatokat a központi szerverekre.

A fent leírtak alapján a göngyöleg visszaküldés folyamata egy olyan folyamat, amely sok embert érint, ezáltal nagyobb az esélye a hiba keletkezésének, így a folyamat lassú és drága, például a résztvevők bérköltsége és egyéb feladatokra fordítandó idő elvonása miatt.

3. A frissáru göngyöleg kezelésének vizsgálata

3.1. Raktárak Magyarországon

A Tesco magyarországi nagyszámú üzletének termékekkel való ellátása nagy feladatot jelent. Ezért a Tesco két saját logisztikai központot épített fel. A magyarországi kiskereskedelmi vállalatok közül elsők között új típusú, korszerű központi elosztást vezetett be termékei döntő többségére. Ez azt jelenti, hogy a beszállítók a logisztikai központokba hozzák be a termékeket és onnan kerülnek az áruházakba szétosztásra:

- Százáru logisztikai központ: 2002-ben nyílt meg az M1-es autópálya melletti Herceghalmon. Alapterülete 58.000 m² és közel 1.000 alkalmazottja van.
- Frissáru logisztikai központ: Gyálon működik 2004 óta. Hasonlóan a herceghalmi központhoz itt is a foglalkoztatottak száma 1.000 körüli, azonban az alapterület kisebb 45.000 m². Viszont az egész raktár területe hűtött. Egy kisebb részében az állandó hőmérséklet 18 °C, de a nagyobb részben 1 °C (Tesco intranet – logisztikai központ, 2014).

3.2. Készletnyilvántartás

A Tesco a világ nagy részében az úgynevezett GOLD nevű készletnyilvántartó programot használja. Ez egy meglehetősen idős szoftver, történelmi okokból kezdte el a Tesco Magyarországon használni, mivel akkoriban ez volt az elterjedt rendszer más Tesco országokban. Kezdeményezések születtek arra, hogy egy frissebb, modernebb szoftverre történjen átállás, azonban - mivel a GOLD nagyon bevált és elterjedt - lecserélése nagyon komplex és költséges folyamat lett volna. A 2000-es évek vége felé egyre több információ terjedt el egy új komplex vállalatirányítási rendszerről, a TOM-ról (Tesco Operation Modell), amely jelenleg is folyamatos fejlesztés alatt áll.

A rendszer régi volta miatt az eredeti szoftver nem igazán alkalmas hálózati kommunikáció folytatására. Azonban egy országos hálózattal rendelkező áruházláncnál egy a funkció nélkülözhetetlen.

A rendszer kliens-szerver alapon működik jelenleg. Minden áruházban fizikailag található egy szerver, amely egyben az adott áruház adatbázisa és működési szervere is. Ennek a szervernek a minden napi mentése szintén az áruházban található. A 2005 után épített boltokban a magasabb fokú adatbiztonság miatt a mentései már egy központi szerverteremben találhatóak. Ugyancsak a központi szerverteremben találhatóak a kisebb méretű áruházak szerverei. Tehát minden áruházban, így minden raktárban található egy-egy szervere, valamint létezik két darab - úgynevezett - központi szerver, amely az országos szintű készletmozgásokat képes nyomon követni áruházi és raktári oldalról.

A szerverek közötti adat-szinkronizáció lehetősége adott az egyes készletek darabszámának a csökkentése, illetve növelése, azaz bevételezés és eladás alapján.

Az áruházak és a raktárak szervereibe normál üzemmódban, azaz alapesetben nem lehet indokolatlanul belenyúlni. Egymás adatai láthatóságának lehetősége

hierarchikusan, jogosultság alapon alakul. Vagyis az áruház nem tud a raktár és a központi nyilvántartás adatbázisában módosítani, míg a raktárak képesek bizonyos funkciókat elérni az áruházakban.

3.3. Frissáru göngyölegek

A frissáru göngyölegeket sokféleképpen lehet csoportosítani (Z. Kiss, 2003). Itt a felhasználás helye alapján történik, mert így lehetséges legjobban leképezni a különféle csoportokat:

- tejtermék: Tesco zöldfülű rekesz, M20 tejes láda (lásd: 2. ábra), M20 műanyag, halas láda,
- zöldség, gyümölcs: M10 láda (lásd: 1. ábra), M30 láda (lásd: 3. ábra), műanyag salátás tálca, virágos vödör,
- húsok: húsos láda,
- egyéb: EUR raklap, rolli kocsi (lásd: 4. ábra), banános raklap, egyutas raklap, műanyag raklap, DHL rolli kocsi, hűtőkonténer. (Tesco intranet - göngyöleg, 2014)

1. ábra: M10 láda



Forrás: https://www.bauhaus.hu/m10-tarolorekesz-60x40x15cm-2.html?gclid=CjwKCAjwkaSaBhA4EiwALBgQaKOGJRUqSG1YYpCLNGg8zCy0c__07Qga_uR0bHHW-Rr82enxWm6nNRoCDsAQAvD_BwE (2022.10.10.)

1. ábra: M20 láda



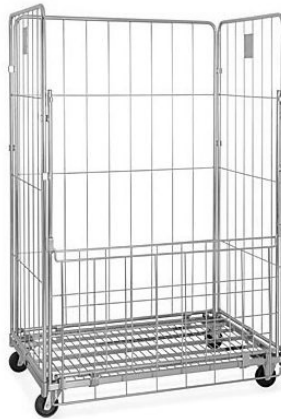
Forrás: https://innotechshop.hu/ujrahasznositott-m20-as-lada?utm_source=google_shopping&utm_medium=cpp&utm_campaign=direct_link&gclid=Cj0KCQjw4omaBhDqARIsADXULuU9HCbd28dH5FA8v3L0Rhb9iABACZFqWGsCIhgOdDxqYzxWuE4p-VMaAlleEALw_wcB (2022.10.10.)

3. ábra: M30 láda



Forrás: https://www.fiorex.hu/m30-muanyag-rekesz-60x40x30-uj-fio-0634-1139?utm_source=google_shopping&utm_medium=cpp&utm_campaign=direct_link&gclid=Cj0KCQjw4omaBhDqARIsADXULuVCCmFZ1WO-yFY-PjtoG4lXQROimmx2BR2hX8kqpZPBk6_kXQu4iOMaAj1UEALw_wcB (2022.10.10.)

4. ábra: Rolli kocsi



Forrás: <https://www.nagykonyhai.com/sku-06BD01B4> (2022.10.10.)

4. Eredmények és értékelésük

A Tesconál két évtizede kezdődött el a göngyölegekkel kapcsolatos fejlesztési tevékenység ezen időszakos probléma felismerésével. Talán egy egyetemi hallgató nyári munkája lehetett a kiinduló pont, aki gyakorlatát követően is a cég állományában maradt, majd 2006 januárjában került a budaörsi központi irodába, mint informatikai üzleti elemző. Ekkor kapta feladatul, hogy ezt az üzleti problémát ismerje meg, majd az ahhoz a legegyszerűbb IT-s megoldást találja ki, specifikálja le, majd magát a szoftvert is készítse el.

A probléma, amellyel megismerkedett, a fent leírt göngyölegkezelési, nyilvántartási és visszaküldési folyamat minél jobban történő automatizálása volt.

Maga az eredeti folyamat már az előző pontokban leírásra került, ehhez kellett elkészíteni egy jövőben reális eséllyel bevezethető gyakorlatot, annak érdekében, hogy minél hatékonyabban történjen a cégnél az úgy nevezett korrekciózás.

A GOLD rendszer szigorú korlátai miatt nem volt lehetőség arra, hogy az adott göngyöleg információkat egy helyen lehessen elvégezni. Mivel ezt a célt el akarták érni, szükségessé vált mégis valamilyen szintű központosítás.

A létrehozott központosított rendszernek alkalmasnak kellett lennie, hogy kezelje a göngyöleg készleteket mind az áruházi, mind a raktári oldalon.

A megvalósítás során a következő feladatok voltak:

- új használható folyamat kitalálása az üzleti oldallal, pénzügyi előkalkulációkkal együtt, amely megvalósítható (Zsótér, 2017),

- a folyamathoz szükséges informatikai eszközök (hardver, szoftver) megtervezése és
- az informatikai eszközök beszerzése, valamint szoftver elkészítése (Hampel, 2017).

Az áruházi készletgazdálkodási folyamat menedzser, a raktári göngyöleg folyamatgazda és az informatikus munkatárs a következőket találta ki, mint jövőbeni folyamatot. Az áruházaknak felesleges a göngyölegeket megszámlálni, hiszen azt úgymint megszámlálják a raktárakban. Így a teljes számolási, leltározási munka az összes áruház részéről feleslegesség válik, elhagyható. A raktár, mint egyedüli ellenőrző pont szerepel a folyamatban. A raktáros számolja meg, hogy mennyi göngyöleg érkezett vissza az adott áruházból. Ezt egy táblázatban rögzíti és egy előre meghatározott mappában a raktári szerveren elhelyezi. Már itt beépítésre került egy ellenőrzési pont, hogy a raktárosok csoportvezetőjének kötelező naponta 5%-ot ellenőrizni minőségbiztosítási okokból.

Ezáltal keletkezett közel 150 dokumentum, amely tartalmazta az áruházak visszaküldött göngyöleginformációit. A dokumentumok feldolgozásának a következő lépése, célja az volt, hogy a közel 150 dokumentumot egy központi dokumentummá lehessen összedolgozni. Erre a Microsoft Excel beépített VBA (Visual Basic for Application) programnyelvén egy szoftver készült. Ez a szoftver lépésenként megnyitotta a 150 darab Excel dokumentumot és bemásolta egy közös táblázatba a göngyöleginformációkat. Az összegzés után tehát létezett egy dokumentum, amely tartalmazta az országos adatokat. Az Excel VBA programnyelv segítségével automatizálható dokumentumok generálása (Fabulya, 2020), valamint a munkát egyszerűbbé tevő függvények is kialakíthatók (Fabulya, 2019).

Ezután a GOLD rendszert mind az áruházakból, mint a raktárokból már egy úgynevezett távoli asztal kapcsolattal el lehetett érni. A GOLD felhasználói felülete nem grafikus felület, hanem csak karakteres megjelenítésre alkalmas. A különböző mezők között a nyilakkal lehet lépkedni, lenyíló listába, az F2 megnyomásával lehet értéket kiválasztani, menteni az F8 billentyűvel, visszalépni az ESC billentyűvel lehet. Lehetőség van a távoli asztal kapcsolatra használt interface alkalmazásnak egyszerű billentyűparancsok küldésére. Ezeket a parancsokat le lehet programozni a VBA nyelvben, így megoldható a kommunikáció a két rendszer között. A kommunikáció lehet kétirányú, ugyanis lehetséges a távoli asztal alkalmazásból egy adott karakteres sor adott pozíciójától egy adott hosszú karaktert kinyerni az ablakból.

A központi Excel dokumentum, amely az egész országos adatokat tárolta ezután lépésenként jelentkezett be az összes áruház GOLD szerverére, majd ott elvégezve a korrekciót, kilépett. A legvégén egy lépésben belépett a raktár szerverére, majd ott is elvégezte a bejövő korrekciót. Ezáltal a teljes göngyöleg korrekció, könyvelés automatikussá vált.

Az alkalmazás a lefutása után küldött egy rövid státusz e-mailt az érintett áruház készletgazdájának, valamint a raktár alkalmazottjainak is tájékoztatás céljából.

Az alkalmazás implementálása után természetesen különféle teszt fázisok következtek. Ilyen teszt volt magával a megrendelővel, az üzleti oldallal folytatott tesztelés, majd ez szélesebb körben is folyt.

A Tesco különböző áruházaiiban is igen nagy eltérés mutatkozott. Ez főleg az áruházakban dolgozó alkalmazottak különbségében jelent meg. Voltak olyan áruházak, amelyek sokkal érettebbek voltak, pozitív hozzáállást tanúsítottak az új folyamatok és alkalmazás iránt.

A tesztelésre egy olyan áruházat kellett választani, amelyben a pozitív hozzáállás megtalálható volt. Így a kiválasztás a logisztikai központi folyamatgazda és a központi iroda folyamatgazdájával együtt egy budapesti áruházra esett, ahol 2 hetes tesztidőszakot alkalmaztak. A tesztelés alatt több szoftverhiba is kiderült, valamint több helyen magán a folyamaton is javítani kellett. Miután érettnak tűnt a szoftver, szélesebb körben bevezetés került.

A Tesco Magyarországon régiókra tagozódik. Ezeket a régiókat működésképpen egy úgynevezett régiós támogató csapat támogatja. Ilyen régiókból az országban akkoriban 5db volt található (jelenleg ennél több van).

Így a következő lépés egy régióinak a bevezetése volt, ez a régió - praktikussági okok miatt - az a régió lett, amelyben az elsőnek kiválasztott áruház található. Fontosnak tartották, a jövőbeni bevezetés érdekében, hogy minden egyes régiókban találjanak egy-egy boltot, amely az adott régióban a fő, kiemelt áruház lehet.

A régiós bevezetés után még mindig találtak különféle problémákat, ezek főleg teljesítmény problémák voltak, amelyeket szoftver-optimalizálással javítottak.

Ezután következett az országos bevezetés első fordulója, ahol hetente egy-egy régióban került alkalmazásra a szoftver.

Az alkalmazás régiós bevezetése után elkezdődött a napi szintű használat. Az új folyamat nem okozott semmilyen többletmunkát az áruházakban, mert ott csak össze kellett készíteni az elküldendő göngyölegeket és elküldeni a logisztikai központba. A többletmunka a raktárnál jelentkezett. Itt szükség volt a fizikai munkások napi betanítására és a szellemi munkások (adminisztrátoroknak) is az új folyamatokkal megismertetésre.

A raktárban a fizikai munkások egyszerűen megszámozták a visszaérkezett göngyölegek darabszámát, majd azt egy egyszerű Excel dokumentumba kellett rögzíteniük. Az Excel dokumentum tartalmazta az áruház egyedi azonosítóját, a göngyöleg típusát, valamint a visszaérkezett mennyiséget. Ezután a fizikai dolgozónak el kellett jutnia egy előre meghatározott mappába a raktár fájlszerverén.

A lényegesen több munka az adminisztrátori csoportnál jelentkezett. Nekik alapvetőleg két feladatuk volt:

- a napi, áruházi Excel dokumentumokból egy közös központi file készítése
- és a központi adatbázisból való korrekció elkészítése a szerveren.

A működés lényegéből adódóan, mivel naponta egyszer lehetett a korrekciót futtatni, ezért a korrekciót csak a tényleges nap utáni napon lehetett elvégezni.

5. Összegzés és záró gondolatok

A göngyölegkezelésből adódó feladat felismerése különösen fontos és elismerést érdemel. A Tesco már több évtizede foglalkozik azzal a problémával, hogy a kereskedelemben funkcióját veszített anyagok - mivel a termék lekerült róla, így sem tároló, sem védelmi szerepet a későbbiekben már be nem töltő - rakodólapok sorsával foglalkozni kell. Különösen olyan esetekben, amikor egy többször felhasználható, a termelést és a szállítást is szolgáló, jelentős mennyiségben keletkező, illetve forgalomban található a logisztikai folyamatot segítő termékről van szó. Számomra egy nagyon speciális, és érdekes kihívás volt a Tesco logisztikai rendszerének részbeni megismerése. Az adott probléma megismerése során csak a frissáru területen foglalkoztam. A vállalat engem segítő informatikai munkatársa hamarosan megkeresést kapott, hogy ezt az alkalmazást, bár kisebb módosításokkal a herceghalmi raktárban is vezesse be. Ezáltal a szárazáru folyamtok területén is kiterjesztésre került.

Annak ellenére, hogy ez a megoldás nagyfokú költségcsökkentést eredményezett, az áruházaknál és a raktároknál is ellenérzést váltott ki. Nem szerette volna szinte senki ezt az új folyamatot, mert az emberek alapvetőleg nem akarják munkájukban az ilyen változtatásokat. Ezért ahhoz, hogy bevezetésre kerüljön, erős felső vezetőségi támogatás kellett. Az eset tanulsága abban foglalható össze, hogy egy adott, valós, nehezen kezelhető feladat kezelése a szokásjog alapján nagyon eltérően valósult meg, melyet országos szinten kezelni szinte lehetetlen volt, nem mellesleg jelentős munkaerő és idő lekötéssel járt. Nem szabad azt sem elfelejteni, hogy a nagyszámú rakodólap Tesco rendszerében tartása jelentős területfoglalással és tőkelekötéssel is járt, illetve a rakodólapok gyakran értékes tárolóterületet vontak el más, kereskedelmi áruktól. A bemutatott informatikai fejlesztés jelentős áttörés volt a Tesco rendszerében, hiszen egy viszonylag egyszerűen bevezethető, könnyen kezelhető szoftveres támogatás hatékonyabbá és pontosabbá tette a göngyölegkezelés folyamatát. Szeretném hangsúlyozni, hogy a fejlesztés azóta sem állt meg, ma már egységesebben, még integráltabb módon kezelik a göngyöleget nem csupán a frissáru, hanem az áruházlánc teljes vertikumában. A célhoz azóta társult a fenntarthatóság társadalmi és gazdasági elvárása is, így a modern technika és technológia adta lehetőségekkel élni kell.

Köszönetnyilvánítás:

Szeretném megköszönni a Tesco munkatársainak szakértői közreműködését, gondolatait, melyek ezen tanulmány alapjául szolgáltak.

Irodalomjegyzék:

- Bakóczy M. - Kovács F. - Warvasovszky J. (1983): *Raktárak, raktározási technológiák*. Építésügyi Tájékoztató Központ. Budapest.
- Fabulya Z. (2019). *Excel VBA függvények kialakítása háromdimenziós vektorok matematikai alkalmazására*. Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok, 14(1), 29–34. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2019.1.29-34>

- Fabulya Z. (2020). *VBA program fejlesztése feladatsorok dokumentumainak generálására*. Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok, 15(3-4), 139–143. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2020.3-4.139-143>
- Gwynne, R. (2021): *Warehouse Management: The Definitive Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. Kogan Page, https://www.enbook.hu/catalog/product/view/id/1283700?gclid=CjwKCAjw7p6aBhBiEiwA83fGugGqVNN9NVmZB-qyShQoknPBGz8vgyaNA-qNpbNkS_Qmbeg4A5ihpRoC4CUQAvD_BwE (2022.10.13.)
- Hampel Gy. (2017): Logisztikai problémák megoldásának támogatása Excel 2016-ban. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 12 (3): 219–229.
- Kis K. (2020): Minőségjavítás és -fejlesztés a vállalati partnerek bevonásával a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 15 (3-4): 25–53. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2020.3-4.25-53>
- Lendvai E. - Slajkó Cs. (2017): Mezőgazdasági és élelmiszeripari hulladékok és melléktermékek hasznosításának lehetőségei. *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok*, XII. évfolyam, 3. szám
- M10 láda. (2022.10.10.) https://www.bauhaus.hu/m10-tarolorekesz-60x40x15cm-2.html?gclid=CjwKCAjwkaSaBhA4EiwALBgQaKOGJRuqSG1YYpCLNGg8zCy0c__07Qga_uR0bHHW-Rr82enxWm6nNRoCDsAQAvD_BwE
- M20 láda. (2022.10.10.) https://innotechshop.hu/ujrahasznositott-m20-as-lada?utm_source=google_shopping&utm_medium=cpp&utm_campaign=direct_link&gclid=Cj0KCQjw4omaBhDqARIsADXULuU9HCbd28dH5FA8v3L0Rhb9iABACZFqWGsCIhgOdDxqYzxWuE4p-VMaAlleEALw_wcB
- M30 láda. (2022.10.10.) https://www.fiorex.hu/m30-muanyag-rekesz-60x40x30-uj-fio-0634-1139?utm_source=google_shopping&utm_medium=cpp&utm_campaign=direct_link&gclid=Cj0KCQjw4omaBhDqARIsADXULuVCCmFZ1WO-yFY-PjtoG4lXQROimmx2BR2hX8kqpZPBk6_kXQu4iOMaAj1UEALw_wcB
- Nagy S. (2018): A teherszállítási logisztika fenntarthatósági vetületei és ezek alapvető kockázatai az elkövetkezendő évekre vonatkozóan. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 13 (1-2): 39–52. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2018.1-2.39-52>
- Rolli kocsi. (2022.10.10.) <https://www.nagykonyhai.com/sku-06BD01B4>
- Tesco intranet - göngyöleg (2014). Tesco Magyarország
- Tesco intranet - göngyöleg (2022). Tesco Magyarország
- Tesco intranet - logisztikai központ (2014). Tesco Magyarország
- Z. Kiss L. (2003): *A gyümölcsstermesztés, -tárolás, -értékesítés szervezése és ökonómiája*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Zsótér B., Kaliczka R. (2014): Examinations carried out in relation to the shopping habits and satisfaction of costumers in the shops of Coop Szeged Ltd. Review of Faculty of Engineering *Analecta Technica Szegedinensia* 8:(1) pp. 38-41.
- Zsótér, B. (2017): Financial planning in connection with accomodation development in a sport centre. *Quaestus Multidisciplinary Research Journal*. 4:11 pp. 172–177., 6 p.

A MAGYAR MERINÓ ANYAJUHOK VEMHESSÉG ALATTI KONDÍCIÓJÁNAK ÉS ÉLETKORÁNAK HATÁSA A SZAPORASÁGRA

Gráff Myrtil¹ – Juhász Gábor¹ – Tóth Violetta¹ – Mikó Edit¹

THE EFFECT OF THE BODY CONDITION AND THE AGE OF HUNGARIAN MERINO EWES DURING PREGNANCY ON REPRODUCTION

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

Absztrakt: Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy az anyajuhok párzaskori, vemhesség alatti és elléskori kondíciója, valamint az életkora hogyan befolyásolja az utódszámot. A párzási időszak kezdetétől a bárányok megszületéséig 60 magyar merinó anyajuhot vizsgáltunk, 5 hónapon keresztül. A telepen háremszerű pároztatást alkalmaztunk. A magyar merinó kos 4 hétig volt az anyajuhok között, ezek életkora kettő és nyolc év között változott. A pároztatástól kezdve havonta kondícióbírálatot végeztünk az anyajuhokon. A kondíció pontszámok meghatározása ötpontos értékelési módszerrel történt, amely kifejezetten vemhes anyajuhokra kidolgozott módszer. A vizsgálatok során feljegyeztük az anyajuhok fülszámát, születési dátumát, kondíció pontszámát, életkorát, a megtermékenyülésük napját (a bárányok születési időpontjából visszaszámoltunk 150 napot) és a megszületett bárányok számát. Valamint az előzőek alapján, felhegyeztük az anyák fogantatáskori és elléskori kondícióját. A kapott adatok értékeléshez az SPSS 26-os programcsomag használatával egytényezős varianciaanalízist, valamint korrelációvizsgálatot végeztünk. Az idősebb (7 és 8 éves) állatok szervezete rosszabbul viselte a vemhességgel járó megterhelést. A vemhesség alatti átlagos kondíciójuk alacsonyabb volt (1,40; 1,65) a fiatalabbakhoz képest (2,0 körül), de az eltérés nem volt szignifikáns. A két éves anyajuhok átlagosan 1,84 utódot ellettek, 3-5 éves korig ezek az értékek csak kis mértékben csökkentek. A 6 éves állatok utódszáma volt a legmagasabb (2,13). Az idősebb, 7-8 éves állatok csupán egy bárányt ellettek, ami szignifikánsan kevesebb, mint a fiatalabb anyajuhok értékei ($P < 0,05$). A hármát ellő juhok elléskori KP (kondíció pont) értékei (2,29) szignifikánsan magasabbak voltak az egyet és kettőt ellő állatok kondíciópontjához képest (1,55; 1,58). Utódszámtól függetlenül az elléskori kondíció értékei szignifikánsan alacsonyabbak, mint a megtermékenyítéskor mért eredmények. A legnagyobb különbség a kondíció pontokban az egyet és kettőt ellő juhok esetében voltak (1,63; 1,97) a hármát ellő anyajuhoknál csupán 1,28-dal csökkent a KP a vemhesség végére. Azok az anyajuhok ellettek 3 utódot, amelyeknek a megtermékenyüléskor és az elléskor mért kondíciójuk is viszonylag magas volt (2,29; 3,57). A hármát ellő juhok szervezetét viselte meg legkevésbé a vemhesség. Feltételezhetően azért, mert ennek a csoportnak volt a legmagasabb a megtermékenyülési kondíciója, és életkorukból adódóan szaporodási képességük csúcán voltak. Az idős (7-8 éves) anyajuhok csupán egy utódot ellettek, kondíciójuk alacsony volt a megtermékenyüléskor (1,55) és az elléskor is (3,18) a többet ellőkhez képest. Az eredmény azt mutatja, hogy az életkornak is jelentős szerepe van az utódszám alakulásában. Az anyajuhok vemhesség alatti átlagkondíciója szignifikánsan magasabb volt a kettőt, ill., hármát ellő állatok esetében (2,12; 2,20), mint az egyet ellőknél (1,58). A kondíció és az utódszám kapcsolatában, laza, pozitív irányú korreláció volt, a fogantatáskor ($r = 0,206$) és az elléskor ($r = 0,265$) egyaránt. Azonban, az elléskori kondíció és az utódszám közötti korreláció értéke erősebb összefüggést mutatott ($P < 0,05$). Összegzőként megállapíthatjuk, hogy a nagyobb szaporulatszám, a több ikerellés érdekében az ideális párzaskori kondíció: 3,5, az ideális életkor 2-6 év, a magyar merinó anyajuhok esetében.

Abstract: The objective of the research was to find out how the number of offspring is affected by the age and the BCS of ewes at mating, during pregnancy and at lambing. We examined 60 Hungarian merino ewes, from the beginning of the mating period until the birth of the lambs, over a period of 5 months. We used harem mating in the farm. The Hungarian merino ram was among the ewes for 4

weeks, where the age of the ewes varied between two and eight years. Starting with mating, we performed monthly body condition evaluations on the ewes. The determination of the condition scores was carried out using a five-point evaluation method, which is a method specially developed for pregnant ewes. During the research, we recorded the birth date of the ewes, the number of lambs born, the monthly BCS, the age of the sheep, and the days of fertilization. We determined this by counting back 150 days from the birth date of the lambs. We also recorded the BCS of ewes at fertilization and lambing. To evaluate the data, we used one-factor analysis of variance and correlation analysis with the SPSS 26 program. The bodies of older animals (7 and 8 years old) coped worse with pregnancy. The average BCS during pregnancy was lower (1.40; 1.65) compared to the younger ones (around 2.0), but the difference was not significant. Two-year-old ewes gave birth to 1.84 offspring on average, this value only slightly decreased until 3-5 years of age. The number of offspring of 6-year-old animals was the highest (2.13). Older, seven- to eight-year-old animals gave birth to only one lamb, which is significantly less than the values of younger ewes ($P < 0.05$). The BCS values (2.29) of triple lambed ewes were significantly higher compared to the condition score of one- and two lambed ewes (1.55, 1.58). Regardless of the number of offspring, BCS values at lambing were significantly lower than the results measured at fertilization. The biggest difference in the condition points was in the case of the one and two lambed sheep (1.63; 1.97). In ewes that gave birth to three lambs, the BCS decreased by only 1.28 by the end of pregnancy. Those ewes gave birth to 3 lambs whose BCS was relatively high both at fertilization and at lambing (2.29; 3.57). The pregnancy was the easiest for the body of the ewes that gave birth to triplets. Probably because this group had the highest fertility condition and was at the peak of their reproductive capacity due to their age. The old (7-8 years old) ewes gave birth to only one offspring, their condition was low both at fertilization (1.55) and at lambing (3.18) compared to those that gave birth to more. The result shows that age also plays a significant role in the development of the number of offspring. The average condition of ewes during pregnancy was significantly higher for animals that gave birth to two or three litters (2.12; 2.20) than for animals that gave birth to one (1.58). In the relationship between body condition and number of offspring, there was a loose, positive correlation, both at fertilization ($r = 0.206$) and at lambing ($r = 0.265$). However, the correlation value between BCS at lambing and offspring number showed a stronger correlation ($P < 0.05$). In summary, we can declare that the ideal BCS at mating age condition is 3.5, for multiple twins and the ideal age for ewes is 2-6 years, in the case of Hungarian Merino ewes.

Kulcsszavak: juh, kondíció, életkor, párzás, ellés, utódszám

Keywords: sheep, ideal BCS, age, mating, lambing, offspring number

1. Bevezetés

A kondíció, a termelési és szaporodási fázisok függvényében ciklikusan változó állapot, mivel a kondíciónak fenotípusos kapcsolata van a termelési és reprodukciós tulajdonságokkal, az állat egészségi állapotával, és takarmányhasznosító képességével (Muzsek et al., 2006).

1.1. Kondíció hatása a párzási időszakban

Vatankhah et al. (2012) azt javasolja, hogy az anyajuhok párzáskori kondíciópontja (KP) 3-3,5 tartományban legyen, az állományok jövedelmezőségének optimalizálása érdekében Lori-Bakhtiari juhajtában. Cam et al. (2018) szintén az anyajuhok párzáskori KP-jának bárányokra gyakorolt hatását vizsgálták. Szerintük a fogamzási ráta és az alomszám magasabb volt a közepes és kövérebb csoportokban (2,5-4,0 KP), mint a sovány vagy nagyon kövér csoportokban.

A nagyobb élő súlyú anyajuhok és/vagy azok, akiknek a párzási időszak előtt megemelték a takarmány adagját, nagyobb valószínűséggel ellenek ikreket (Smith

1991; Scaramuzzi et al., 2006). Ugyanakkor a már eleve magasabb KP-al rendelkező anyajuhok kevésbé fognak reagálni a jobb takarmányozásra, mint a soványabb állatok (Kenyon et al., 2014).

A párzási időszakban az ovulációs rátát is befolyásolja a kondíció. Gunn et al. (1991) szerint, Cheviot anyajuhokban 2,5–2,75 KP az ideális, ezen érték felett nem nő tovább. Ugyanakkor walesi anyajuhokban 2,75 KP felett is tovább nőtt, ami a fajták közötti különbségekre utal a KP optimumában.

Úgy tűnik, hogy néhány fajtánál van egy olyan KP szint, amely felett az ovulációs ráta nem növekszik tovább (Kenyon et al., 2014). Chokla anyajuhoknál nőtt a fogamzási %, amikor a KP 2,5-ről 3,0-ra nőtt, de nem nőtt tovább a 3,5 KP-nál (Maurya et al., 2009). Malpurai anyajuhokban a fogamzási ráta 3,0–3,5 KP között volt a legmagasabb, majd a 4,0-es KP értékkel csökkent (Sejian et al., 2009). Mind az alacsony, mind a magas KP negatívan befolyásolhatja az ovulációs rátát, a petesejteket és az embrió veszteséget.

A berber anyajuhoknál a párzási időszakban vizsgálták a kondíció és az utódszám kapcsolatát. Az egy anyajuhra jutó bárányok száma emelkedett 3,5 KP-ig, felette már csökkent (Atti et al., 2001).

Az Ossimi anyajuhoknál is pozitív kapcsolat volt az anyajuhok KP-ja és a szaporulatszám között egészen a 2,5 KP-ig, majd ezen érték felett nem nőtt tovább és 4,0 KP felett csökkent. (Abdel-Mageed, 2009). Ugyanakkor beszámoltak arról is, hogy az egy anyajuhra jutó bárányok száma független az anyajuh KP-tól Merinóban (McInnes & Smith, 1966) és Suffolokban (Rozeboom et al., 2007).

1.2. Kondíció hatása a vemhesség alatt

A magzat növekedése miatt, az anyaállatnak többlet energia bevitelre van szüksége a vemhesség utolsó harmadában, illetve a laktáció elején a bárányok táplálására miatt (Thompson és Bahhady, 1988, ARC, 1990).

Az anyajuhok alultápláltsága a vemhesség vége felé és a laktáció elején nemcsak az anyaállat testtömegére és kondíciójára van hatással, hanem a magzat méretére és a bárányok növekedésére is, ami negatív hatással van a juhok produktív élettartamára és ezen keresztül a gazdaságosságra is (SCA, 1990, Mahmood és Rodriguez, 1993, Rafiq, 1995, Dixon és Egan, 2000).

Az anyajuhok energiamérlege jelentősen befolyásolja a választott bárányok számát és súlyát (Scaramuzzi et al., 2006). Ezért várható, hogy a vemhesség alatt alacsonyabb KP-tal rendelkező anyajuhok csökkent szaporodási teljesítményt mutatnak a nagyobb KP-u állatokhoz képest.

Gunn et al. (1972) szerint, az alacsony KP-tal (1,5) rendelkező skót Blackface anyajuhok embrió elhalása nagyobb mértékű, mint a magasabb KP-tal rendelkező társaiknál (3,0) a vemhesség korai szakaszában, de ez után már nem befolyásolta a kondíció az embrió elhalást.

Egy másik tanulmány kimutatta, hogy az 1,5 és 4,0 KP-tal rendelkező Ossimi anyajuhok nagyobb valószínűséggel vetéltek el, mint a közepes (KP3) kondíciójú juhok (Abdel-Mageed, 2009). Vagyis az alacsony és a magas kondíció is káros lehet az embrióra.

Jelentősen megnövelhetjük egy juhállomány jövedelmezőségét, ha az alacsony kondíciójú állatok számát csökkentjük. Az optimális kondíció valószínűleg a 2,5–3,0 KP tartományon belül van (Kenyon et al., 2014).

Ezt a megállapítását támasztják alá az itt közölt hivatkozások is. Úgy tűnik, hogy akkor a legmagasabb az ovulációs ráta, a fogamzási %, és a szaporulatszám, ha az anyajuhok KP-ja 3.0 körül van. A túl sovány (1,5KP), vagy a túl kövér (4,0 KP) anyajuhok szaporasági mutatói romlanak.

1.3. Az életkor hatása

Az anyajuhoknak a fogamzási rátája a legmagasabb 4-6 éves korban. Az egy anyajuhra jutó bárányok száma 6 évesen a legtöbb. De fajták között jelentős eltérések lehetnek: Suffolk 1-5 éves korban, a Dorset 6-9 éves korban elli a legtöbb bárányt (Dickerson et Glimp, 1975).

Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy az anyajuhok párzaskori, vemhesség alatti és elléskori kondíciója, valamint az életkora hogyan befolyásolja az utódszámot.

2. Anyag és módszer

A párzási időszak kezdetétől a bárányok megszületéséig 60 magyar merinó anyajuhot vizsgáltunk, 5 hónapon keresztül. A telepen háremszerű pároztatást alkalmaztunk. A magyar merinó kos 4 hétig volt az anyajuhok között, melyek életkora kettő és nyolc év között változott.

A pároztatástól kezdve havonta kondícióbírálatot végeztünk, az anyajuhokon. A kondíció pontszámok meghatározását a Church által 1991-ben meghatározott Kilkenny-féle ötpontos értékelési módszerrel végeztük, amely kifejezetten vemhes anyajuhokra kidolgozott módszer. A pontozás során az ágyékcsigolyák tövisnyúlványinak és a harántnyúlványainak az élessége, a hosszú hátizom teltsége és a faggyú borítottsága kapott nagy hangsúlyt.

A vizsgálatok során feljegyeztük az állatok fülszámát, születési dátumát, a megszületett bárányok számát, a vizsgálat havonkénti kondíció pontszámot és dátumát, a juhok életkorát, az anyajuhok megtermékenyülésének napját. Ez utóbbit úgy állapítottuk meg, hogy a bárányok születési időpontjából visszaszámoltunk 150 napot (átlagosan ennyi a juhok vemhességi ideje). Valamint az előzőek alapján, felhegyeztük az anyák fogantatáskori és elléskori kondícióját.

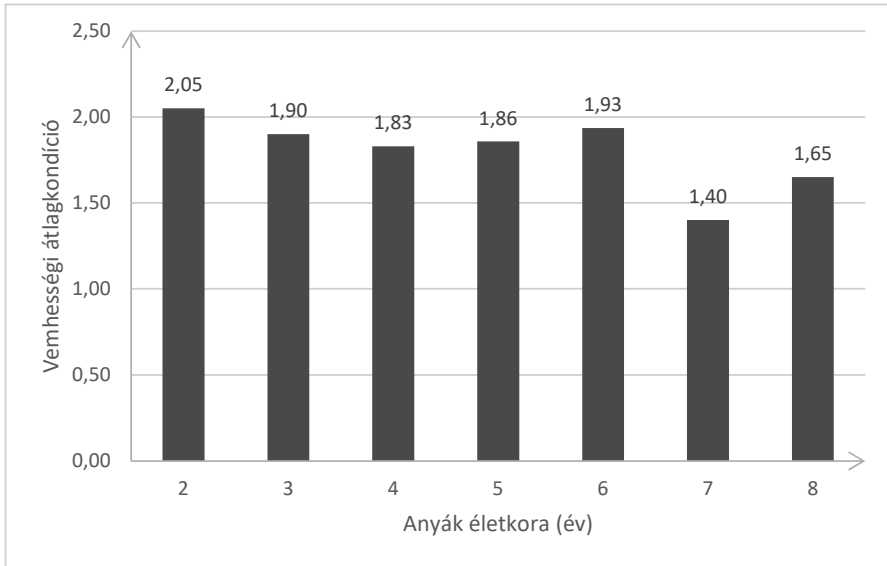
A kapott adatok értékeléshez az SPSS 26-os programcsomag használatával egytényezős varianciaanalízist, valamint korrelációvizsgálatot végeztünk.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Vemhességi átlagkondíció alakulása az életkor szerint

A vizsgálatban kettőtől nyolcéves korú anyajuhok vettek részt, első lépésként megvizsgáltuk a vemhességi átlagkondíció alakulását (1. ábra). A vemhesség 5 hónapja alatt, a két éves állatok átlagkondíció pontszáma volt a legmagasabb (2,05).

1. ábra: Vemhességi átlagkondíció alakulása az életkor szerint



Forrás: A szerző saját szerkesztése

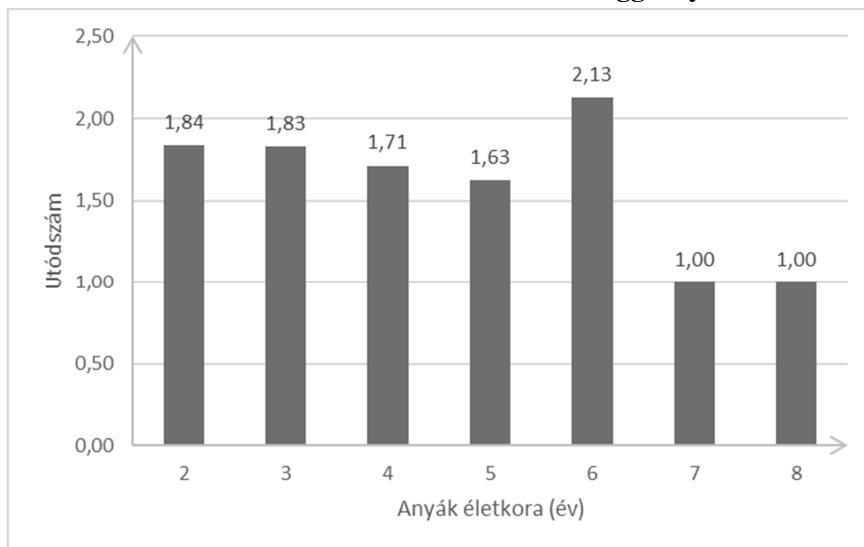
A 3-6 éves anyajuhok értékei ehhez képest csak kis mértékben csökkentek, a 7 és 8 éves állatok szervezetét azonban már jobban megviselte a vemhesség, ezért kondíció pontjuk (KP) alacsonyabb volt (1,40; 1,65).

Azonban a statisztikai vizsgálat nem mutatott ki szignifikáns különbséget KP-k között ($P < 0,05$).

3.2. Utódszám alakulása az életkor függvényében

A kétéves anyajuhok átlagosan 1,84 utódot ellettek, háromtól ötéves korig ezek az értékek csak kis mértékben csökkentek (2. ábra).

2. ábra: Utódszám alakulása az életkor függvényében



Forrás: A szerző saját szerkesztése

A hatéves állatoknál azonban azt láthatjuk, hogy ők ellettek a legtöbb utódot (2,13). Az idősebb, 7-8 éves állatok viszont csupán egy bárányt ellettek, ami szignifikánsan kevesebb, mint a fiatalabb anyajuhok értékei ($P < 0,05$). Dickerson at Glimp, (1975) is azt állapította meg, hogy 6 éves korban a legnagyobb az egy anyajuhra jutó bárányok száma, és az idősebbeknél csökken, de az életkorok pontos értékei fajtától függően változnak (4-6 év).

3.3. Megtermékenyülési és elléskori kondíció az utódszám alapján

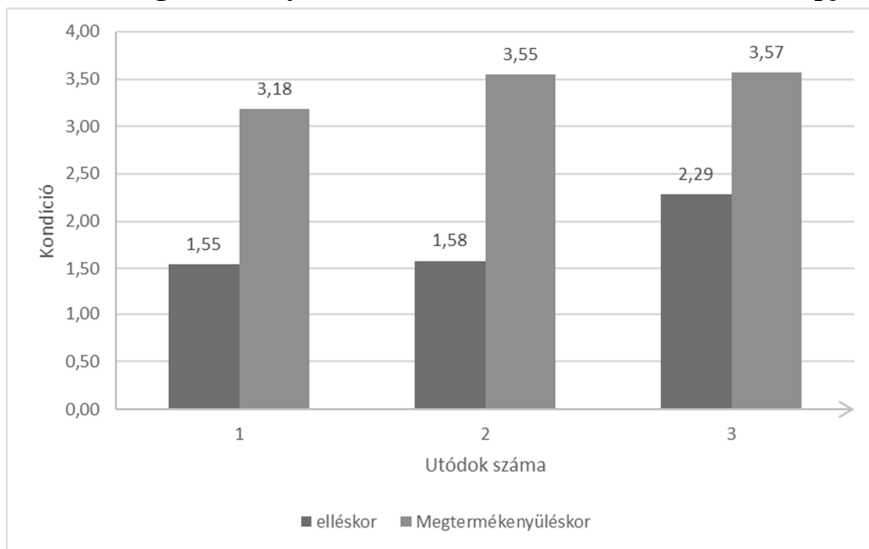
A megtermékenyülési kondíciót vizsgálva, láthatjuk (3. ábra), hogy az egyet ellő juhok kondíciója volt a legalacsonyabb (3,18). Azok az egyedek, amelyek kettő, illetve három bárányt ellettek a megtermékenyüléskor mért kondíciójuk magasabb volt (3,55; 3,57), bár az értékek között statisztikailag igazolható eltérés nem mutatkozott. A megtermékenyüléskor jobb kondícióban lévő anyaállatoknál több petesejt ér be, könnyebben termékenyülnek, és az embriók is nagyobb valószínűséggel ágyazódnak be a méh nyálkahártyájába.

Vatankhah és mtsai (2012), szerint az anyajuhok optimális kondíció pontja a 3-tól 3,5-ig tartományban van a párzási időszakban, ebben az esetben a legmagasabb a szaporulatszám és az állomány jövedelmezősége. Saját vizsgálatunkban az egyet, kettőt és hármat ellők esetében is ezen ajánlott tartományban volt a fogantatáskori kondíció. Mégis a hármas kondíciójú egyedek csak egy bárányt ellettek, míg a 3,5 körüliek kettőt, ill. hármat. Meg kell jegyezni, hogy az egyet ellő anyák idősek, 7-8 évesek voltak (2. ábra), tehát, nem csak a fogantatáskori kondíció, hanem az életkor is felelős az utódszámért.

Boudreau és mtsai (2014) szerint, a sovány vagy nagyon kövér csoportba tartozó anyajuhok alacsonyabb fogamzási rátájának több oka is lehet. A legvalószínűbb ok

azonban az, hogy párzáskor a sovány és nagyon kövér anyajuhok gonadotropin hormon felszabadító mechanizmusát befolyásolhatják az anyajuhok testének energia tartalékai, amiről azt írták le, hogy a tüszők számának csökkenéséhez vezet (Faddy, 2000). Meyer (2002) arról számolt be, hogy az alacsony KP káros hatással vannak a méh hatékonyságára, az ovulációs rátára és az embrióhozamra. A párzáskor sovány anyajuhok a mi vizsgálatunkban is alacsony utódszámot produkáltak, csak egy bárányt ellettek. Yilmaz at al. (2011) megállapították, hogy a párzáskori KP szignifikáns hatással van a vemhességi rátára, az ellési százalékra ($P < 0,05$) és a termékenységre ($P < 0,05$). A legmagasabb vemhességi ráta, ellési százalék és termékenységi index, ha a KP 2,01 és 3,00 között van, míg a legalacsonyabb ezek az értékek, ha a $KP \leq 1,50$.

3. ábra: Megtermékenyítési és elléskori kondíció az utódszám alapján



Forrás: A szerző saját szerkesztése

Az elléskori kondíció és az utódszám kapcsolata azt mutatja (3. ábra), hogy az egyet és kettőt ellő juhok KP értékei gyakorlatilag megegyeznek (1,55; 1,58) és alacsonyak. A hármat ellő anyák sokkal jobb kondícióban voltak (2,29) az elléskor. Bár a statisztikai vizsgálat itt sem mutatott ki szignifikáns különbséget a számadatok között. Ezek az értékek eltérnek a várt eredményektől, mivel azt gondolnánk, hogy a három bárány kihordása és fejlődése veszi el az anyai szervezettől a legtöbb táplálékot, így az ő kondíciójuk lesz a legalacsonyabb a vemhesség végére. Azonban hármat ellő juhok elléskori KP értékei szignifikánsan magasabbak voltak az egyet és kettőt ellő állatok kondíciópontjához képest.

Mindhárom csoportban az elléskori kondíció értékei szignifikánsan alacsonyabbak, mint a megtermékenyítéskor mért eredmények. A legnagyobb különbség a kondíció pontokban az egyet és kettőt ellő juhok esetében voltak (1,63;

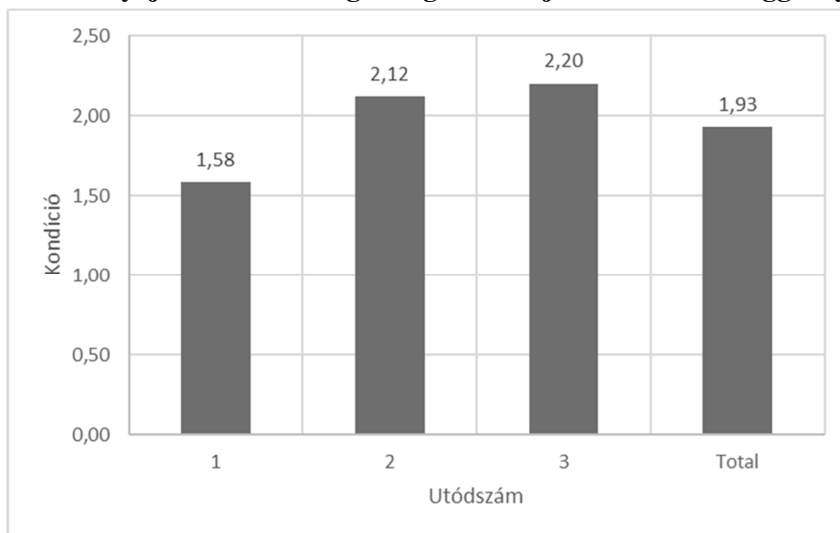
1,97) a hármast ellő anyajuhoknál csupán 1,28-cal csökkent a kondíció a vemhesség végére.

Ez az eredmény is azt mutatja, hogy a hármast ellő juhok szervezetét viselte meg legkevésbé a vemhesség. Valószínűleg azért, mert a megtermékenyüléskor sokkal jobb kondícióban voltak, mint a másik két csoport és ezt az előnyüket a vemhesség alatt is megtartották. Az egyet és kettőt ellő anyák soványak voltak (KP 1,55; 1,58) az ellés idejére.

3.4. A kondíció alakulása az utódok száma szerint

Ebben a vizsgálatban az anyaállatokat az utódszámuk alapján csoportosítottuk (4. ábra). Arra kerestük a választ, hogy ennek alapján hogyan alakul a vemhességi átlagkondíciójuk.

4. ábra: Az anyajuhok vemhességi átlagkondíciója az utódszám függvényében



Forrás: A szerző saját szerkesztése

Az egyet ellő juhok kondíció pontszáma kifejezetten alacsony volt (1,58) vagyis meglehetősen soványak voltak a vemhesség alatt. A kettőt és hármast ellő juhok kondíció pontja szignifikánsan magasabb volt, (2,12;2,2) az egyet ellőkhez képest. Az eredmény azt mutatja, hogy a többet ellő állatok szervezetét kevésbé viselte meg a vemhesség, jobb kondícióban tudtak maradni. Ez azzal magyarázható, hogy a többet ellő állatok fiatalabbak voltak. Az idősek ellettek egy utódot és már a párzásakor is soványak voltak.

3.5. Korrelációs vizsgálatok a kondíció és a szaporulatszám között

1. táblázat: Az utódszám és a fogantatáskori kondíció, valamint az utódszám és az elléskori kondíciók közötti korrelációk

Fogantatáskor	$r = 0,206$
Elléskor	$r = 0,265$

$P < 0,05$ Az utódszám és a fogantatáskori kondíció, valamint az utódszám és az elléskori kondíciók közötti korrelációk esetében is

Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A kondíció és az utódszám kapcsolatában, laza, pozitív irányú korreláció volt, a fogantatáskor ($r = 0,206$) és az elléskor ($r = 0,265$) egyaránt. Azonban, az elléskori kondíció és az utódszám közötti korreláció értéke erősebb összefüggést mutatott ($r = 0,265$; $P < 0,05$). Kleemann et al., (2006) merinói anyajuhokkal végzett állományelemzésben, Newton et al. (1980) Masham anyajuhokkal, valamint Saul et al. (2011) merinói anyajuhokkal mind arról számoltak be, hogy a tenyésztés és/vagy a vemhesség közepén az anyajuhok KP-ja pozitív korrelációt mutat a választott bányók számával.

4. Következtetések, összegzés

Az idősebb (7 és 8 éves) állatok szervezete rosszabbul viselte a vemhességgel járó megterhelést. A vemhesség alatti átlagos kondíciójuk alacsonyabb volt (1,40; 1,65) a fiatalabbakhoz képest (2,0 körül), de az eltérés nem volt szignifikáns.

A kétéves anyajuhok átlagosan 1,84 utódot ellettek, 3-5 éves korig ezek az értékek csak kis mértékben csökkentek. A 6 éves állatok utódszáma volt a legmagasabb (2,13). Az idősebb, hét- nyolcéves állatok csupán egy bányát ellettek, ami szignifikánsan kevesebb, mint a fiatalabb anyajuhok értékei ($P < 0,05$).

A hármát ellő juhok elléskori KP értékei (2,29) szignifikánsan magasabbak voltak az egyet és kettőt ellő állatok kondíciópontjához képest (1,55; 1,58).

Utódszámtól függetlenül az elléskori kondíció értékei szignifikánsan alacsonyabbak, mint a megtermékenyítéskor mért eredmények. A legnagyobb különbség a kondíció pontokban az egyet és kettőt ellő juhok esetében voltak (1,63; 1,97) a hármát ellő anyajuhoknál csupán 1,28-dal csökkent a KP a vemhesség végére.

Azok az anyajuhok ellettek 3 utódot, amelyeknek a megtermékenyüléskor és az elléskor mért kondíciójuk is viszonylag magas volt (2,29; 3,57). A hármát ellő juhok szervezetét viselte meg legkevésbé a vemhesség. Feltételezhetően azért, mert ennek a csoportnak volt a legmagasabb a megtermékenyülési kondíciója, és életkorukból adódóan szaporodási képességük csúcán voltak. Az idős (7-8 éves) anyajuhok csupán egy utódot ellettek, kondíciójuk alacsony volt a megtermékenyüléskor (1,55) és az elléskor is (3,18) a többet ellőkhez képest. Az eredmény azt mutatja, hogy az életkornak is jelentős szerepe van az utódszám alakulásában.

Az anyajuhok vemhesség alatti átlagkondíciója szignifikánsan magasabb volt a kettőt, ill., hármát ellő állatok esetében (2,12; 2,20), mint az egyet ellőknél (1,58).

A kondíció és az utódszám kapcsolatában, laza, pozitív irányú korreláció volt, a fogantatáskor ($r=0,206$) és az elléskor ($r=0,265$) egyaránt. Azonban, az elléskori kondíció és az utódszám közötti korreláció értéke erősebb összefüggést mutatott ($P<0,05$). Összegzőként megállapíthatjuk, hogy a nagyobb szaporulatszám, a több ikerellés érdekében az ideális páráskori kondíció: 3,5, az ideális életkor 2-6 év, a magyar merinó anyajuhok esetében.

Irodalomjegyzék

- Abdel-Mageed I (2009): Body condition scoring of local Ossimi ewes at mating and its impact on fertility and prolificacy. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences* 4: 37–44.
- Atti N, Theriez M, Abdennebi L (2001): Relationship between ewe body condition at mating and reproductive performance in the fat-tailed Barbarine breed. *Animal Research* 50: 135–144.
- ARC (1990): *The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock-Technical Review*, ARC Working Party, Commonwealth Agricultural Bureau (C.A.B.) International Publisher, p. 125
- Boudreau, L., Benkel, B., Astatkie, T., and Rouvinen-Watt, K. (2014): Ideal body condition improves reproductive performance and influences genetic health in female mink, *Anim. Reprod. Sci.*, 145, 86–98,
- Cam, M. A., Garipoglu, A. V., and Kirikci, K.(2018): Body condition status at mating affects gestation length, offspring yield and return rate in ewes, *Arch. Anim. Breed.*, 61, 221–228, <https://doi.org/10.5194/aab-61-221-2018>.
- Church, D. C. (1991): *Livestock Feeds and Feeding Prentice Hall*, New Jersey, USA. 546
- Dixon R. M. Egan A. R. (2000): Response of lambs fed low quality roughage to supplements based on urea, cereal grain, or protein meals. *Australian Journal of Agricultural Research* 51, 811-821.
- E.F. Thompson, F.H. Bahhady (1988): A note on the effect of live weight at mating on fertility of Awassi ewes in semi-arid and northwest Syria, *Anim. Prod.*, 47, pp. 505-508
- Faddy, M. J.(2000): Follicle dynamics during ovarian ageing, *Mol. Cell Endocrin.*, 163, 43–48,
- G.E. Dickerson, H.A. Glimp, Breed and Age Effects on Lamb Production of Ewes, *Journal of Animal Science*, Volume 40, Issue 3, March 1975, Pages 397–408, <https://doi.org/10.2527/jas1975.403397x>
- Geisler PA, Fenlon JS (1979): The effect of body weight and its components on lambing performance in some commercial flocks in Britain. *Animal Production* 28: 245–255.
- Gunn RG, Maxwell TJ, Sim DA, Jones JR, James ME (1991): The effect of level of nutrition prior to mating on the reproductive performance of ewes of two Welsh breeds in different levels of body condition. *Animal Production* 52: 157–163.
- Gunn RG, Doney JM, Russel AJF (1972): Embryo mortality in Scottish Blackface ewes as influenced by body condition at mating and by post mating nutrition. *Animal Science* 79: 19–25.
- Kenyon, PR. Maloney, SK., Blache, D. (2014) Review of sheep body condition score in relation to production characteristics, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, pp.38-64, DOI: 10.1080/00288233.2013.857698
- Kleemann DO, Grosser TI, Walker SK (2006): Fertility in South Australian commercial Merino flocks: aspects of management. *Theriogenology* 65: 1649–1665. 10.1016/j.theriogenology.
- K. Mahmood, A. Rodriguez (1993): Marketing and processing of small ruminants in high land Balochistan, Pakistan, *Small Rumin. Res.*, 10 (1993), pp. 93-102.
- Maurya VP, Kumar S, Kumar D, Gulyani R, Joshi A, Naqvi SM, et al. 2009. Effect of body condition score on reproductive performance of Chokla ewes. *Indian Journal of Animal Sciences* 79: 1136–1138
- Meyer, H. H. (2002): Genetic and Environmental Impacts on Prenatal Lamb Loss, *Sheep Goat Res. J.*, 17, 11–14.

- McInnes P, Smith MD (1966): The effect of nutrition before mating on the reproductive performance of Merino ewes. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 6: 455–459.
- Muzsek, A. - Szili J., - Báder, E., - Gergác, Z. - Kovács, A. - Györkös, I. - Boder, P. (2006): A kondíció hatása a tejtermelésre és a termékenységre. *Állattenyésztés és Takarmányozás különszám*. 55. 73-74.
- Newton JE, Betts JE, Wilde R (1980): The effect of body condition and time of mating on the reproductive performance of Masham ewes. *Animal Production* 30: 253–260.
- Rozeboom KJ, Neale BD, Darroch CS (2007): Relationships among ewe body condition scores, lamb vigour, colostrum quality, milk composition and reproductive performance. *Journal of Animal Science* 85: Supplement 2, 138.
- Saul G, Kearney G, Borg D (2011): Pasture systems to improve productivity of sheep in south-western Victoria 2. Animal production from ewes and lambs. *Animal Production Science* 51: 982–989.
- Scaramuzzi R, Campbell B, Downing J, Kendall N, Khalid M, Munoz-Gutierrez M, et al. (2006): A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. *Reproduction Nutrition and Development* 46: 339–354.
- Sejian V, Maurya VP, Naqvi SMK, Kumar D, Joshi A (2009): Effect of induced body condition score differences on physiological response, productive and reproductive performance of Malpura ewes kept in a hot, semi-arid environment. *Journal of Animal Physiological and Animal Nutrition* 94: 154–161.
- Smith JF (1991): A Review of recent developments on the effect of nutrition on ovulation rate (the flushing) effect with particular reference to research at Ruakura. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal production* 51: 15–23.
- Vatankhah, M. Talebi, MH., Zamani, F.(2012): Relationship between ewe body condition score (BCS) at mating and reproductive and productive traits in Lori-Bakhtiari sheep, *Small Ruminant Research*, Volume 106, Issues 2–3, 2012, pp. 105-109, ISSN 0921-4488,
- Yilmaz, M., Altın, T., Karaca, O., Cemal, I., Bardakcioğlu, H. E., Yilmaz, O., and Taskin, T. (2011): Effect of body condition score at mating on the reproductive performance of Kivircik sheep under an extensive production system, *Tropical Animal Health Production*, 43, 1555–1560.

AZ IMAZAMOX LEGKISEBB HATÉKONY DÓZISÁNAK MEGHATÁROZÁSA NAPRAFORGÓ SZÁDOR (OROBANCHE CUMANA WALLR.) ELLEN AZ EURÓPAI ZÖLD MEGÁLLAPODÁS, VALAMINT AZ F2F STRATÉGIA TÜKRÉBEN

Hódi László¹ – Szeredi Attila² – Agócs Éva Bernadett³ – Bese Gábor¹ – Keller Tamás¹ – Tímár Elek²

DETERMINATION OF THE MINIMUM EFFECTIVE DOSE OF IMAZAMOX AGAINST SUNFLOWER BROOMRAPE (OROBANCHE CUMANA WALLR.) IN THE LIGHT OF THE EUROPEAN GREEN AGREEMENT AND THE F2F STRATEGY

¹CPR Europe Kft Szombathely, Török Ignác u. 30.

²SZEREDI és Társai Termelői és Kereskedelmi Korlátolt Felelősségű Társaság Kiszombor, Ladány major 1.

³Alföldi ASzC Gregus Máté Mezőgazdasági Technikum és Szakképző Iskola Hódmezővásárhely, Árpád utca 8.

Absztrakt: Az Oronbanche cumana Wallr. Európában és Ázsiában elterjedt holoparazitá gyomnövénye a napraforgónak. Napraforgó szádorral Magyarországnak elsősorban a délkeleti része a legfertőzöttebb. A védekezési lehetőségek közül kiemelkedik az imazamox tartalmú gyomirtó szerek használata, mert az egyik leghatékonyabb herbicid hatóanyag az O. cumana ellen, imidazolinon ellenálló napraforgóban. Az Európai Unió klíma semleges és fenntartható gazdaságra való áttérésére létrehozott Európai Zöld Megállapodásban (European Green Deal), és annak részét képező Termőföldtől az asztalig (Farm to Fork – F2F) stratégiában a növényvédő szerek használatát illetően a Bizottság azok 50%-kal történő csökkentését írja elő 2030-ig. Kiszombor térségében 2022-ben szántóföldi kisparcellás körülmények között tanulmányoztuk a Pulsar 40 SL (40 g/l imazamox) herbicid legkisebb hatékony dózisának meghatározását napraforgó szádor ellen. Vizsgálatunkkal bebizonyítottuk, hogy a Pulsar 40 SL csökkentett dózisokban is a gyakorlat számára elfogadható hatékonyságot biztosít az Oronbanche cumana Wallr. ellen és a vegetációs időszak végig gátolja a napraforgó szádor felszaporodását.

Abstract: Oronbanche cumana Wallr. a holoparasitic weed of sunflower, widespread in Europe and Asia. The most infested area with sunflower broomrape is mainly the south-eastern part of Hungary. Among the control management strategies, the use of herbicides containing imazamox is prominent because it is one of the most effective herbicide active ingredients against O. cumana in imidazolinone tolerant sunflower. In the European Green Deal and its Farm to Fork (F2F) strategy, which is part of the European Union's strategy to move towards a climate-neutral and sustainable economy, the Commission calls for a 50% reduction in the use of pesticides by 2030. In the Kiszombor region, the minimum effective dose of the herbicide Pulsar 40 SL (40 g/l imazamox) was studied in 2022 in small field plots against sunflower broomrape. Our study demonstrated that Pulsar 40 SL at reduced doses provides practically acceptable efficacy against Oronbanche cumana Wallr. and inhibits the emergence of sunflower broomrape throughout the growing season.

Kulcsszavak: imazamox, napraforgó szádor, legkisebb hatékony dózis, Európai Zöld Megállapodás

Keywords: imazamox, sunflower broomrape, minimum effective dose, European Green Deal

1. Bevezetés

A vajvirágfélék családjában száznál is több holoparazita faj ismert (Linke és mtsai, 1989). A napraforgó szádor a Dél- és Észak-amerikai kontinensek kivételével valamennyi napraforgó termesztő körzetben megtalálható (Miladinović és mtsai, 2012). Magyarországon a XX. század közepén jelent meg először (Boros, 1950), és azóta folyamatosan, terjed, leggyakrabban az ország délkeleti régióiban találkozhatunk vele (Gergely és mtsai, 2009). A napraforgó szádor termésvesztéscsökkentő hatása igen jelentős, az újabb agresszív rasszok 100 %-os termésvesztést is okozhatnak (Masliiov és mtsai, 2018). A napraforgó szádornak jelenleg nyolc rassza ismert A; B; C; D; E; F; G és H, amelyből az utóbbi három számít a legvirulensebbnek (Antonova és mtsai, 2012). Az *Orobanche cumana* (Wallr.) a napraforgó legjelentősebb károsítója és egyben a legfontosabb biológiai korlátja is termesztetőségének (Miladinović és mtsai, 2012). A napraforgó szádor elleni védekezésre az agrotechnikai, mechanikai, biológiai és kémiai eljárások léteznek. Leghatékonyabb eljárások egyike a herbicidek alkalmazása. A hagyományos napraforgófajtákban és hibridekben nincs megfelelő kémiai védekezési lehetőség. Az imidazolinon-rezisztens hibridek esetében a Clearfield technológia, az imazamox hatóanyag posztemergens alkalmazása jó eredményt biztosít (Solymosi - Horváth 2005; Masliiov és mtsai, 2018). Az Európai Unió klíma semleges és fenntartható gazdaságra való áttérésére létrehozott Európai Zöld Megállapodásban (European Green Deal) [1.], valamint az annak részét képező Termőföldtől az asztalig (Farm to Fork – F2F) [2.] stratégiában a növényvédő szerek használatát illetően a Bizottság azok 50%-kal történő csökkentését írja elő 2030-ig. Kiszombor térségében 2022-ben szántóföldi kisparcellás körülmények között tanulmányoztuk a Pulsar 40 SL (40 g/l imazamox) herbicid legkisebb hatékony dózisának meghatározását napraforgó szádor ellen.

2. Anyag és módszer

2.1. A vizsgálat kezelése

A vizsgálat kezeléseit az *1. táblázat* tartalmazza. A kultúrnövény kezeléskori fejlettsége, valamint a kezelés az *1-2. ábrákon* láthatók.

1.táblázat: A vizsgálat kezelései

	Kezelés	Hatóanyag	Dózis (aktív hatóanyag g/ha)	A termék dózisa l/ha
1.	Pulsar 40 SL	imazamox	16	0,4
2.	Pulsar 40 SL	imazamox	24	0,6
3.	Pulsar 40 SL	imazamox	32	0,8
4.	Pulsar 40 SL	imazamox	40	1,0
5.	Kezeletlen kontroll	-	-	-

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

2.2 A vizsgálat beállításának a körülményei

Parcella adatok:

Parcella mérete: 21 m² szélessége (m): 3
hossza (m): 7

Ismétlések száma: 4
Parcellák elrendezése: véletlen blokk

A kísérlet körülményei:

Kultúra: Napraforgó
Fajta/hibrid: JAGUAR XL
Vetés ideje: 2022.04.12.
Vetés mélysége (cm): 5
Sortávolság (cm): 75
Tőszám (tő/ha): 69000
Kelés ideje: 2022.04.26.
Elővetemény: durumbúza

Talajtípus: öntéstalaj
pH: 7,63
Szervesanyag-tartalom (%): 2,66
Kötöttség (KA): 44,9
Domborzat: sík
Tápanyag-utánpótlás: N: 28 kg/ha P: - kg/ha K: - kg/ha
Szervestrágya (év, t/ha): -
Öntözés: ideje: - módja: - mennyisége (mm): -

Kezelési információk:

A kezelés ideje: 2022.05.19.
- módja felületi

Talaj:

- tömörödöttsége laza
- nedvességtartalma nedves
- felszín nedvessége száraz

Meteorológiai viszonyok:

- léghőmérséklet (°C) 23
- rel. páratartalom % 51
- szélsébség (m/s) 1,0
- felhőborítás (%) 0
- csapadék (mm) 2/4 hét 21,9/33,3
- első >5 mm csap. mm/dátum 7,6 mm. 2022.05.24.
- hatást bef. csap. nem volt

A kezelés előtti és utáni hét időjárása:

- előtte: Meleg száraz
- utána: Meleg csapadékos

Az alkalmazástechnika adatai:

- Permetezőgép típusa: Sűrített levegős háti
- Szórófej típusa: AITTJ 110 03
- Permetlé (l/ha): 250
- Nyomás (bar): 2,0
- Permetezés módja: felületi

A kultúrnövény és a gyomnövények fenológiai állapota a kezelések időpontjában:

- Kultúrnövény fenológiája a kezeléskor (BBCH skála szerint): 14-16
- Gyomnövény fenológiája a kezeléskor (BBCH skála szerint): 00

1. ábra: A kísérleti terület fenológiai állapota a kezeléskor



Forrás: A szerzők saját felvétele

2. ábra: Kezelés 2022.05.19.-én



Forrás: A szerzők saját felvétele

2.3. Az értékelés módja

Az EPPO Herbicide Vizsgálati Módszertan szerint %-os értékelés.

PP 1/135(3)/2006 Efficacy evaluation of plant protection products: Phytotoxicity assessment.

PP 1/152(4)/2012 Design and analysis of efficacy evaluation trials.

PP 1/63(3)/2006 Weeds in sunflower.

PP 1/181(4)/2012 Conduct and reporting of efficacy evaluation trials, including good experimental practice

2.3.1 Az értékelések időpontja:

2022.06.02. (két héttel a kezelés után)

2022.06.16. (négy héttel a kezelés után)

2022.07.07. (virágzáskor BBCH 61-69)

2022.08.27. (röviddel a betakarítás előtt)

A virágzáskori értékelés a 3. ábrán látható.

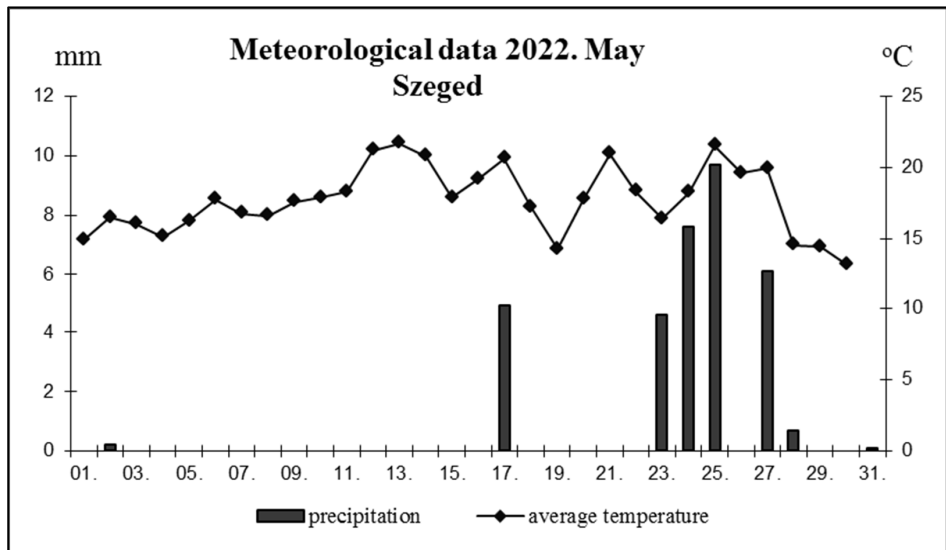
3. ábra: Értékelés a virágzáskor



Forrás: A szerzők saját felvétele

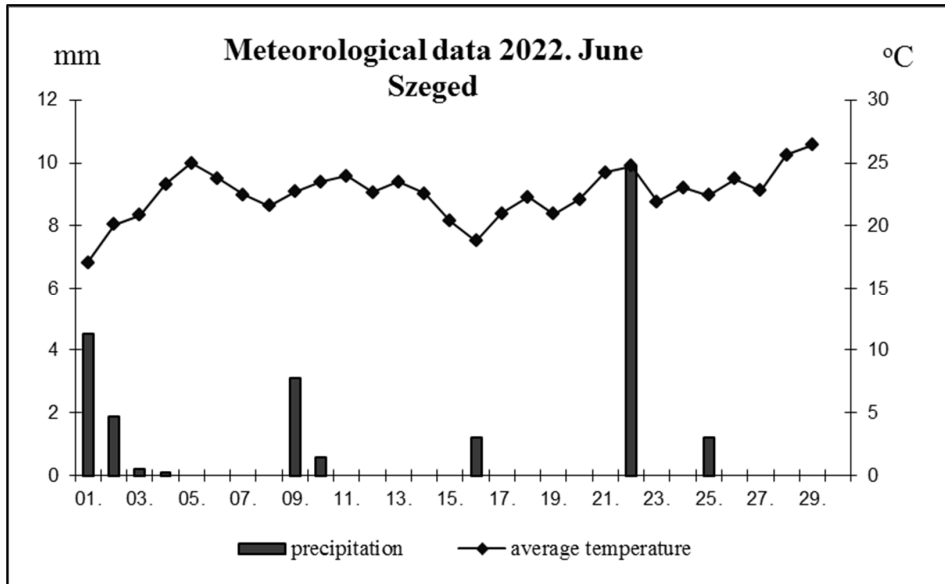
A vizsgálat ideje alatti fontosabb meteorológiai adatokat a 4-7. ábrák tartalmazzák.

4. ábra: A májusi meteorológiai adatok



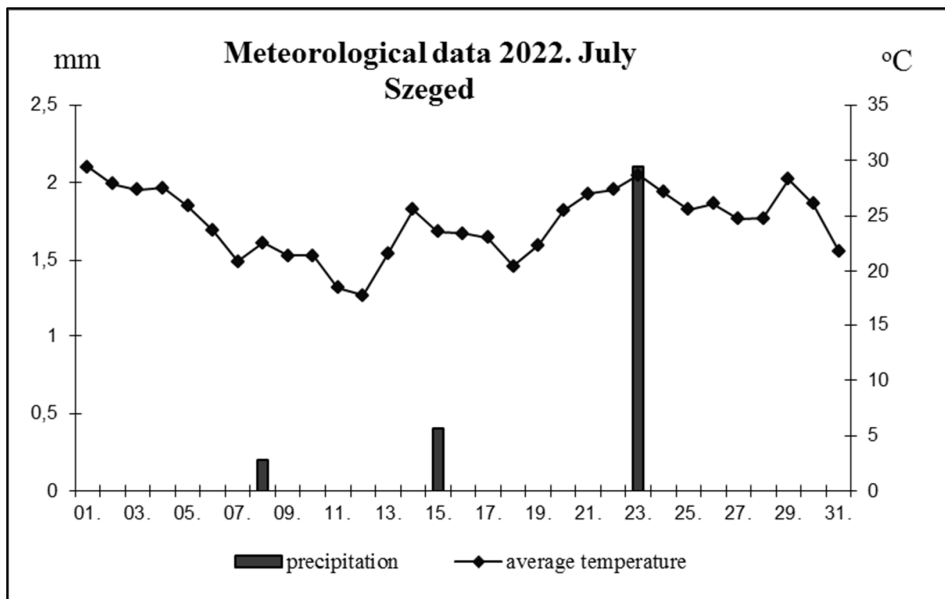
Forrás: Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján a szerzők saját szerkesztése.

5. ábra: A júniusi meteorológiai adatok



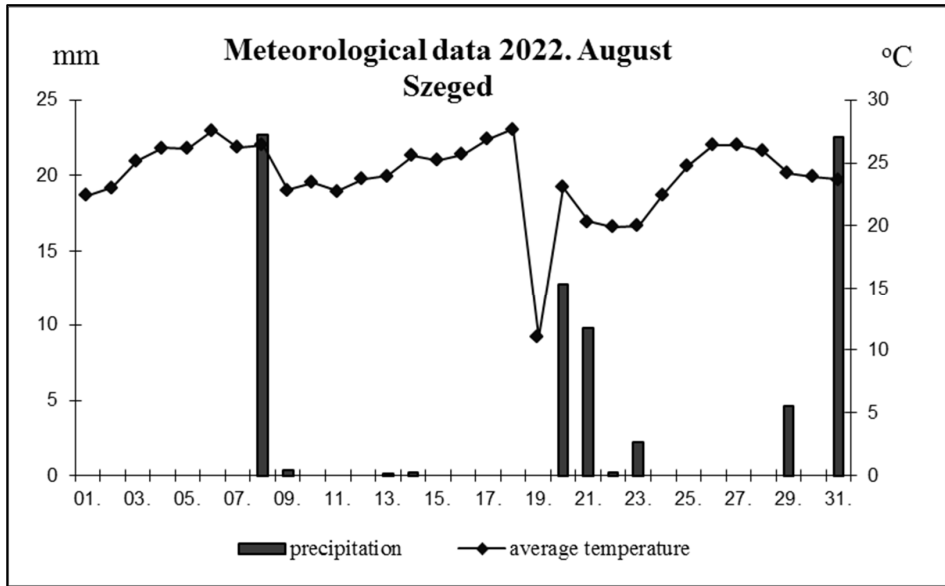
Forrás: Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján a szerzők saját szerkesztése.

6. ábra: A júliusi meteorológiai adatok



Forrás: Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján a szerzők saját szerkesztése.

7. ábra: Az augusztusi meteorológiai adatok



Forrás: Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján a szerzők saját szerkesztése.

3. Eredmények és értékelésük

A kísérleti területen a kezeletlen kontrollban júniusra megjelentek az első szádor hajtások. Július végére a rendkívül aszályos időjárás ellenére igen erőteljes fertőzés alakult ki (8-9. ábra).

8. ábra: Kezeletlen kontroll 2022.07.23.-án



Forrás: A szerzők saját felvétele

9. ábra: Erősen fertőzött kultúrnövényegyed a kontrollban 2022.07.23.-án



Forrás: A szerzők saját felvétele

Az első két értékelés alkalmával a kísérlet valamennyi kezelése teljes szádormentességet biztosított a kísérleti területen (2. táblázat). Az értékelések eredményeit, a táblázat a négy ismétlés átlagában tartalmazza. A vegetációs időszak végére főként az alacsonyabb dózisoknál kisebb mértékű hatékonyságcsökkenés volt megfigyelhető (10-11. ábra).

10. ábra: Pulsar 40 SL 0,4 l/ha, kezelt parcella 2022.07.23.-án



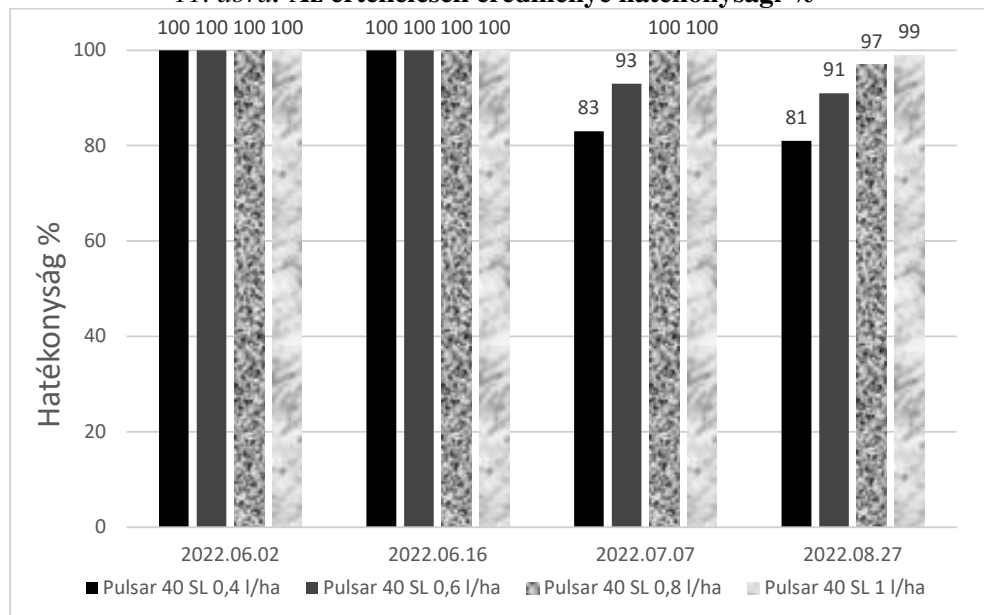
Forrás: A szerzők saját felvétele

2. táblázat: Az értékelések eredménye hajtás db./m²

Az értékelés ideje		2022.06.02.	2022.06.16.	2022.07.07.	2022.08.27.
Gyakorisági db/m ² a kezeletlen kontrollban		4 db/m ²	28,5 db/m ²	36 db/m ²	39,3 db/m ²
Kezelések	Dózis l, kg/ha	14 nappal a kezelés után	28 nappal a kezelés után	virágzáskor BBCH 61-69	röviddel a betakarítás előtt
Pulsar 40 SL	0,4	0	0	6	7,3
Pulsar 40 SL	0,6	0	0	2,5	3,5
Pulsar 40 SL	0,8	0	0	0	1
Pulsar 40 SL	1,0	0	0	0	0,5

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

11. ábra: Az értékelések eredménye hatékonysági %



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

4. Következtetések

A vegetációs időszak végére a magasabb dózisban (1,0 l/ha) kijuttatott Pulsar 40 SL herbiciddel kezelt parcellákon is szálanként megjelenő szádor hajtások tudtak magot érlelni, tehát a kezelés önmagában nem biztosítja a fertőzött területek mentesítését (12. ábra). Irodalmi adatok alapján, a szádor elleni vegyszeres védekezésnek egyetlen hatékony módja az imazamox hatóanyagú herbicidek alkalmazása. Ha az egyéb gyomviszonyok nem indokolják a herbicid teljes dózisának kijuttatását, az Európai Zöld Megállapodásban, valamint a Termőföldtől az asztalig stratégiában megfogalmazott 50 %-os mennyiség csökkentés is a gyakorlat számára elfogadható gyomirtó hatást biztosít.

12. ábra: **Érett magok a hajtásokban a vegetációs időszak végén**



Forrás: A szerzők saját felvétele

Irodalomjegyzék

- Antonova, T.S. – Araslanova, N. M. – Strelnikov, E. A. – Ramazanova, S. A. - Guchetl S. Z. – Chelyustnikova, T. A. (2012): Distribution of Highly Virulent Races of Sunflower Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) in the Southern Regions of the Russian Federation. *Doklady Rossiiskoi Akademii Sel'skokhoziaistvennykh Nauk* 6.: 40–43.
- Boros A. (1950). Új élősködő gyom a magyar szántóföldeken (A new parasite plant on the arable lands in Hungary). *Természet és Technika* 109: 693.
- Gergely L. -Horváth Z. - Birtáné Vas Zs. (2009): Napraforgófajták szádor-ellenállóságának vizsgálata fajta- és provokációs kísérletekben. XIX. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Keszthely
- Linke, K.H. – Sauerborn, J. – Saxena, M.C. (1989): *Orobanche field guide*. Hohenheim: University of Hohenheim.

- Masliiov, S. V. –Macai, N. -Ju. – Beseda, O.O. – Stepanov, V.V. (2018): Control of Broomrape *Orobanche cumana* Wallr. Ukrainian Journal of Ecology 8 (2): 74-80
- Miladinović, M., M. - Cantamutto, J. - Vasin, B. - Dedić, D. – Alvarez - M. Poverene. (2012): Exploring environmental determinants of the geographic distribution of broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.). Helia 35 (56): 79-88.
- Solymosi P. - Horváth Z. (2005): Napraforgón élősködő szádor fajok (*Orobanche* spp.). Parasitic broomrape species in sunflower (*Orobanche* spp.). In: Benécsné és mtsai (eds.), Veszélyes 48 (Noxious 48). Mezőföld Agroforum Kft. Szekszárd, 2005. pp. 287-290.
- [1.] https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides_en (lekérdezés időpontja 2022.10.04.)
- [2.] https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en (lekérdezés időpontja 2022.10.04.)

KUKORICA LOMBTRÁGYÁZÁSI KÍSÉRLET 2019. ÉVI EREDMÉNYEI HÓDMEZŐVÁSÁRHELYEN

Jakab Péter¹ – Ódry Levente¹ – Makra László¹ – Sárvári Mihály² –
Komarek Levente¹

RESULTS OF A MAIZE FOLIAR FERTILIZER EXPERIMENT IN HÓDMEZŐVÁSÁRHELY IN 2019

¹Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

² Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Debrecen

Absztrakt: Vizsgálatunkban 3 lombtrágya készítmény és azok kombinációjának a hatását vizsgáltuk a kukoricatermesztésben. A kísérlet az SZTE Tangazdaság Kft területén volt beállítva 2019-ben. A kísérlet talaja réti csernozjom talaj volt, melynek foszfor és kálium ellátottsága igen jó, nitrogén ellátottsága pedig jó volt. A kísérlet 3 ismétlésben véletlen blokk elrendezésben volt beállítva. A parcellák mérete 15,2 m² volt. A vizsgálatban szereplő készítmények a következők voltak: Algafix, Amalgerol, Fitohorm Turbo Zn. A készítményeket önmagukban és egymással kombinálva is kijuttattuk, így 6 különböző kezelés volt, valamint a kezeletlen parcella. A termesztett kukoricahibrid a Sushi (FAO 340) volt. Az elővetemény őszi búza volt. Az alkalmazott tőszám 70 ezer tő/ha volt. A kukorica tenyészidejében a csapadék mennyisége 76 mm-rel meghaladta a sokéves átlagot. A kísérlet eredményeit egytényezős varianciaanalízissel értékeltük ki. A kezeletlen parcella termése 9,9 t/ha volt, lombtrágyázás hatására a kukorica termése 10,40-10,90 t/ha között változott. Az alkalmazott kezelések növelték a kukorica termését, de ez a növekedés a kezeletlen parcella terméséhez képest nem volt statisztikailag igazolhatóan nagyobb.

Abstract: In our research we examined the effect three foliar fertilizer products in maize production. The research work has been carried out at the SZTE Tangazdaság Ltd. in Hódmezővásárhely in 2019. The experimental soil is meadow chernozem. The phosphorous and potassium supply of the soil is very good. Humus content is good. The experimental treatments were set up in random blocks with three replications. The size of each plot was 15.2 m². We tested the effect of three foliar fertilizer which were the followings: Algafix, Amalgerol, Fitohorm Turbo Zn. The products were sprayed out individually and combined with each other as well so there were six treatments and the control to be examined. The produced maize hybrid was Sushi (FAO 340). The preceding crop was winter wheat. The plant density was 70.000 plants/ha. Considering the whole vegetative period of maize, the amount of precipitations was higher with 76 mm than the average. We evaluated the experimental data by single factor analysis of variance. We measured 9.90 t/ha yield amount in control treatment, and with the foliar fertilization the yield ranged between 10.40-10.90 t/ha. The applied foliar fertilizer increased the yield of maize, but this difference compared to the control yield was not significant.

Kulcsszavak: kukorica, lombtrágyázás, termés mennyiség

Keywords: maize, foliar fertilization, yield amount

1. Bevezetés

A gabonafélék a legnagyobb területen termesztett szántóföldi növények a világon és Magyarországon egyaránt. Termesztésük alapvető jelentőségű, hiszen felhasználásuk igen sokrétű lehet (táplálkozás, takarmányozás, ipari felhasználás, egyéb). A világon a vetésterületük meghaladja a 700 millió hektárt. Hazánkban a

vetésszerkezet gabonacentrikus, a 4,3 millió hektár szántóterület 2/3-át gabonafélék foglalják el, melyek közül legfontosabb a búza (1,0-1,1 millió hektár) és a kukorica (1,1-1,2 millió hektár) (Karancsi, 2015).

A kukorica tápanyagigénye nagy. Jelentős mennyiségű nitrogént igényel, de emellett nagy a foszfor-, és a káliumigénye is. A foszfor nagyon fontos a növény kezdeti valamint a végső fejlődési állapotában is. A makroelemek mellett mezoelemeknek (Ca, Mg), valamint a mikroelemeknek (különösen a cinknek) is fontos szerepe van a kukorica harmónikus tápanyagellátása tekintetében (Láng, 1976; Bocz, 1996; Dóka és Pepó, 2007; Dóka et al., 2019; Pepó és Csajbók, 2013; Monostori, 2014; Kristó, 2004).

A biostimulátorok felhasználása fokozatosan növekszik a növénytermesztők körében, hiszen a termékek növelésének lehetőségét rejlik bennük. Olyan új technológiai elem, amely hatását eddig nem ismertük részleteiben. Komplex összetételük miatt sokszínűen serkentik a növények életfolyamatait (Vasas, 2021).

A lombtrágyáknak kedvező hatásuk van a kukorica termésére, ugyanakkor a tápanyagfelvételben a gyökéren keresztüli tápanyagfelvétel az elsődleges jelentőségű (Toader et al., 2012).

A lombtrágyáknak kedvező hatása van a kukorica termésmennyiségére. A lombtrágyák alkalmazásával termésmenyekekedést tudunk elérni, de ez a növekedés nem szignifikáns hatású (Jakab és Komarek, 2017; Jakab et al., 2019).

A Tecnokel amino Zn lombtrágya kedvező hatású a csemegekukorica termésmennyiségére, de sem a kukoricaszem mennyiségét, sem pedig a minőségi tulajdonságait nem növelte statisztikailag igazolhatóan (Adamec et al., 2020).

2. Anyag és módszer

2.1. Talajadottságok

A szántóföldi kisparcellás kísérlet Hódmezővásárhelyen a Tangazdaság Kft. területén volt beállítva. A kísérleti terület talaja réti csernozjom. A termőréteg vastagsága 80-90 cm közötti. A talajvizsgálati adatok eredményei alapján a talaj nitrogén ellátottsága jó, foszfor- és kálium ellátottsága pedig igen jó. A kukorica számára fontos Zn mikroelem viszont csak kis mennyiségben található meg a talajban. A kísérleti terület talajvizsgálati eredményeit az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat: A kísérleti terület talajvizsgálati eredményei

pH (KCL)	Humus (%)	K ₂ O (mg/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Soil plasticity value (KA)	Zn (mg/kg)
7.17	3.39	620	336	48	1.76

Forrás: A szerző saját szerkesztése.

2.2. Időjárási adottságok

2019-ben a kukorica tenyészidejében lehullott csapadék mennyisége 76 mm-rel meghaladta a sokéves átlagot (2. táblázat). Áprilisban és májusban az átlagostól több csapadék esett, ami kedvező volt a kukorica kezdeti fejlődése szempontjából. Júniusban és júliusban is a sokéves átlaghoz közeli csapadékmennyiségeket mértünk. Ez a lehullott csapadék kedvező volt a kukorica virágzására és szemtelítődésére egyaránt. Szeptemberben a sokéves átlaghoz közeli csapadékot mértünk, ami segítette a kukorica érését, vízleadását, valamint a betakarítási munkát egyaránt.

2. táblázat: A lehullott csapadék mennyisége a kukorica tenyészidejében (Hódmezővásárhely, 2019)

Hónapok	Csapadék mennyisége (mm)	Sokéves átlagcsapadék (mm)	Eltérés (mm)
Április	49	41	8
Május	141	51	90
Június	67	72	-5
Július	52.4	50	2.4
Augusztus	38.6	57	-18.4
Szeptember	33	34	-1
Összes csapadék (mm)	381	305	76

Forrás: A szerző saját szerkesztése.

2.3. Agrotechnikai körülmények

A szántóföldi kisparcellás kísérlet 3 ismétlésben véletlen blokk elrendezésben volt beállítva. A parcellák mérete 15,2 m² volt. Az elővetemény őszi búza volt.

A talajművelés 30 cm mélységű szántással történt. A szántás előtt 35 t/ha istállótrágya lett kijuttatva. Tavasszal 200 kg/ha karbamid lett kijuttatva. A vetés ideje április 4 volt. A tőszám 70.000 tő/ha volt. A vizsgálat hibrid SUSHI (FAO 340) volt. A lombtrágyákat 1 alkalommal juttattuk ki a növények 6-7 leveles állapotában, a forgalmazók által javasolt dózissal. A lombtrágyák kijuttatása háti permetezővel történt. Az alkalmazott készítmények a következők voltak:

- Algafix (mikrobiológiai biostimulátor, amely élő algát tartalmaz, ami citokinint termel, ez pedig kedvezően hat a szár növekedésére)
- Amalgerol (a termék alga kivonatot, növényi kivonatok, növényi illóolajokat, ásványi olajokat tartalmaz)
- Fitohorm Turbo Zn (a kukorica számára a legfontosabb mikroelemet a cinket tartalmazza)

A három készítményt önmagában és egymással kombinálva is alkalmaztuk, így 6 kezelés volt, valamint a kontroll (kezeletlen) parcella. A biostimulátor kezelésen kívül valamennyi parcella azonos agrotechnikában részesült. A parcellák termését kézzel takarítottuk be. A kapott eredményeket egytényezős varianciaanalízissel értékeltük ki.

3. Eredmények és értékelésük

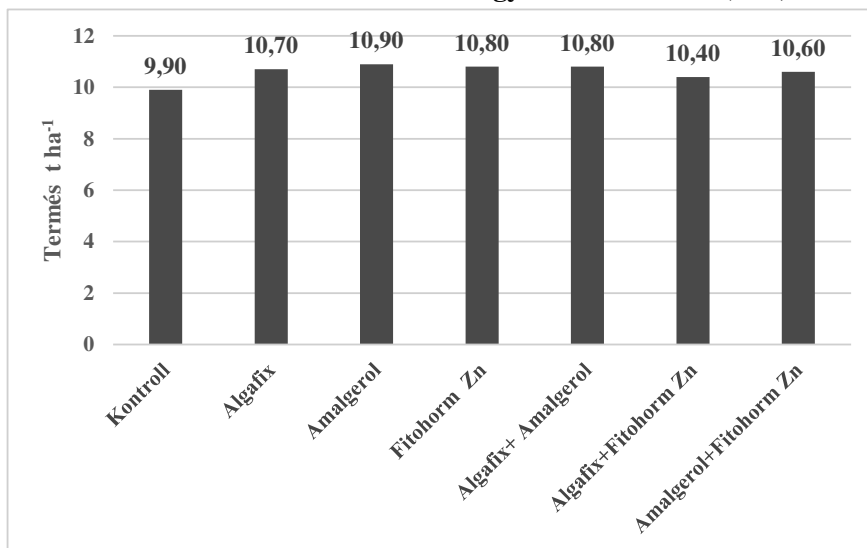
2019-ben a kukorica termése a kezeletlen (kontroll) parcellán viszonylag magas volt (9,90 t/ha) köszönhetően a tenyészidőszak kedvező csapadékelátásának (1. ábra).

A kontroll terméshez képest a kezelt parcellákon minden esetben nagyobb terméseket kaptunk. Azonban a kezeletlen parcellák terméséhez viszonyítva a kapott terméstöbbletek egyik kezelésben sem voltak statisztikailag igazolhatóan nagyobbak. A készítményeket önmagukban kipermetezve 0,8-1 t/ha terméstöbbletet értünk el a kontrollhoz képest. A legnagyobb termésnövekedést (1,0 t/ha) az Amalgerol kezelésben mértük.

A készítmények kombinált kijuttatása esetén 0,5-0,9 t/ha termésnövekedést értünk el a kezeletlen parcella terméséhez képest.

A legnagyobb termésnövekedést (0,9 t/ha) az Algafix+Amalgerol kezelésben regisztráltuk.

1. ábra: A kukorica termése az egyes kezelésekből (t/ha)



Forrás: A szerző saját szerkesztése

4. Következtetések, összegzés

A kisparcellás kísérlet eredményei alapján megállapítható, hogy a lombtrágyázás hatékony eszköze lehet a kukorica talajon keresztüli tápanyagellátásának és hozzájárulhat a terméseredmények növeléséhez. Ezt a termésnövekedést számos

tényező (hibrid, időjárás adottságok, alkalmazott agrotechnika) együttesen befolyásolja, így a hatása az egyes évjáratokban eltérő lehet.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti Tóth Ferenc igazgató urat, az SZTE Tangazdaság Kft. igazgatóját, hogy lehetőséget biztosított a kísérlet beállításához.

Irodalomjegyzék

- Adamec, S., Andrejiová, A., Hegedúsová, A., Šemicer, M., - Evaluation of the foliar nutrition influence on selected quantitative and qualitative parameters of sugar maize (*Zea mays* ssp. *saccharata*).
<https://potravinarstvo.com/journal1/index.php/potravinarstvo/article/view/1194/1299>
- Bocz E. (szerk.) (1996) *Szántóföldi növénytermesztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Dóka L. F., Pepó P. (2007): Role of water supply in monoculture maize (*Zea mays* L.) production. V. Alps-Adria Scientific Workshop. Obervellach. 353-356.
- Dóka L. F., Szabó É., Szabó, A. (2019): A kukoricatermesztés agrotechnikai elemeinek vizsgálata. *Mezőhír*: Országos Agrárinformációs Szaklap 23. 54.
- Jakab P., Zoltán G., Festő D., Komarek, L. (2017): Investigation of foliar fertilization in maize production. *Advanced Research in Life Sciences*, 1 (1): 1-6.
- Jakab P., Komarek L. (2017): The effect of foliar application on different technological and economical parameters of maize. *Infrastructure and Ecology of Rural Areas*, 3 (1): 923-934.
- Karancsi L. (2015): Study of quality and nutrient reaction of different maize hybrids with different genotypes on a chernozem soil type. Ph. D. Thesis.
- Kristó I. (2004): *Növénytermesztés II. A gabonafélék termesztése*. Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely, 168
- Láng G. (1976): *Szántóföldi növénytermesztés*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 408, Hungary
- Monostori T. (2014): *Crop production*. Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely
- Pepó P., Csajbók J. (2013): *Integrated Crop Production I*. <<https://docplayer.net/189106172-Integrated-crop-production-i-pepo-peter-csajbok-jozsef.html>> (2022.10.19.)
- Toader C., MĂrghitaŞ., Rusu M., Mihai, M. (2012): Research on alternatives and strategies for foliar fertilization within differentiated fertilization systems. *Research Journal of Agricultural Science*, 44 (1): 163-167.
- Vasas L. (2021): Ezt vedd be a magasabb hozamért! Tengeri algákkal serkentethed a kukorica fejlődését! <https://www.agroinform.hu/szantofold/kukorica-biostimulator-tengeri-algamezogazdasag-49148-002> (2022.10.19.)

SZILVAFAJTÁK TERMÉSSZABÁLYOZÁSA ETHREL KÉSZÍTMÉNNYEL

Király Ildikó¹ – Darányi Károly²

FRUIT THINNING OF PLUM VARIETIES WITH ETHREL PREPARATION

¹Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kecskemét

²Syngenta

Absztrakt: Kísérletünkben az Ethrel készítmény termésritkításra való alkalmazhatóságát vizsgáltuk két szilvafajta ('Topend Plus' és 'Toptaste') bevonásával, két kezelési időpontban és két dózisban. Vizsgáltuk az Ethrellel végzett gyümölcsritkítás terméskötődésre, hozamokra és a gyümölcsök paramétereire (tömeg, átmérő, magasság) kifejtett hatását. A terméskötődési arányok és a betakarított gyümölcsszámok alakulásában nem látszódott meg egyértelműen a ritkítás hatékonysága, de a gyümölcs hozamokban és a gyümölcsök paramétereinek alakulásában már szembetűnő volt a hozamcsökkentő, de minőség-növelő hatás, mely a fővirágzáskor 200 mg/l-es kezeléskor volt a leginkább szembetűnő.

Abstract: In our experiment, we investigated the applicability of the Ethrel preparation for fruit thinning involving two plum varieties ('Topend Plus' and 'Toptaste'), at two treatment times and at two doses. We investigated the effect of fruit thinning with Ethrel on fruit set, yields and fruit parameters (weight, diameter, height). The effectiveness of thinning was not clearly visible in the development of fruit setting ratios and the number of harvested fruits. Based on the yields and fruit parameters, the yield-reducing and quality-increasing effect was already noticeable, which was most noticeable in the 200 mg/l treatment at the time of the main flowering.

Kulcsszavak: szilva, vegyszeres gyümölcsritkítás, ethrel

Keywords: plum, chemical fruit thinning, ethrel

1. Bevezetés

Hazánkban a legkedveltebb gyümölcsfajaink egyike a szilva. Felhasználási lehetőségei igen sokszínűek. Feldolgozhatjuk befőttnek, dzsemnek, lekvárnak, aszalt gyümölcsnek, pálinkának, valamint vegyes gyümölcslevek alapanyagai is. Feldolgozás helyett a másik út a frisspiaci értékesítés. Frisspiaci értékesítéskor a legfőbb cél, hogy első osztályú termékekkel tudjunk helyt állni a piacon, mind gyümölcsminőségileg és táplálkozásbiológiai érték szerint. Ennek elérése egy összefüggő, többlépcsős folyamat. Egy növénykultúra előállítása technológiai elemek együttes ismeretével történik. Ezek a technológiai elemek a gyümölcsfajok esetében a helyes alany-nemes használat, a termesztett fajta fenofázisainak és termékenyülés biológiájának ismerete (virágzási ideje, együtt társítandó fajták, betakarítási idő), helyes művelési rendszer, tápanyagellátás, talajerő-gazdálkodás, növényvédelem, termőfelület kialakítás és szabályozás, öntözés és természiszabályozás, valamint a felsorolt elemek helyes együttes alkalmazása.

Tanulmányunkban a felsorolt technológiai elemek közül a vegyszeres természiszabályozás kiaknázatlan lehetőségeit dolgoztuk fel szilva kultúrában. Soltész (1997) állítása szerint a szilva termésritkítás szempontjából átmenetet képez a többi

gyümölcsfajhoz képest. Ez azt jelenti, hogy a 40 mm-nél kisebb átmérőjű szilvafajtáknál nem érdemes egyik termésritkítási módot sem választani, mivel a ritkítás nem növelné meg a gyümölcsök piaci értékét olyannyira, hogy az fedezné a ritkítás költségeit.

Hazánkban ma a szilva vegyszeres gyümölcsritkítása még gyerekcipőben jár, jelenleg nincs kidolgozott technológia és engedélyezett készítmény sem a szilva ritkítására. Kísérletünket külföldi szakcikkek alapján állítottuk be az Ethrel nevű készítménnyel, amit napjainkban más európai országokban használnak a szilva termésritkítására.

A kísérletünk célja az volt, hogy megvizsgáljuk az Ethrel hatékonyságát a kísérletbe vont szilvafajtákra. További célunk volt megállapítani, hogy a különböző időpontú és dózisu kezeléseket befolyásolják-e a terméskötődést, a terméshozamot, a gyümölcsök tömegét, átmérőjét és magasságát. Értékeljük a kezeléseket közötti, valamint a kezeletlen fák közötti különbségeket.

1.1. Termésszabályozás jelentősége

A rendszeres, egyöntetű gyümölcsök előállítására komplex folyamat, melynek alapvető feltételei a túl sok virág vagy termés megritkítása, a fák tápanyag-egyensúlyának fenntartása, nagy termések után gyenge, kisebbek után komolyabb metszés, a hatékony növényvédelem és a helyes technológia (Tóth, 1980).

A gyümölcsritkítás célja és hatása komplex (Soltész, 1997):

1. Gyümölcsminőség közvetlen javítása (nagyság és méret kiegyenlítetttsége, szabályos gyümölcshalak, színeződés, beltartalmi értékek és minőségőrző szüret).

2. Termésmennyiség növelése (túlterhelésből adódó váratlan terméshullások megelőzése, gyümölcsméret növelése).

3. Harmonikus hajtásnövekedés és virágrügyképzés elősegítése (alternancia megelőzése, rendszeres terméshozás elérése, terméshozam gazdasági hátrányának elkerülése, ültetvény életteljesítményének javítása).

4. Fák erőnléti és egészségügyi állapotának megőrzése és a gyümölcsminőség közvetett javítása (fejletlen, beteg és sérült gyümölcsök eltávolítása, túlterhelt termőgallyak sérülésének és a korona szétrepedésének megakadályozása, fák téltűrésének fokozása, tápelemellátottság harmóniájának megőrzése, gyümölcsök összeverődésének megakadályozása, moníliafertőzés korlátozása, stb).

5. Gazdasági előnyök biztosítása (göngyölegszükséglet csökkentése, koncentrált érés révén kevesebb szüneti menetszám, szedési teljesítmény fokozása, árbevétel növelése).

Az optimális időszakban végzett gyümölcsritkítás javítja a folyó évi gyümölcsminőséget, növeli a következő évi virágzás mértékét, a virágok funkcionális értékét. A túl későn végzett gyümölcsritkítás is kedvezően befolyásolja a gyümölcsméretet, de a következő évre gyakorolt pozitív hatása csökken, előidézve egy jelentős virágzáscsökkenést.

1.2. Virág- és gyümölcsritkítási módok

Intenzív gyümölcstetvényekben végezhetünk kézi vagy gépi virágritkítást is. Hazánkban még nem igazán terjedt el ez a technológia, de Nyugat-Európában az ökológiai almatermesztésben a technológiai szerves részét képezi. Túlvirágzásra, túlkötődésre hajlamos gyümölcsfajtáknál, (elsősorban almánál) ajánlott elvégezni, aminek eredményeképpen javíthatjuk a fennmaradó virágok kötődés biztonságát, csökkenthetjük a kézi gyümölcsritkítás munkaráfordítását és a mennyiség- és minőségcentrikus termesztés hatékonyságát növelhetjük. A kézi (metszőollóval végzett) virágritkítás legkedvezőbb időszaka almánál korai pirosbimbós állapottól egészen a középvirág nyílásáig (Gonda - Fülep, 2013). Gépi (mechanikus) virágritkításra leggyakrabban használt gép pl. a Darwin 300 és a Darwin SmaArt, melyet a pirosbimbós állapottól és a teljes virágzás időszakáig érdemes alkalmazni (Gonda - Fülep, 2011). A precíziós ritkítás alapja a traktorkabinban lévő számítógép, amely a ritkítás előtt meghatározza az adott fa virágsűrűségét, majd egy algoritmus segítségével kiszámolja, hogy mennyi virágot szükséges leritkítani az optimális gyümölcsméret- és mennyiség elérése érdekében (Kéki, 2018).

A terméskötődés és gyümölcsfejlődés időszakában az alábbi termésritkítási módszerek jöhetnek számításba: kézi gyümölcsritkítás, vegyszeres termésritkítás, a fák gépi rázásával történő termésritkítás, gumírozott felületű kézi rudak alkalmazása, vagy a felsorolt módszerek kombinálása (Soltész, 1997).

A gyümölcsritkítás legegyszerűbb módja, ha egy 2-3 méteres farúd végére 40 cm hosszúságú gumicső darabot húzunk, aminek a vége szabadon leng. Ezzel az eszközzel kíméletesen ütögethetjük azokat az ágakat, amelyeken túlkötődés van, így a felesleges gyümölcskezdeményeket le lehet verni a fáról. Másik módszer, amikor a törzsrázókat próbálják ritkításra használni. Ennek hatása azonban nem kiszámítható, hiszen túl sok vagy nagyon kevés gyümölcskezdemény hullhat le a fáról. Ráadásul sokszor a korona külső részén lévő gyümölcsök esnek le rázás közben (Szalay, 2010).

A túlkötődött, heterogén állományú gyümölcsök mérséklésére az egyik legjobb módszer a kézi gyümölcsritkítás. A nagy gyümölcsű fajoknál (alma, körte, őszibarack, kajszli) ugyanolyan fontos technológiai elemnek számít, mint a metszés vagy az egyéb fitotechnikai eljárások. Ha megfelelő mértékben és időben végezzük, akkor pozitívan befolyásoljuk a gyümölcsminőség és a virágképzés alakulását (Papp et al., 2003). Alma, körte esetében virágzatonként 1 db, őszibaracknál, kajszlinál termőnyársakon 1-2 db, a hosszú termővesszőkön 5-6 db gyümölcsöt hagyunk (Papp et al., 2004a, 2004b, 2004c). A szilva ritkítási igénye szerint átmenetet képvisel a többi csonthéjas gyümölcsfajhoz képest. A nagy gyümölcsű európai szilvafajtákat, valamint a japánszilva és a cseresznyeszilva fajtáit az őszibarackhoz vagy kajszlihoz hasonlóan kell ritkítani (Papp et al., 2003). A hazánkban termesztett japánszilva fajtákat nem szokták ritkítani, nagyobb gondot jelent az elfogadható mértékű terméskötődés elérése (Soltész, 1997). Kis gyümölcsű szilvafajták kézi ritkítása nem jöhet számításba, hiszen a ritkítás nem növelheti annyival a gyümölcsméretet (az árat), amely kiegyenlítené a beavatkozás költségeit. Közepes

gyümölcsmérettől (40-50 mm) már megtérülhetnek a ritkítás költségei a piaci kereslettől függően (Papp et al., 2003).

A vegyszeres termésritkításnak legnagyobb előnye, hogy a költségei alacsonyabbnak tekinthető a kézi ritkításhoz képest. Vegyszeres kezeléseknél a pontos időzítésnek fontos szerepe van, hiszen a megkésített vagy túl korai kijuttatás is máshogy befolyásolhatja az élettani folyamatokat (Soltész, 1997). A vegyszeres gyümölcsritkítás kezdete egészen 1925-ig vezethető vissza. Angliában egy almaültetvényben megfigyelték, hogy a virágzás után kijuttatott mészkénlé (másnéven Ca-poliszulfid) ritkította a gyümölcskezdeményeket a fán. Ezt követően számos hatóanyagnak (réz-szulfát, cink-szulfát, vas-szulfát, kátrányolaj párlat) vizsgálták a ritkításban való érvényesülését. Napjainkban vegyszeres gyümölcsritkításra növényi hormonokat (leginkább auxinok és etilénképző szerek) használnak. Az etilén gáz halmazállapotú, öregedést, érést elősegítő növényi hormon. Etilénfejlesztő szereket (Flordimex, Ethrel) a virágzási időszakban kijuttatva, a később nyíló és fejlődésben elmaradt virágok lehullását segíti elő. Az auxinokat virágzás után, kis gyümölcs állapotban használják. Permetezés hatására csökken a fiatalabb gyümölcskezdeményekbe a tápanyagszállítás, amik később fejlődésben elmaradnak és lehullanak. Kevésbé elterjedtek, de használnak citokininek és giberellinek csoportjába tartozó növényi hormonokat is. Hazánkban napjainkban elsősorban árutermelő almaültetvényekben használnak vegyszeres ritkítást, a többi fajnál gyakorlatilag még kísérleti stádiumban van ennek használata (Szalay, 2010). Hazánkban a ma engedélyezett növekedésszabályozó készítmények, főleg a gyümölcsritkító szerek mennyisége nem számottevő. Almatermésű gyümölcsfajainknál jobban kidolgozott ez a technológia és jóval szélesebb a skála is, viszont a csonthéjas gyümölcsöknél már jóval kidolgozatlanabb és kevesebb a felhozatal is.

1.3. A szilva termőegyensúlyának kialakítására irányuló kísérletek

A XX. század közepétől számos kísérlet indult a szakaszos termésképzés megszüntetésére és a termőegyensúly kialakítására. Mivel a kézi munkaerő nagyobb költségekkel járt már akkor is, így előtérbe került a gyümölcskötődés vagy termőrügyképzés közvetlen, vegyszeres szabályozása.

A szilván is számos kísérlet irányult az elmúlt 50 évben a termőegyensúly biztosítására. Wertheim (1965) a Geramid neu 0,2%-os töménységű, virágzaskor kijuttatott szerrel ritkítást idézett elő, később viszont hatástalan volt, valamint a 'Czar' fajtán a 0,25%-os oldat már túl erős ritkítást okozott. A Geramid neu nevű szer a NES amidja. A NES és sóinak (Pomonit, Shellestone stb.) előnye az volt, hogy erőteljesebb ritkító hatást végeztek. Hátránya, hogy mérgezést okoztak a fiatal leveleken, viszont alkoholos oldás után kellő vízmennyiséggel hígítva ez a mérgezés kiküszöbölhető lett volna. Surányi et al. (1978) hazánkban is végeztek kísérleteket Pomonittal (NES amidja). A kezelt fák gyümölcssei nőttek, viszont a gyümölcshús aránya kedvezőtlen irányba változott.

Az 1-Naftil-N-metilkarbamátot, másnéven Sevin, növényvédőszerként és termésszabályozási célokra használták. A NES-sel szemben előnye, hogy a leveleket

nem perzselte, használatát kevésbé befolyásolta az időjárás és több héttel virágzás után is hatásos volt. Hátránya, hogy kötődést fokozó hatása csekély, veszélyes a méhekre és az alternanciát nem küszöbölte ki. A termőkori fákat gyengébben ritkította, míg a fiatalabbakat túlrítkította (Sági et al., 1970). Sletten (1966) sikertelenül ritkította szilvafáit Sevin-nel. Kardux (1965) viszont pozitív eredményeket kapott a kaliforniai szilvafákon a 0,25%-os töménységű oldattal.

Dinitrovegyületek közül termésszabályozási célokra a DNOC, Elgetol és a DN Dry Mix 1 vegyületeket alkalmazták. Ezeknek a szereknek a virágrítkító hatásuk volt jelentős, tulajdonképpen az ivarszerveket ölték el és gátolták a pollenszírázást. Mivel csak frissen kinyílt virágokra hatottak, így alkalmazási időtartamuk igen rövid volt, általában 1-2 nap (Sági et al., 1970). Sletten (1966) arról számolt be, hogy szilván az eredmények erőteljesen ingadoztak és a szer fitotoxikus is volt.

A mézskénlé szilvafajtákon már biztatóbb eredményeket mutatott. Hatásának mechanizmusa megegyezett a dinitrovegyületekével. Akkoriban a legolcsóbb termésszabályozó szernek számított (Sági et al., 1970). Wertheim (1965) szerint a 'Victoria' szilván 0,8-1,6%-os oldattal jól ritkult, míg a 'Czar' szilván a 2-6%-os oldat már túlrítkítást okozott. Sletten (1966) kísérleteiben is bevált és kedvezően hatott a következő évi virágzásra is.

A 2-klóretán-foszforsav, másnéven CEPA vagy Ethrel, az 1970-es években még a szedés elősegítésére használták, termésszabályozási lehetőségei akkoriban még kibontakozóban voltak. Termésritkító hatásukat a virágokra kijuttatva fejtik ki, elősegítik azok elrúgását. Előnye, hogy viszonylag hosszú intervallumban (pirosbimbós állapottól teljes virágzásig) alkalmazható, viszont a koncentrációval a ritkító hatás nehezen szabályozható (Sági et al., 1970).

Martin és munkatársai (1970) az Ethrel ritkító szerepét vizsgálták. 'French-Prune' szilvafákon 50, 100 és 150 ppm-es töménységben a szíromhullástól számított 3-4. hétig jól ritkított, megnőtt a gyümölcsméret, szárazanyag-tartalom és nem lépett fel káros mellékhatás. Schumacher (1972) 'Fellenberg' szilvákat kezelte 150, 300 és 450 ppm-es koncentrációban teljes virágzaskor és virágzás végén. Szíromhulláskor kiválóan ritkított, viszont teljes virágzásban az Ethrel mézgzásodást okozott és a virágszám sem növekedett a következő évben a kívánt mértékig.

Harangozó et al. (1996) három éven át vizsgálták több szernek, köztük az Ethrelnek a ritkító hatását szilvafajtákon. Mindhárom évben 40, 120, 200 ppm-es dózist használtak. 'Cacanska rodna' fajtánál a dózisek emelkedésével látszódom a ritkító hatás, 'Stanley' fajtán a 120 és 200 ppm-es dózis, valamint 'Bluefre' fajtán a 200 ppm-es dózis túlrítkítást eredményezett. A második évben a 'Cacanska rodna' fajtán kielégítő, míg a 'Stanley' fajtán nem volt eredményes a ritkító hatás. A harmadik évben nem volt hatása a 40 ppm-es dózisonak a 'Stanley'-n, miközben a nagyobb dózisek túlrítkítottak. 200 ppm-es koncentrációnál az átlagos gyümölcstömeg 66,7 g volt, a 'Bluefre' fajtán. Összességében elmondható, hogy a fajták eltérően reagáltak a koncentrációk növelésére, továbbá a kezeléseket nem növelték jelentősen a gyümölcstömeget.

Webster és Spencer (2000) tanulmányában összegyűjtötte a legfontosabb eredményeket az Ethrellel kezelt fák esetében. Virágrítkító kísérletekben

tapasztalatok szerint nem volt hatásos. A 200 mg/l-es teljes virágzásban történő permetezéssel 50%-kal csökkentették a terméskötődést, a gyümölcsök beltartalmi értékei és méretük nagyobbak lettek. Magasabb koncentráció (> 500 mg/l) túlzott ritkító hatással bír, alacsony koncentrációban (5-45 mg/l) nem hatásos a ritkítás. Tapasztalataik alapján permetezéskor a napi hőmérsékletnek minimum 15 °C kell lennie, valamint európai fajoknál a 200-250 mg/l-es dózis az optimális.

Meland és Birken (2010) két időpontban kezelte a fákat Ethrellel, két éven keresztül. Teljes virágzásban 250, 375 és 500 ppm-es dózisban, valamint 10-12 mm-es gyümölcsméretnél 125, 250 és 375 ppm-es koncentrációban. A kísérletbe vont fajta a 'Jubileum' volt. Az első évben azt figyelték meg, hogy a terméskötődés mértéke a dózisok növelésével lineárisan csökken. A legmagasabb dózis mindkét időpontban túlrítkítást eredményezett a fánkenti hozamokban (kontroll 21,5 kg, 500 ppm fővirágzaskor 7,4 kg, 375 ppm 10-12 mm-es terméskezdeményeknél 1, 5 kg). A kontroll fákhöz képest tömegben és átmérőben nagyobb gyümölcsöket sikerült előállítani. A második évben a termővesszőkön keletkezett virágok száma kevesebb az előző évhez képest, kb. fele. A második évi kezelésekre hatására, a fővirágzaskor használt magas dózisok által (500 ppm) a fánkenti teljes hozam közel harmada (4,4 kg) volt kontroll kezelésekhöz (11,1 kg) képest. Még kevesebb volt a hozam, amikor 10-12 mm-es gyümölcsméretnél és a 250 és 375 ppm-es koncentrációban használták. Összességében fővirágzaskor a 375 ppm-es, 10-12 mm-es gyümölcskezdeménynél pedig a 250 ppm-es dózist találtál megfelelőnek.

Sosna (2012) olyan kísérleti munkát végzett 2003 és 2005 között, amelyben fő célkitűzése a gyümölcsök minőségének javítása volt. Ennek egyik megoldásaként a gyümölcscrítást választotta. Kísérletében több ritkítási módszert is használt 'Valor' és 'President' fajtákon: 1. kontroll, 2. kézi gyümölcscrítás egy hónappal fővirágzás után, 3. kézi gyümölcscrítás két hónappal fővirágzás után, 4. vegyszeres gyümölcscrítás Pomonit és Ethrel készítményekkel, 5. vegyszeres ritkítást Ethrellel 10 nappal fővirágzás után, 15 ml 100 l⁻¹-es dózissal. A szimplán csak Ethrellel kezelt fák esetében az első évi kezelés utáni évben intenzívebb volt a virágzás mértéke a 'Valor' fajtánál. A kezelés első évében a hozamokban érdemi csökkenést a kontrollhoz viszonyítva csak a kézzel ritkított szilvafák mutattak. Az Ethrellel kezelt fák esetében nem volt értékelhető különbség a fák hozama és a hozamoknak a minősége között egyik évben sem. A vegyszeres ritkítás szintén nem befolyásolta a gyümölcsök ásványi anyag tartalmát.

Weber (2013) gyümölcscrítási kísérletében kombinálta a mechanikai és a vegyszeres ritkítást. A „Baum” típusú vágóritkító gépet, valamint vegyszeres ritkításra az ATS és Ethrel nevű szert használta. E módszereket kombinálta a kísérlet során. A legjobb ritkító hatást az ATS és ethrephon (150 ml/ha) kombinálásával érte el az 'Ortenauer' fajtán, míg technikailag a mechanikai ritkítás és az Ethrel kombinációja a legsikeresebb. Egyrészt, mert hatásossága kevésbé függ a hőmérséklettől, valamint ezzel a módszerrel a legjobb gyümölcsminőséget (tömeg és beltartalom) érte el.

Tripon et al. (2016) hét szilvafajtán végeztek gyümölcscrítási kísérleteket 2012 és 2014 között. A permetezést 80%-os virágzásban végezték. Két szerrel folyt a

kísérlet: 0,01% koncentrációban Ethrellel, valamint 5 %-os koncentrációban Covaset termékkel. A kísérletben főleg a gyümölcsök átlagtömegének és átmérőjének alakulását vizsgálták. Az Ethrellel kezelt fákon 35 mm-nél nagyobb gyümölcsöket sikerült termesztetni a ‘Stanley’ esetében. Az Ethrellel mindössze 48.28 g-os átlagtömeget sikerült elérni, míg a Covaset termékkel ennél magasabbat, 60.2 g-ot, szintén a ‘Stanley’ szilvafajtán.

2. Anyag és módszer

2.1. A kísérlet helyszíne, vizsgált fajták

A kísérletet Somodi Ferenc gyümölcstüftvényében végeztük, mely Kecskemét és Lajosmizse között található (EOV: 693754.44 180874.22, WGS84: 19.622452 46.970649). Az ültetvény talajtípusa: humuszos homoktalaj. A területen a faszorok É-D-i tájolásúak. A két kísérletbe vont szilvafajták művelési rendszere: 5x3 m-es térállás, váza koronaforma, füvesített sorköz, mechanikailag művelt facsík, csepegető öntözőrendszer. A ‘Toptaste’-et 2016-ban, ‘Myrobalan C’ magoncalanyon, míg ‘Topend Plus’-t 2012-ben, ‘St. Julien GF655/2 alanyon telepítették (Somodi, 2021. szóbeli közlése alapján).

Kísérletünkbe a német Top-sorozat két plum pox vírus-toleráns fajtáját vontuk be: ‘Topend Plus’ és ‘Toptaste’. A ‘Topend Plus’ a legnagyobb méretű és gyümölcstömegű szilvafajták egyike (66 g átlagtömegű, 60-70 mm hosszú). Egy és többéves vesszőkön egyaránt nevel virágokat. Öntermékeny. Gyümölcse acélkék színű, erősen hamvasság, alakja megnyúlt, klasszikus szilva alakú. Gyümölcshúsa világossárga, lédús, teljes érettségben magvaváló, magas cukortartalmú (Brix: 20%). Kései érésű, szeptember végén, október elején szedhető, akár 4-6 hétig is tárolható (Babicz, 2012). A ‘Toptaste’ középerős növekedésű, korán termőre forduló, jó termőképességű, jól öntermékenyülő fajta, de pollenadó telepítése ajánlott a magasabb terméshozamok érdekében. Gyümölcse középnagy, átlagtömege 32-36 g, 35-36 mm széles és 46 mm magas, kékeslila, tojásdad, ovális, magas cukortartalmú (Brix: 22-32 %). Húsa félig magvaváló, sárga, lédús, édes aromájú. Augusztus elejétől akár szüretelhető is évjárattól függően, jól tárolható (Kovács és Molnár, 2014, www.hollandalma.hu).

2.2. A kísérletbe vont készítmény - az Ethrel

Az Ethrelt (Bayer) egy jól bevált növekedés és érésszabályozó szerként használjuk. Hatóanyaga az etefon (2-klóretil-foszforsav), a tiszta hatóanyag részaránya 480 g/l. Hazánkban ma a paradicsom, meggy, cseresznye és alma kultúrákban használható engedéllyel (www.agro.bayer.co.hu).

Almaültetvényekben gyümölcscrítításra használják. A szer a ritkító hatása mellett növeli a következő évi virágzást, ezáltal mérsékli az alternancia mértékét. A készítményt 50%-os szíromhullástól 10-20 mm-es gyümölcskezdemények kialakulásáig lehet használni, 0,36-0,72 l/ha dózisban, 600-1200 l/ha vízmennyiséggel kijuttatva. Az alternancia megelőzésére is kiválóan alkalmas az Ethrel. Az ethephonnal kezelt fákon a következő évben lényegesen jobb a virágzás,

a termés mennyisége hasonló a kezelés évéhez, de mindig nagyobb a kezeletlen fákhöz képest. Gyümölcsritkításra is kiválóan lehet használni az Ethrelt magasabb dózisban, valamint a másik hatásos szer a naftilecetsav (NES) (Bubán, 1995).

Cseresznye, meggy esetében a gépi betakarítás elősegítésére használható. A kezelést a színeződés kezdetétől 1 héttel a betakarítás előtti állapotig lehet elvégezni. Engedélyezett dózisa 0,6-0,8 l/ha 1200-1600 l/ha vízmennyiséggel.

Az Ethrelt 2004-ig szilvában is lehetett használni, a gépi betakarítás elősegítésére, szüret előtt 6-8 nappal, 0,6-0,8 l/ha dózisban, 1500-2000 l/ha vízzel kijuttatva (novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso).

Weber (2013) írásában röviden összefoglalta, hogy Németországban a 420 g/l hatóanyagú Ethrelt milyen feltételek mellett lehet optimálisan használni:

- kezelési idő: 30-40 nappal később fővirágzás után (BBCH 71-72);
- időjárási körülmények: A szer a leghatékonyabb a kezelés utáni öt órában, ha a hőmérséklet a kezelés időpontjában 20-25 °C közötti. Ha a kezelés időpontjában a hőmérséklet 25 °C felett van, intenzív gyümölcshullást eredményezhet. 25 °C alatti kezelés mézgásodást idézhet elő;
- dózis: 150 ml/ha;
- kijuttatáshoz szükséges vízmennyiség: 500 l/ha;
- élelmezés egészségügyi várakozási idő: 60 nap.

2.3. Módszer

A kísérletet külföldi szakcikk alapján állítottuk be. A 2020-as év késői tavaszi fagykárjai teljesen tönkretették az adott évi termést, ezért számítani lehetett rá, hogy a kísérlet évében (2021) intenzívebb lesz a virágrügyképződés, a virágzás és a termésképzés mértéke. A túlkötődés szabályozására a vegyszeres gyümölcsritkítás mellett döntöttünk. Hazánkban a szilva vegyszeres termésszabályozása még gyerekcipőben jár, nincs kidolgozott technológia és engedélyezett szerek sem ennek elvégzésére, ezért kísérleti engedélykérelmet adtunk le a Pest Megyei Kormányhivatal Növényvédelmi Élelmiszerlánc-biztonsági, Állategészségügyi, Növény- és Talajvédelmi Főosztályánál az Ethrel ideiglenes használatára, a 'Tepend Plus' és a 'Toptaste' szilvafajtára.

Ritkításra az Ethrel nevű készítményt használtuk. Mindkét fajtánál kezelésként 8-8, összesen 40-40 fát vontunk be a kísérletbe. Két időpontban (fővirágzáskor (BBCH 65) és a frissen kötődött gyümölcsöknél, 5-10 mm-es gyümölcskezdeményekkor (BBCH 70)) és két különböző dózissal (100 mg/l és 200 mg/l) permeteztük le a fákat, így - a kontrollt is beleszámolva - fajtánként 5-5 különböző kezelést alkalmaztunk a kísérletben.

Virágzástól szüretig végeztünk megfigyeléseket a kezelt és kontroll fákön. Az első időpontban (2021.04.15.) kijelöltük a kezelésbe vont és a kontroll fát. A 10 kezelés különböző blokkokban, egymástól távol lettek elhelyezve, az azonos kezelést kapott 8 fa egymás után lett kiválasztva. A kiválasztott fákön kijelöltünk 2-2 termővesszőt, amelyen leszámoltuk a virágok számát.

2021.04.16-án került sor a fővirágzásban (BBCH 65) kezelendő fák (1-2. és 6-7. kezelés) lefújására. A kezelés időpontjában a hőmérséklet 15 °C volt. 2021.05.10-én az 1-2., 5., 6-7., ill. 10. kezeléseknél a terméskezdeményeket leszámoltuk.

2021.05.12-én került sor a terméskezdemények (BBCH 70) Ethreles kezelésére a 3-4. és 8-9. kezeléseknél. A kezelés időpontjában a hőmérséklet 22 °C volt.

A szüretet 2021.08.11-én ('Toptaste'), illetve 2021.09.07-én ('Topend Plus') végeztük. A szüret előtti napokban leszámoltuk a kijelölt vesszőkön a végső gyümölcscsúszót. A szüret után lemértük a fánkenti hozamot (kg/fa), továbbá minden fáról véletlenszerűen kiválasztottunk 20-20 gyümölcsöt, amelynek később lemértük a gyümölcstömegét (g), valamint átmérőjét (mm) és magasságát (mm).

Az adatok rögzítése és feldolgozása Excel táblázatban történt. Az ábrák készítésekor a fánkenti 2-2 termőgally virág-, terméskezdemények-, illetve végleges gyümölcscsúszát összeadtuk, majd a 8 fa adatait átlagoltuk, és ezt ábráztuk, feltüntetve a szórásokat is.

3. Eredmények és értékelésük

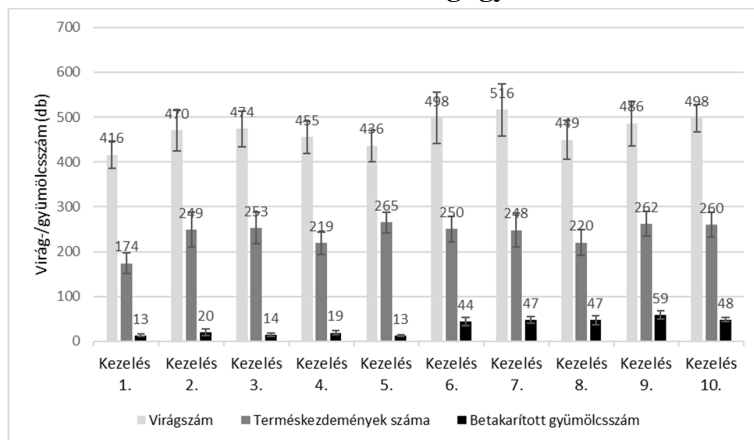
A kezelések az alábbiak voltak:

- 1. kezelés: 'Topend Plus', 100 mg/l koncentrációval, fővirágzásban kezelve;
- 2. kezelés: 'Topend Plus', 200 mg/l koncentrációval, fővirágzásban kezelve;
- 3. kezelés: 'Topend Plus' 100 mg/l koncentrációval, 5-10 mm-es terméskezdeményeket kezelve;
- 4. kezelés: 'Topend Plus', 200 mg/l koncentrációval, 5-10 mm-es terméskezdeményeket kezelve;
- 5. kezelés: 'Topend Plus', kontroll kezelés;
- 6. kezelés: 'Toptaste', 100 mg/l koncentrációval, fővirágzásban kezelve;
- 7. kezelés: 'Toptaste', 200 mg/l koncentrációval, fővirágzásban kezelve;
- 8. kezelés: 'Toptaste', 100 mg/l koncentrációval, 5-10 mm-es terméskezdeményeket kezelve;
- 9. kezelés: 'Toptaste', 200 mg/l koncentrációval, 5-10 mm-es terméskezdeményeket kezelve;
- 10. kezelés: 'Toptaste', kontroll kezelés.

3.1. A ritkítás hatása a terméskezdemények, ill. a betakarított gyümölcsök számára

A kísérletbe vont fákon kijelölt gallyakon számolt átlagos virágszámot, a terméskezdemények és a betakarított gyümölcsök számát az 1. ábra szemlélteti. Az ábráról leolvasható, hogy 2021-ben – a 2020-as év tavaszi fagykár után – intenzív volt a virágzás mértéke mindkét fajta esetében. A 'Topend Plus' esetében átlagosan 416-474 darab, a 'Toptaste'-nél 449-516 közötti virágot számoltunk le a kijelölt 2-2 gallyon összesen. A terméskezdemények számát a virágzás után egy hónappal számoltuk le, ami az 1-2., ill. a 6-7. számú kezeléseket esetében az Ethrel-es kezelés után 1 hónappal, míg a 3-4., ill. a 8-9. számú kezeléseket esetében a kezelés előtt két nappal lévő időpontot jelenti (ld. 2.3. fejezet). Tehát utóbbiak terméskezdemény száma csak a természetes gyümölcshullásnak tudható be, míg az előbbinél valószínűsíthető a kezelés hatása is.

1. ábra: A kezelésenkénti virág-/gyümölcszámok



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

Az 1. táblázat azt is bemutatja, hogy a virágokból mennyi gyümölcs kötődött, ill. hány gyümölcsöt szüreteltünk le, %-ban megadva. A ‘Topend Plus’ esetében a kontroll (5.) kezelésben tapasztaltuk a legnagyobb terméskötődést (61%). A ritkítás dózisa és időpontjai nem befolyásolták arányosan a gyümölcskötődés mértékét. Az 1. és 3. kezelésben kisebb dózissal dolgoztunk, mégis kevesebb gyümölcs kötődött. A 2. és 4. kezelés során a nagyobb dózissal kezelt fák nagyobb kötődési %-ot mutatnak. Az azonos dózisos, eltérő időpontú kezelések (1. és 3., ill. 2. és 4.) összehasonlításakor azt látjuk, hogy a későbbi időpontban végzett kezelések (3. és 4.) hasonló kötődési arányt adtak, mint a fővirágzáskor végzett kezelések (1. és 2.). Összességében a ‘Topend Plus’ fajtánál nem látható szignifikáns különbség a kezelt fák (1-4. kezelés) kötődési %-a között, és a fővirágzáskor (1. ill. 2.) és a tisztuló hullást követő (3. ill. 4.) azonos dózisos kezelések végső gyümölcscsámának alakulásában sem.

1. táblázat: A kezelések átlagos virág-/gyümölcscsáma, ill. a kötődési arányai

Kezelés sorszáma	Virágok száma (db)	Terméskezdemények száma (db)	Terméskötődés tisztuló hullás után (%)	Leszedett gyümölcsök száma (db)	Terméskötődés betakarításkor (%)
1.	416	174	42	13	3,1
2.	470	249	53	20	4,3
3.	474	253	53	14	3
4.	455	219	48	19	4,2
5.	436	265	61	13	3
6.	498	250	50,2	44	8,8
7.	516	248	48,1	47	9,1
8.	449	220	49	47	10,5
9.	486	262	54	59	12,1
10.	497	260	52,3	48	9,7

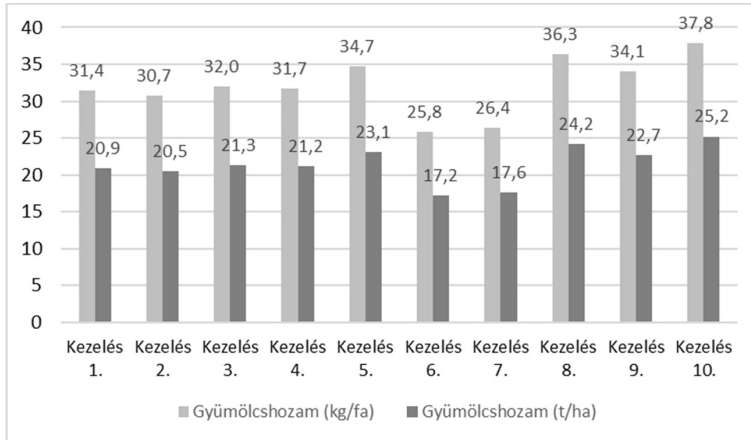
Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

A 'Toptaste' esetében a tisztuló hullást követő terméskötődést tekintve, a legnagyobb százalékot a 9. kezelés - még kezeletlen - fái (54%) mutatták (1. táblázat). A fővirágzásban kezelt (6. és 7.) fák esetében nem látszódik meg a kezelés hatása, közel ugyanannyi értékeket mutatnak, az akkor még kezeletlen fák terméskötődésével. A betakarításkor tapasztalt gyümölcskötődési eredményeket vizsgálva, a fővirágzásban kezelt fák (6-7.) kisebb gyümölcskötődési %-ot mutatnak, a tisztuló hullás után kezelt (8-9.) fákhoz képest. Ráadásul a később kezelt fák (8-9.) a kontrollnál (10.) is magasabb kötődést mutattak. A kontroll fák (10.) és a kezelések között (6.-9.) csekély a gyümölcskötődési különbség. Az időponti kezeléseken belül a dózisok hatékonysága megkérdőjelezhető. A nagyobb koncentrációjú kezeléseknél (7. és 9.) nagyobb a gyümölcskötődés mértéke a kisebb koncentrációjú kezeléseknél (6. és 7.) képest. Összességében azt a következtetést lehet levonni, hogy a különböző időpontok és a dózisok mértéke nem a várakozásoknak megfelelően hatott, hiszen a kontrollnál feltételezzük a legmagasabb gyümölcskötődési arányt, míg a magasabb dózisos kezeléseknél (7. és 9.) kisebb gyümölcskötődést vártunk, mint a kisebb dózisok (6. és 8.) alkalmazásakor. A kötődési arányok alapján néhány esetben úgy tűnik, mintha az Ethrel-es kezelés egyenesen fokozta volna a terméskötődés mértékét, de a teljes fa leszüretelésével nyert hozam adatok más képet festenek a kezeléseknél hatékonyságáról.

3.2. A ritkítás hatása a gyümölcs hozamra

Az összesített hozamok jobban mutatják a kezeléseknél hatékonyságát, mint a kijelölt gallyakon történő virág-, ill. gyümölcsszámolás. Mindkét fajtánál a kontroll (5. és 10.) kezeléseknél eredményezték a legnagyobb átlagos gyümölcs hozamot (2. ábra). A 'Topend Plus' fajtánál a nagyobb dózissal kezelt fák (2. és 4.) esetében a dózis mértékével megegyezően kisebb hozamot kaptam, mint a 100 mg/l -es dózissal kezelt fákénál (1. és 3.), de a különbség csekély, csupán 0,7 kg/fa. Ugyanezt tapasztaltuk a 'Toptaste'-nél a 5-10 mm-es gyümölcsméretnél történő kezelés (8-9.) esetében, viszont a fővirágzásban kezelés (6-7.) eredménye ennek az ellenkezőjét eredményezte. A fővirágzásban történt kezeléseknél (1-2. és 6-7.) ritkító hatása sikeresebbnek tűnik az 5 mm-es terméskezdemények kijuttatási időpontjához képest. Eredményeinket összegezve a hozamok alapján a kezelés, a dózis és a kezelési időpont hatása is egyértelmű. Ezt a kijelölt gallyak virág- ill. gyümölcs száma nem tükrözte, ami felhívja a figyelmet egy adott kutatási kérdés több irányból való megközelítésének fontosságára.

2. ábra: Átlagos gyümölcs hozamok (kg/fa; t/ha) kezelésként

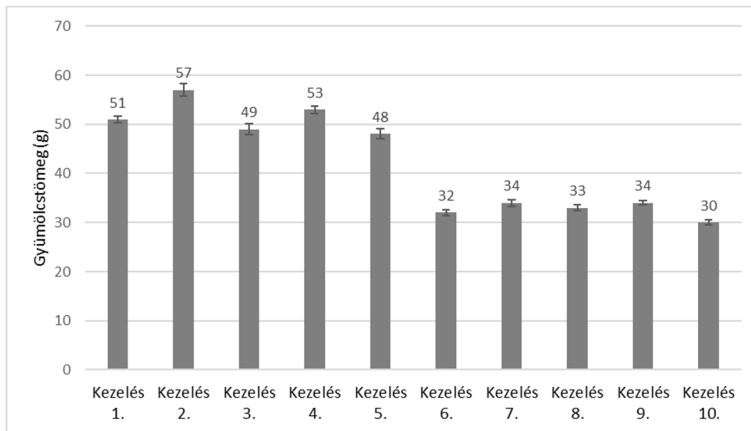


Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

3.3. A ritkítás hatása a gyümölcsök tömegére és méretére

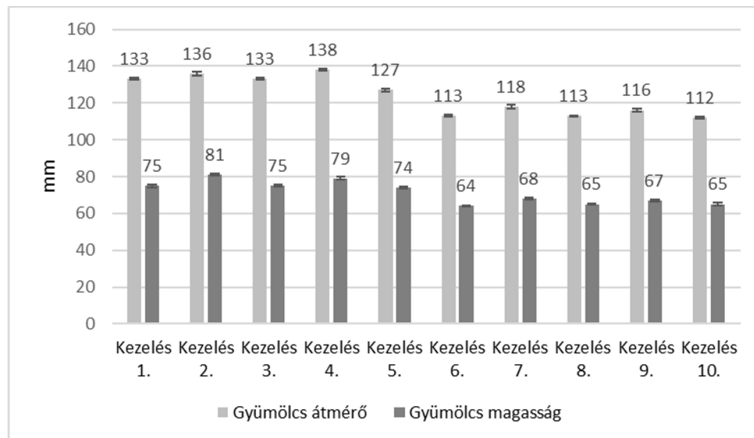
Dózistól, időponttól és fajtától függetlenül valamennyi kezelés esetében nagyobb gyümölcstömegeket, és -méretet (átmérő és magasság) mértünk, mint a kontrollknál (3-4. ábra). A nagyobb dózisú kezelések (2., 4., 7., 9.) jelentősen (10-20%-kal), a kisebb dózisú kezelések kissé (5-10%-kal) megnövelték a gyümölcsök méretét a kontrollhoz viszonyítva. Összegezve, a ritkító hatás – az enyhe hozamcsökkenés mellett – kirajzolódik az egyenkénti gyümölcstömegben, átmérőben és magasságban is, viszont a kezelések nem növelték meg túl nagy mértékben a gyümölcsméretet.

3. ábra: A gyümölcsök átlagtömege (g) kezelésként



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

4. ábra: A gyümölcsök átlagos átmérője és magassága (mm) kezelésként



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

4. Következtetések, összegzés, záró megjegyzések, záró gondolatok

A kísérletünk egyik hipotézise az volt, hogy az Ethrel valóban hatásos termésritkítást eredményez-e a kísérletbe vont ‘Topend Plus’ és a ‘Toptaste’ szilvafajtáknál. Célunk volt megállapítani, hogy a készítmény okoz-e érdemi változást a hozamokban és a gyümölcsök paramétereiben (tömeg, átmérő, magasság).

Webster és Spencer (2000) írásában igazolta, hogy a 200 mg/l-es hatóanyagú Ethrel 50%-kal csökkentette a terméskötődést. Kísérletünkben a tisztuló hullást követő terméskötődésben, a ‘Topend Plus’ esetében mindössze 8%-kal kevesebb gyümölcs kötődött meg a 200 mg/l-es dózissal kezelt fák esetében, a kontrollhoz viszonyítva. Meland és Birken (2010) kísérletében kifejtette, ha minél magasabb dózissal kezeljük a fákat, a terméskötődés mértéke lineárisan csökkeni fog. Ezt az állítást a kezeléskénti betakarított gyümölcsszámok arányaiban nem tapasztaltuk. Mindkét kísérletbe vont fajtánál a 200 mg/l-es dózisok mutatták a legnagyobb betakarított gyümölcsszázalékot, míg a 100 mg/l-es dózisok és a kontroll fák kezelése ennél kisebb mértékű, de nagyjából azonos kötődési arányt mutattak.

Mindkét fajta esetében körvonalazódott a ritkítás hatékonysága a kezeléseinkben, a dózisok mértéke szerint értékelve. A 200 mg/l-es kezelések szinte minden esetben a legnagyobb ritkítást eredményezték (kivéve ‘Toptaste’ 7. kezelés), a 100 mg/l-es hatóanyag kisebb mértékű ritkítást eredményezett a hozamok tekintetében. Igaz, ezek a hozambeli eltérések viszonylag kismértékűek voltak a kezelési időpontokban, a kontroll kezelésekhöz viszonyítva. A kezeletlen fáknál kaptuk mindkét fajta esetében a legnagyobb hozamot.

Harangozó et al. (1996) kísérletük első évében bizonyították, hogy a 200 ppm-es dózisok túlrítkítást eredményeztek a ‘Stanley’ és a ‘Cacanska rodna’ szilvafajtákon, míg a 40 ppm-es dózisnak nem volt ritkító hatása. A mi kísérletünkben a 200 mg/l-es dózis nem okozott túlrítkítást.

Webster és Spencer (2000) szerint az európai szilvafajoknál a megfelelő dózis a 200-250 mg/l, míg az 5-45 mg/l-es dózis hatástalan, addig az 500 mg/l-nél nagyobb hatóanyag már túlrítkítást okoz. Meland és Birken (2010) tapasztalataik szerint fővirágzaskor a 375 ppm, 10-12 mm-es terméskezdeményeknél pedig a 250 ppm-es dózis a hatékony. Kísérletünkben a 'Topend Plus' fajtán a 100 mg/l-es dózis 1. kezelésében 9,7%-kal, a 3. kezelésében 8,1%-kal kevesebb a terméshozam mértéke, míg a 200 mg/l-es dózis 2. kezelésében 11,5%-kal, a 4. kezelésében 8,6 %-kal kevesebb volt a kontrollhoz viszonyítva. A 'Toptaste' fajta 6. kezelésében 32%-kal, a 7. kezelésében 30,4%-kal, míg a 200 mg/l-es dózis 8. kezelésében 4%-kal, a 9. kezelésben pedig 10 %-kal kevesebb volt a terméshozam, a kontrollhoz képest.

Tripon et al. (2016) több éves gyümölcsritkítási kísérletében az Ethrel hatását vizsgálták a gyümölcsök tömegében és átmérőjében. Az Ethrelt 0,01%-os koncentrációban használta. 'Stanley' fajtán átlagosan a kezelt fákon 35 mm-nél nagyobb átmérőjű és 48,28 g tömegű gyümölcsöket kapott. Harangozó et al. (1996) megfigyelték, hogy a dózis növekedésével kissé nagyobb gyümölcs tömegeket lehet elérni. A 200 ppm-es koncentrációnál az átlagos gyümölcstömeg 66,7 g volt, 'Bluefree' esetében. Kísérletünkben ez igazolódott, a 200 mg/l-es dózisok adták a legnagyobb gyümölcsparamétereket, minkét fajta esetében.

Weber (2013) kísérletében kombinálta az Ethrel-es termésritkítást a mechanikai ritkítással. Ezzel a módszerrel érte el a legjobb gyümölcsminőséget, a többi kezeléseihez képest. Kísérletünkben a legnagyobb gyümölcstömeget az összes kezelés közül a 'Topend Plus' fajtán a 200 mg/l-es dózis fővirágzaskor kezelt fái adták (57 g), míg a legnagyobb gyümölcstömeget szintén e fajta tisztuló hullása utáni 200 mg/l-es dózisa mutatta (127 mm).

Meland és Birken (2010) több éves Ethrel-es kísérletükben azt tapasztalták, hogy a második évben a virágzás intenzitását befolyásolta az előző évi kezelés. Bizonyított, hogy almaültetvényekben az Ethrel az adott évi ritkító hatása mellett növeli a következő évi virágzást, szabályozza az alternancia mértéket (www.agro.bayer.hu). Szilva esetében adott évjáratokban szintén előfordul a szakaszos terméshozás. A kiegyenlítettebb terméshozás, valamint az egyöntetű, kiváló minőségű gyümölcsök előállítása érdekében számottevő az alternancia mértékének szabályozása. Ebből kifolyólag kísérletünk folytatását javasoljuk, hogy megvizsgálhassuk, az idei évi kezelés hatással lesz-e a következő évi virágzás mértékére és a virágszámok alakulására, a kezelt fák közt, valamint a kezeletlen és a kezelt fák között.

Webster és Spencer (2000) megállapították, hogy az 500 mg/l-nél magasabb dózis túlrítkítást okoz, az 5-45 mg/l-es dózis ritkító hatással nem bír. Európai szilvafajoknál az optimális dózis a 200-250 mg/l közötti koncentráció. Kísérletünkben a 200 mg/l-es dózisok hatékonysága körvonalazódni látszik. E dózissal kezelt fák hozták szinte minden kezelésnél a legkisebb hozamot ('Topend Plus', 2. kezelés: 20,5 t/ha; 4. kezelés: 21,17 t/ha; 'Toptaste', 9. kezelés: 22, 75 t/ha).

A gyümölcscsombok tömegében, átmérőjében és magasságában a legnagyobb értékeket a 200 mg/l-es koncentrációnál kaptuk az összes kezelés közül, tehát az alacsonyabb hozam jobb minőséggel párosult. A 100 mg/l-es dózisok a 200 mg/l-es

dózishoz képest majdnem minden kezelésnél nagyobb hozamokat mutattak ('Topen Plus', 1. kezelés: 20,9 t/ha; 3. kezelés: 21,3 t/ha, 'Toptaste', 8. kezelés: 24,25 t/ha). Viszont a gyümölcsök tömeg és méret paraméterei már kisebbek voltak. Fontos megjegyezni, hogy az eltérések igen kismértékűek voltak, főleg a 'Toptaste' kisebb dózissal kezelt fának gyümölcs paraméterei sokszor fedték egymást a kontroll kezelésekkal. A kezeletlen fák hozták minden esetben a legnagyobb hozamot ('Topen Plus': 23,17 t/ha, 'Toptaste': 25,25 t/ha), a gyümölcsök paraméterei sokszor ingadoztak is, nagymértékű volt a gyümölcsök közötti szórás.

Összegezve a javaslatunk az, hogy az eredményesebb és egyértelműen látszó ritkítás érdekében mindenképpen magasabb dózis lehet az optimális az európai szilvafajoknál. Úgy gondoljuk, ha intenzív virágképződéssel és túlkötődéssel kell számolni egy adott évjáratban, akkor akár a 300 mg/l-es koncentráció lehet az optimális ritkító hatás. Ellenkező esetben a 150-200 mg/l-es dózis vagy termésritkítás kihagyása is szóba jöhet, a virágzás és terméskötődés mértékétől függően.

Papp et al. (2003) állítása szerint a kézi gyümölcscrítítás feltétlen, de a vegyszeres ritkítás is csak közepes gyümölcsmérettől (40-50 mm) jöhet számításba a szilva kultúrában. Ennél kisebb gyümölcsök ritkítása már nem jöhet szóba, hiszen a ritkítás már nem növelné meg olyan mértékben a gyümölcsök méretét (árát), ami kiegyenlítené a beavatkozás költségeit. Ezt az állítást igazolni tudjuk. A 'Toptaste' szakirodalom szerint gyümölcstömegét (32-36 g) a különböző dózisú kezelések sem növeltek meg jelentős mértékben kísérletünkben. A 'Topen Plus' esetében, a nagyobb gyümölcsméretű (47 mm) fajtánál viszont jobban körvonalazódtak ezek a különbségek, a kezelések mértékétől függően. Tehát szilvafajtáknál csak 40 mm-nél nagyobb szélességű gyümölcsökön érdemes termésritkítást végezni.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Dr. Ágoston Jánosnak, Hegyi Tamásnak (Bayer) és Somodi Ferencnek, akik a kísérlet beállításában és kivitelezésében nyújtottak a szerzőknek segítséget.

Irodalomjegyzék

- Babicz Sz. (2012): Topen Plus – a Szuperszilva. *Őstermelő Gazdálkodók Lapja*. 16 (2): 89.
- Bubán T. (1995): Termésbiztonság és termésszabályozás almaültetvényekben. *Agrofórum*. 6 (3): 21-24.
- Gonda I., Fülel I. (2013): Termőfelület- és termésszabályozás. In: Gonda I.- Apáti F. (szerk.) *Versenyképes almatermesztés*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 76-118.
- Gonda I., Fülel I. (2011): Mechanikus (gépi) virágrítítás. In: Gonda I., Fülel I.: *Az almatermesztés technológiája*. Debreceni Egyetem, Debrecen. 80-82.
- Harangozó T., Szabó Z., David M. (1996): Chemical thinning of plum varieties. 28. *Horticultural science – Kertészeti tudomány*. 28 (1-2): 35-39.
- Kardux, D. J. (1965): Kémiai gyümölcscrítítás a gyakorlatban. Cit. Koócs D. (szerk.) (1970): *A gyümölcstermő növények vegyszeres termésszabályozása*. Mezőgazdasági és élelmiszerügyi Minisztérium, Budapest. p. 59.

- Kéki L. (2018): Precíziós virágritkítás intenzív gyümölcsösökben. https://www.agroinform.hu/kerteszet_szoleszet/precizios-viragritkitas-intenziv-gyumolcsosokban-35633-001 (Letöltés dátuma: 2021.12.06.)
- Kovács Sz., Molnár Á. M. (2014): Szilva fajtaválaszték-fajtaválasztás. *Agrofórum*. 25 (9): 114-118.
- Meland, M., Birken, E. (2010): Ethephon as a blossom and fruitlet thinner affects crop load, fruit weight and fruit quality of the European plum cultivar 'Jubileum'. *Acta Hort.* (884): 315-322.
- Papp J. et al. (2003). Termésszabályozás. In: Papp J. et al. (szerk.): *Gyümölcsstermesztési alapismeretek*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 279-290.
- Papp J. et al. (2004a): Kézi gyümölcsritkítás. Alma. In: Papp J. et al. (szerk.): *A gyümölcsök termesztése*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 50-51.
- Papp J. et al. (2004b): Gyümölcsritkítás. Ószibarack. In: Papp J. et al. (szerk.): *A gyümölcsök termesztése*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 144-145.
- Papp J. et al. (2004c): Gyümölcsritkítás. Kajszi. In: Papp J. et al. (szerk.): *A gyümölcsök termesztése*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 166.
- Sági F. et al. (1970): Egyéb vegyületek. In: Koócs D. (szerk.): *A gyümölcsstermő növények vegyszeres termésszabályozása*. Mezőgazdasági és Élelmezésügyi minisztérium, Budapest. 52-64.
- Sletten, A. (1966): A szilvafajták kémiai ritkítása. Cit: Koócs D. (szerk.) (1970): *A gyümölcsstermő növények vegyszeres termésszabályozása*. Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, Budapest. 59., 62.-63.
- Soltész M. (1997): Terméskötődés- és ritkítás. In: Soltész M. (szerk.): *Integrált gyümölcsstermesztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 288-306.
- Sosna, I. (2012): Effect of hand and chemical thinning on yielding and fruit quality of two late-ripening plum cultivars. *Acta Sci Pol., Hortorum Cultus*. 11 (2): 41-51.
- Surányi D. (1978): A kajszi- és szilva terméskötődésének perspektívája. In: Surányi D. (szerk.): *Növekedésszabályozók a kertészetben*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 104-110.
- Szalay L. (2010): Gyümölcsritkítás. *Agrofórum*. 21 (5): 90-92.
- Tóth E. (1980): A szilva virágzása és termésfejlődése. In: Tóth E.-Surányi D. (szerk.): *Szilva*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. p. 60-89.
- Tripon, A. F., Mitre, V., Mitre, I., Mitre, I., Lisandru, T., Pal, M. (2016): Influence of chemical thinning on plum fruit weight and diameter. *Bulletin UASVM Horticulture*. 73 (2): 267-269.
- Weber, H. J. (2013): Chemical and mechanical thinning of plums. *Acta Hort.* (998): 51-59.
- Webster, A. D., Spencer, J. E. (2000): Fruit thinning plum and apricots. *Plant Growth Regulation*. 31: 101-112.
- Wertheim S. J. (1965): Az 1965. évi vegyszeres gyümölcsritkítás tapasztalatai. Cit: Koócs D. (szerk.) (1970): *A gyümölcsstermő növények vegyszeres termésszabályozása*. Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, Budapest. p. 59., 63.
- <https://agro.bayer.co.hu/home/>
- <https://www.hollandalma.hu/termek/toptaste> (Letöltés dátuma: 2021.11.10.)
- <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso>

A RÖVID ELLÁTÁSI LÁNC TEMATIKUS ALPROGRAM ÉRTÉKELÉSE

Komarek Levente¹ – Csiba Anita¹ – Ferencz Árpád¹

EVALUATION OF THE SHORT SUPPLY CHAIN THEMATIC SUBPROGRAMME

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet, Hódmezővásárhely

Absztrakt: Az Európai Unióban a 2014-2020 közötti költségvetési időszakban a vidékfejlesztés egyik prioritása a Rövid Élelmiszer-ellátási Láncok kiépítése volt, amely a helyi termelők és a helyi fogyasztók közötti távolság csökkentését és a helyi piacok előtérbe helyezését jelentette. Munkánkban vizsgáljuk a Rövid Ellátási Látás (REL) tematikus alprogram helyét és szerepét az Európai Unióban és hazánkban. A Program REL együttműködések kialakítását célzó konstrukcióját kifejezetten pozitív állami beavatkozásként értékeljük. A tematikus alprogram értékeli a magyarországi rövid értékesítési láncok formáit, az érintett termelők és szervezők jövőbeli kilátásait. Bemutatja a REL alprogram keretében meghirdetett és folyósított támogatások eredményeit, valamint a Covid-19 járvány a rövid élelmiszerláncokra gyakorolt hatásait. E munka következtetései a megvalósult Rövid Ellátási Látás tematikus alprogram eredményein keresztül értékeli a rövid ellátási láncok szükségességét.

Abstract: In the 2014-2020 EU budget period, one of the priorities for rural development were the establishment of Short Food Supply Chains which meant reducing distance between local producers and local consumers and prioritizing local markets. In our work, we examine the place and role of the Short Supply Chain (REL) thematic sub-programme in the European Union and in our country. We evaluate the REL Program's construction aimed at establishing collaborations as a particularly positive state intervention. The thematic sub-program evaluates the forms of short sales chains in Hungary, the future prospects of the producers and organizers involved. It presents the results of the grants announced and disbursed, as well as the effects of the Covid-19 epidemic on short food chains. The conclusions of this work for the implemented Short Supply Chain Thematic Subprogram evaluates the necessity of short supply chains.

Kulcsszavak: vidékfejlesztés, Rövid Ellátási Látás, tematikus alprogram

Keywords: rural development, Short Supply Chain, thematic subprogramme

1. Bevezetés

1.1. A rövid ellátási láncok jogszabályi ösztönzése

A REL-ek létrejöttét számos uniós- és hazai jogszabály ösztönzi. Az uniós minőségrendszerek célja, hogy a fogyasztók számára egyértelműen megkülönböztethetők legyenek azok a termékek, amelyek különleges tulajdonságai egy meghatározott földrajzi területhez vagy hagyományokhoz köthetők. A jogszabályok önmagukban nem elegendőek, az alkalmazásukhoz segítséget kell nyújtani az előállítóknak, amely lehet oktatás, szaktanácsadás vagy egyéb tudásátadási módszer. A fogyasztókat pedig meg kell győzni arról, hogy gondos munkával, helyi alapanyagokból, helyben előállított termékek vásárlásával nem csak az élelmiszert vásárolják meg, de a helyi termelőket, vállalkozásokat, lakosokat is

támogatják. Ez egyben a vidéki térségek megerősítésének egyik lehetséges ága, a vidék megtartó erejének erősítését jelentheti, ezáltal a magyar gazdaság diverzifikálásához hosszabb és közvetett módon is hozzájárulhat (Tóth et al., 2017). Mindemellett pedig aktívan tesznek a környezetük megőrzéséért (Vidékfejlesztési kézikönyv 4., 2020). Az Európai Parlament és a Tanács 1305/2013/EU rendelete szerint a rövid ellátási lánc az együttműködés, a helyi gazdasági fejlesztés, valamint a termelők, feldolgozók és a fogyasztók közötti szoros földrajzi és társadalmi kapcsolatok iránt elkötelezett, korlátozott számú gazdasági szereplő által alkotott ellátási lánc. Az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap (EMVA) meghatározása szerint a REL olyan ellátási láncot jelent, amelyet kevés számú gazdasági szereplő alkot, akik elkötelezettek az együttműködés, a helyi gazdasági fejlesztés, valamint a termelők, feldolgozók és a fogyasztók közötti szoros földrajzi és társadalmi kapcsolatok iránt (Kujáni, 2018). A Bizottság meghatározása és végrehajtási rendelete arra enged következtetni, hogy a Közös Agrárpolitikában megvalósuló REL sokkal többet jelent, hiszen az ellátási láncok logisztikai szervezése és azok fejlesztése során aktív figyelmet kell szentelni a vidéki területek integrált megközelítésére is (Ilbery–Maye, 2006; Vulcz, 2017).

1.2. A rövid ellátási láncok jelentése és szerepe a gazdaságban

A rövid élelmiszerláncoknak több európai- és amerikai formáját ismerjük, amelyek közös vonása, hogy a rövid élelmiszer csatornákat, mint új alulról jövő kezdeményezéseket fogalmazzák meg, amelyek elsődleges szerepe a vidék-város kapcsolatok revitalizációjában rejlik (Marsden et al., 1999). 2015-ben a Vidékfejlesztési program Kézikönyv a REL-t úgy fogalmazta meg, hogy az termelői együttműködésen alapuló, a termelők és a fogyasztók közötti szoros földrajzi kapcsolatot felhasználó, maximum egy közvetítő közbeiktatásával alkotott, rendszeres értékesítést végző ellátási lánc. A REL lényege, hogy a fogyasztót a lehető legkevesebb közvetítő megjelenésével érjük el, vagyis az előállított termék útját jelenti a „földtől az asztalig”. A különböző értékesítési megoldások iránt fogyasztói- és termelői oldalról is egyre növekvő az igény. A termelőket a jobb jövedelmezőség, míg a fogyasztókat a megbízhatóság és a termékek frissessége motiválja. A helyi szükségletek kiszolgálásának igényével együtt megjelenik mindkét fél részéről a fenntartható és felelős gazdaság iránti elkötelezettség is (Rekesztő, 2015).

Balázs már 2011-ben a helyi élelmiszer rendszerről (Local Food Systems) adott megfogalmazást, amely egy olyan földrajzilag körülhatárolható, sajátos környezeti, szocio-ökonómiai adottságokkal, kulturális hagyományokkal rendelkező térségi kezdeményezés, amely a helyi élelmiszertermelők- és fogyasztók közti kapcsolatán keresztül teremti meg az élelmiszer-önellátást. Csíkné (2014) ezt támasztja alá azzal, hogy szerinte a közvetlen fogyasztóknak történő eladás az egyik lehetősége a termelő részéről, hogy növelje részesedését a fogyasztói árakból, ezzel kizárja a közvetítők egy részét a termékek forgalmazásából. A sikeres értékesítéshez elengedhetetlenül fontos a szemléletváltás: a mezőgazdaságra jellemző termelési orientáció helyett

előtérbe kerül a marketingorientáció, melynek keretében a termelőknek figyelembe kell venniük a fogyasztói igényeket és azokhoz alkalmazkodniuk kell.

A REL szerepét Szabó (2019) találóan és összefoglalóan a következőkben fogalmazza meg: „A REL termékek előállításához hozzájárul a környezeti fenntarthatóság erősítéséhez, támogatja a helyi értékek megőrzését, segíti a termelői tudásbázis és innovativitás növekedését, növeli a REL termékek fogyasztói ismertségét, ezáltal pedig a vevői elégedettséget”.

Benedek (2014) arról számolt be, hogy Magyarországon a rövid ellátási láncok egyre nagyobb szerepet kapnak a fogyasztók körében, mivel az sokszínű értékesítést jelent. Itt is jellemzővé válik a termelő és fogyasztó kis földrajzi, társadalmi, kulturális távolsága, valamint a – mások által már többször említett – környezetbarát módon termesztett, egészséges étel iránti igény. A közösség által támogatott helyi élelmiszertermelés és a helyi értékesítés elköteleződést jelent mind a termelők, mind a vásárlók számára, amely mindenki számára előnyöket jelent (Réthy–Dezsény, 2013). A REL nem csak értékesítési innováció a kisebb birtokméretű gazdaságok számára, hanem olyan ágazati stratégiai cél, amely járulékos hatásain keresztül operatív feladatok ellátására teszi képessé a rurális térségek jelenlegi, fajsúlyos problémái vonatkozásában. (Vincze–Antal, 2019). Benedek és szerzőtársai (2013) szerint is a REL-ben elsősorban a kisebb gazdaságok termelői vesznek részt. A kis méretük nem teszi lehetővé, hogy a termékeik a multik alacsony árainál kedvezőbb áron jussanak el a vásárlókhöz, főleg a magas hozzáadott értékű árucélcsoportok esetében.

1.3. A rövid ellátási láncok jövőbeli szerepe

A rövid ellátási láncokra hazánkban főleg a közvetlen értékesítés a jellemző. A fogyasztók körében az innovatív, modern formák jóval ritkábbak. A REL hazai fejlesztése igen nehéz, mivel főként kisméretű gazdaságok termeléséről van szó, ezért számukra az értékesítési lehetőségeik és piacképességük javítása lenne a legfőbb feladat. A fogyasztók részéről pedig a fogyasztási-, vásárlási-, étkezési tudatosság növelésére volna szükség, mivel e nélkül egy korlátozott fogyasztás lesz továbbra is a jellemző (Szabó, 2014).

A termelők által javasolt lenne egyre több szakmai fesztiválon részt venni, mivel az ott megjelenő kézműves termékek azonban újszerűnek tekinthetők a rövid ellátási láncok szempontjából. Újszerű a termelői boltok megjelenése, ezek hasonlítanak a kisboltokhoz, de itt kifejezetten a helyi termékek értékesítésére koncentrálnak, sokszor találkozhatunk szociális célú működtetéssel. Hazánkban egyelőre még csak néhány helyen fordulnak elő élelmiszer automaták, külföldön azonban ez már elterjedt, az éjjel-nappali nyitva tartásnak köszönhetően bármikor be lehet vásárolni (<https://communitysupportedagriculture.org.uk/what-is-csa/>). Egyes szerzők osztrák példák alapján a digitális irányba történő elmozdulást tartják a fejlődés egyik lehetséges irányának.

Magyarországon a fogyasztók az élelmiszerválasztást befolyásoló tényezők között egyre inkább fontosnak tartják a termékek hazai eredetét, érzelmileg kötődnek a magyar termékekhez, a tényleges döntésekben azonban még csak kismértékben

jelenik meg ez az attitűd (Szakály et al., 2016). A REL-ek által, az aktuális támogatáspolitikai segíti a kistermelők piacra jutását, valamint a REL-ekhez kapcsolódó marketing tevékenységeket is. A marketing tevékenység érdemben kapcsolódhat a termelői javak értékeihez. A drágább REL-csatornák esetében (például a termelői piacok esetében) fontos a kellő vásárlási hajlandósággal rendelkező vevői kör jelenléte az adott körzetben. Ezen vásárlói kör vélhetően nagyra becsüli a termékek eredetét, a termelésének vagy az előállításának extenzív módját, és egyéb jellemzőit. A helyi termékek és a termelői javak sajátos értéket, marketingértéket hordoznak magukban, amely a fogyasztók számára fontossággal bírhatnak (Kiss, 2017, 2018). A rövid ellátási láncokhoz szükséges összefogást a REL támogatások ösztönzik, azonban a résztvevők erre nem minden esetben kellen nyitottak. Fontos lenne a bizalom erősítése, az érdekelletétek felszámolása, amelyek hátráltatják az összefogások kialakulását (Baranyai–Szabó, 2016; Kiss–Takácsné György, 2017).

2. Anyag és módszer

Az értékelés a Vidékfejlesztési Program rövid ellátási láncok, helyi piacok kialakítását célzó együttműködések létrehozását és a ráépülő beruházások megvalósítását célzó intézkedéseinek, műveleteinek eredményeit vizsgálja. Az értékelést végzők által alkalmazott módszertan teljeskörűen megfelelt az Európai Bizottság által közreadott útmutatóknak és szabályoknak, a nemzetközi és hazai értékelési standardoknak.

Az értékelés kvantitatív és kvalitatív elemzési módszerek kombinációjával, az elemzési eredmények szintetizálásával történt. A szakirodalmi feldolgozás során a REL fogalmának, nemzetközi és hazai trendjeinek, a fejlesztéspolitika kapcsolódó céljainak és programjainak, a Covid-19 hatásainak megismeréséhez a rendelkezésre álló kodifikált tudás feltérképezése történt. A szekunder-adatelemzés során az élelmiszerek értékesítésének, a REL csatornák elterjedtségének és működésének jellemzésére külső adatgazdáktól, illetve a korábbi értékelésekből származó mért, összegyűjtött és számított számszerű statisztikai adatok igénylése, lekérdezése, rendszerezése, feldolgozása, ábrázolása és szöveges elemzése valósult meg. A műveleti adatbázis vonatkozó adatainak vizsgálata során a Vidékfejlesztési Program érintett felhívásainak támogatási kérelmekre vonatkozó névleges és számszerű adatait feldolgoztuk, elemeztük. Vizsgáltuk a REL együttműködések számát, összetételét, vállalt tevékenységeit, szakmai referenciáit, az igényelt, leszerződött és kifizetett támogatási összegeit. Szakértői interjúkat alkalmaztunk, amelyben a félig strukturált online interjúkat a rövid ellátási láncok helyzetére és fejlesztési igényeire, a felhívások tapasztalataira és az eljárásrendi sajátosságokra vonatkozóan készültek. Ebben résztvevő válaszadók között szerepelt a Magyar Államkincstár Vidékfejlesztési Támogatások Főosztálya, bevásárlóközösségek vezetői, tagjai, Helyi Termék Nonprofit Kft., Bevásárló Közösség, valamint Kosár Közösségek. A kérdőíves felmérés kapcsán attitűd-, elégedettség és igényfelmérés valósult meg a helyi élelmiszerekhez rövid ellátási láncokhoz kapcsolódóan. 1094 fogyasztó és 212 termelő lekérdezése online (közösségi média) felületen történt, a társadalmi

hatásmonitoring eszköz segítségével. Az EURAKNOS tematikus hálózat keretében a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara által szervezett Rövid Ellátási Lánc Online Szakértői Műhelynapon résztvevő REL szervezéssel, kutatással, tudásátadással foglalkozó szakemberek visszajelzései beépítésre kerültek a jelentésbe. A felhívások felfutásához, az egységköltések vizsgálatához és az egyes intézkedések érintetti körét illető átfedések vizsgálatához mátrixok kerültek összeállításra.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. A Rövid Ellátási Lánc tematikus alprogram helye és szerepe az Európai Unióban és hazánkban

Az Európai Unióban a 2014-2020 közötti költségvetési időszakban a vidékfejlesztés egyik prioritása a Rövid Élelmiszer-ellátási Láncok kiépítése volt, ami a helyi termelők és a helyi fogyasztók közötti távolság csökkentését és a helyi piacok előtérbe helyezését jelentette. Ezért az EU tematikus alprogramjának fő célja volt, hogy a Rövid Ellátási Lánc az élelmiszer szektorban hozzájáruljon a termelők változatos és növekvő bevételi forrásához. E mellett segítsen továbbá szorosabb kapcsolatot létrehozni a termelők és a fogyasztók között azáltal, hogy tudatosítsa a mezőgazdasági szektor fontosságát a társadalom fenntarthatósága érdekében. Növelje a friss, magas minőségű, kevésbé feldolgozott élelmiszerellátást helyi szinten azért, hogy népszerűsítse az egészséges étkezést anélkül, hogy a fogyasztóknak ez bármilyen többlet költséget okozna (Vidékfejlesztési Program, 2014).

A REL az együttműködés, a helyi gazdaságfejlesztés, valamint a termelők és a fogyasztók közötti szoros földrajzi és társadalmi kapcsolatok iránt elkötelezett, korlátozott számú gazdasági szereplő által alkotott ellátási lánc. Az EU elvárása volt, hogy a REL révén javítható legyen a termelők bevétele, és biztosítható számos mezőgazdasági üzem fennmaradása annak köszönhetően, hogy nagyobb a haszonkulcs és az üzem kevésbé van ráutalva az élelmiszeripari ágazatra. A REL kulturális- és társadalmi szempontból ösztönözze az együttes döntéshozatalt és a helyi igények iránt fogékonyabb önkormányzást, valamint elősegítse és támogatja a helyi hagyományok megőrzését azáltal, hogy a terméket a termelők és a fogyasztók közös lakóhelyét képező földrajzi területhez kapcsolják (Az Európai Parlament és a Tanács 1305/2013/EU Rendelete, 2013).

A 2014–2020 közötti időszakban jelentős, mintegy 9000 milliárd forint összegű európai uniós fejlesztési forrás állt Magyarország rendelkezésére. A források 14,4 %-a (nagyágrendileg 1300 milliárd forint) került a Vidékfejlesztési Programra allokálásra, amely a második legnagyobb forrással rendelkező program volt (Vulcz, 2017). A 2014-2020-as Vidékfejlesztési Program középpontjában az olyan munkai igényes ágazatok álltak, mint a kertészetek, állattenyésztők, valamint az élelmiszer-feldolgozással foglalkozó vállalkozások. Ezen tevékenységek fejlesztésére több mint 800 milliárd forint állt a pályázók rendelkezésére a Vidékfejlesztési Programon belül. A program 13 intézkedést tartalmazott, ezen belül

17 milliárd forintot lehetett a rövid ellátási láncok fejlesztésére fordítani, amely az összes támogatás 3 % tette ki (Rekesztő, 2015).

A magyarországi Vidékfejlesztési Program (2014-2020) szerint azért volt szükség a rövid ellátási láncok támogatására (illetve az ahhoz kapcsolódó alprogramokra), mert a REL-ekben részt vevő termelők viszonylag a legkisebbek, jellemzően egyéni, vagy mikro-vállalkozások, akik gyenge érdekérvényesítő képességgel rendelkeztek. A magyarországi Vidékfejlesztési Program (2014-2020) adatai szerint a magyarországi mezőgazdasági üzemek 87 %-a kevesebb, mint 5 hektár földterülettel rendelkezett. A magyar mezőgazdasági üzemek átlagos mérete 8,1 hektár, amely jóval az uniós átlag alatt volt (KSH Agrárcenzus, 2020). A közvetlenül értékesítő termelők klasztere, akik az általuk megtermelt termékmennyiség átlagosan 95,95 %-át közvetlenül a fogyasztóknak értékesítették, átlagosan 5,5 hektáron gazdálkodtak (Csíkné Mácsai, 2014).

A magyar tematikus alprogram arra törekedett, hogy a rendszerben kevés számú gazdasági szereplő vegyen részt, akik elkötelezettek az együttműködésben, a helyi gazdaság fejlődésében, a termelők, feldolgozók és a fogyasztók közötti szoros földrajzi és társadalmi kapcsolatok kialakulásában. Elsődleges célkitűzés azonban a termelők versenyképességének növelése volt az agrár-élelmiszerláncba való jobb integrálásuk úgynevezett minőségrendszereken keresztül. További cél volt a mezőgazdasági termékek hozzáadott értékének növelése, valamint a helyi piacok és rövid ellátási láncokon keresztül folytatott promóció, termelői csoportok és szakmaközi szervezetek létrehozása által (Tószegi-Fattyas, 2014). Magyarországon a rövid ellátási láncban résztvevő termelők jellemzően a legkisebbek (egyéni, vagy mikro vállalkozások), önszerveződési, érdekérvényesítő és pályázó képességük gyenge. Ezért látható eredményt elérni ezzel a célcsoporttal hatékonyan csak elkülönített kerettel rendelkező, közérthető, probléma fókuszált tematikus alprogrammal lehetett (Juhász, 2013).

Az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap (EMVA) felhasználását szabályozó európai uniós jogszabály (1303/2013/EU rendelet 56. cikk) írja elő a támogatások eredményességének, hatásainak, tapasztalatainak rendszeres értékelését. Ennek megfelelően, a Vidékfejlesztési Program (VP) Irányító Hatósága 2020-ban elkészítette a „Rövid Ellátási Lánc (REL) tematikus alprogram értékelése” témájú jelentést. Ennek főbb eredményei az alábbiakban kerülnek összefoglalásra (Szabó, 2019).

3.2. A végrehajtott alprogramra vonatkozó összesített megállapítások

A rövid ellátási láncok Európa-szerte és hazánkban is egyre nagyobb jelentőséggel bírnak, hiszen növekszik a fogyasztók igénye a biztonságos, egészséges termelői áruk iránt, és felismerték a szegmens jelentőségét a vidéki területek helyi gazdaságfejlesztésében is. A közvetlen vagy kevés közvetítővel zajló értékesítés Magyarországon még kezdetleges fázisban van, de az elmúlt évtizedben a rövid láncú értékesítési csatornák számos változata nyílt meg vagy fejlődött a korábbinál magasabb szintre. A kereskedői és termelői piacok a legelterjedtebb REL formák, de az online értékesítés jelentősége is megnőtt, és a közösségi csatornák (pl.

bevásárlóközösségek) sikeres működésére is vannak példák. A kevés személyes érintkezéssel járó értékesítési formák (pl. online rendelés, házhozszállítás, átvevőpontok) a koronavírus járvány korlátozásainak ideje alatt különösen felértékelődtek, míg a turizmushoz, vendéglátáshoz köthető forgalom gyakorlatilag megszűnt (pedig a járvány előtt a fesztiválokon, rendezvényeken való kitelepülés a legjelentősebb REL csatornák közé tartozott). A Vidékfejlesztési Program REL együttműködések kialakítását célzó konstrukcióját kifejezetten pozitív állami beavatkozásként értékeljük, mely a ráépülő beruházási felhíváson, illetve a más intézkedések keretében biztosított elkülönített forrásokon keresztül a rövid ellátási láncok fentiekben is bemutatott jelentőségének felismerésére és elismerésére mutat rá a szakpolitika oldaláról (Szabó, 2019).

Az együttműködések ösztönzése – mely a REL intézkedés kifejezett célja – szükséges eszköze a szegmens fejlődésének: érdekközösségbe szervezi a gazdálkodókat egymással és a piacszervező munkát folytató civil szervezetekkel, vállalkozásokkal. Amint az a Magyar Államkincstár illetékeseivel készített interjúból kiderült, a nyertes igénylések száma tovább növekedett volna, ha több kérelmező él a szigorú, de a jogszabály adta keretek közt rugalmas eljárásrend és a hiánypótlás adta lehetőségekkel – viszont így a hiányos, olykor a pályázat célját is félreértő kezdeményezések nem válhattak támogathatóvá. A nyertes projektek a termékek széles palettáját, és a REL csatornák több lábbon álló, változatos formáit tűzték ki célul, köztük az értékesítési formák és technikák újszerű, innovatív (online, közösségi) megoldásait. A piacszervezők és számos termelő magas szintű szakmai referenciákkal jelent meg a konzorciumokban. Előremutató, pozitív és más kezdeményezésekkel szinergikus eleme az együttműködési felhívásnak az élelmiszerpazarlás elleni küzdelem ösztönzése jótékonyági szervezetek bevonásával, amelyet valamennyi konzorcium vállalt a projektmegvalósítás időszakára, erősítve ezzel a REL és a társadalmi felelősségvállalás eredendően szoros kapcsolatát. A REL-ben megbúvó lehetőségek, és ebből kifolyólag a Vidékfejlesztési Program tematikus alprogramja keretében a REL együttműködések kialakítását célzó felhívások ismertsége tovább növelendő a hazai gazdálkodói körökben. A tudás- és információ-átadás, a mezőgazdasági termelők – megfelelően kidolgozott feltételek mellett – partnerként/célcsoportként való részvételének lehetősége (konzorciumi tagság helyett, amennyiben nem gazdasági társaság az igénylő), a piacszervezői munka honorálása, mint az új együttműködések létrehozását megkönnyítő lépések mellett, előmozdítaná a helyi élelmiszerrendszerek fejlődését a már meglévő kezdeményezések tovább fejlesztésének kisebb összegű, rugalmasabb támogatását is. Az élelmiszer-termelés relokalizációját kutató tudományos műhelyek által több ízben lehatárolt, és további empirikus vizsgálatok révén még pontosabban meghatározható, különböző termelési és közvetlen értékesítési potenciállal rendelkező térségek eltérő módon és összegben történő támogatása, a szegmens célzott, gyors és látványos eredményekkel járó növekedését és fejlődését eredményezheti (Záró Értékelési Jelentés a Vidékfejlesztési Program 2014-2020 tematikus értékelésére vonatkozóan, 2021).

3.3. A magyarországi rövid értékesítési láncok formái

A rövid ellátási lánc koncepciója egyfajta termelői és fogyasztói ellentrendként jelenik meg a globális élelmiszer-láncokkal szemben: a REL-ben a termék eredete, minősége, a termelő személye, a helyi jelleg és a környezeti fenntarthatóság hozzáadott értéket jelentenek a vásárlók számára, a gazdálkodók pedig méltányos jövedelemre tehetnek szert a közvetítők nélkül (vagy nagyon kevés közvetítővel) zajló értékesítés révén. A REL hagyományos formái közé tartozik pl. a piaci, vásári árusítás, gazdaudvari, illetve házaló, mozgóboltos értékesítés, míg újszerű megnyilvánulásai a termelői piac, termelői bolt, vásárlói közösségek és dobozrendszerek, online kiszállítás, vendéglátás stb. Hazánkban a REL legnépszerűbb csatornáit a hagyományos és a termelői piacok. Utóbbiak száma 2012 és 2020 között több mint két és félszeresére nőtt, és aránya az összes piacokon belül meghaladja a 40 %-ot. Még kicsi piaci részesedéssel rendelkeznek, de egyre növekvő népszerűségnek örvendenek a vásárlói közösségek, és látványos a fejlődés az online értékesítés terén is. A rövid láncú közvetlen értékesítés leginkább a kis üzemméretű, gazdálkodással gyakran jövedelem-kiegészítésként foglalkozó termelők körében elterjedt, és jellemző a „több lábbon állás”, azaz a változatos csatornák használata az értékesítésben.

3.4. Az érintett termelők és szervezők jövőbeli kilátásainak megítélése

A társadalmi hatásmonitoring felmérés keretében elért fogyasztók általánosságban előnyben részesítik a szezonális, illetve a termelői élelmiszereket, utóbbiakat jó minőségűnek ítélik, ugyanakkor többnyire lakóhelyükön nehezen elérhetőnek, aránylag drágának tartják azokat, és az információhoz jutást sem vélik kielégítőnek a termelői árukkal kapcsolatban. A termelői kérdőív válaszadói a rövid ellátási láncú értékesítés fejlődésében a rövid ellátási láncok magasabb összegű, szélesebb spektrumú, rugalmasabb állami támogatását, a termelők közötti együttműködés fokozódását és a munkaerő helyben tartását, a fiatalok termelői tevékenységének továbbvitelére való ösztönzését tartják a legfontosabb tényezőknek. Az interjúk keretében megkérdezett bevásárló közösségek közül a kis lépték megtartása, illetve a terjeszkedés, valamint a stabilitás megteremtésének célja attól függően jelent meg, hogy mekkora taglétszámú és milyen régóta működő kezdeményezésről van szó. A REL csatornák jelenlegi elterjedtsége, kapacitásai és potenciálja, a termelők és a fogyasztók visszajelzése alapján az értékelők javasolják a rövid ellátási láncokhoz kapcsolódó kezdeményezések további támogatását az alapítás, a fejlesztés és az együttműködés mellett a tudás- és információ-átadás területén is. E mellett mérlegelésre javasolják – egyéb szakpolitikai és tervezési szempontoktól függően – a támogatások elosztásának területi differenciálását a termelési és értékesítési adottságok figyelembevételével, azon térségek többletpontokkal jutalmazott preferálásával, amelyekben potenciálisan a szegmens gyors és látványos növekedése volna elérhető.

3.5. A REL alprogram keretében folyósított támogatások hatásai a rövid ellátási láncokra és az érintettek helyzetére

A REL együttműködési pályázatok kulcsszereplői többnyire a termelőket konzorciumban összefogó, nonprofit szektorból érkező piacszervezők voltak, és kevésbé az egyetlen gazdasági társaságként pályázók vagy a termelők. A támogatásigénylők változatos termékkínálattal sokféle rövid értékesítési csatornát kívántak megcélozni, közülük sokan internetes rendelési lehetőséggel. A társadalmi hatásmonitoring felmérésbe bekerült, REL együttműködéseket célzó felhívást ismerő – és ezzel a gazdálkodói válaszadók alig egyötödét kitevő – termelők többnyire nem ítélték meg kedvezően annak céljait, az eljárásrendet és az elvárt önerő mértékét. A valóságban a lehetőségekhez mérten rugalmas eljárásrend és az önerő mértékének szükségszerű, a reális kockázatok mérséklésére irányuló meghatározása ellenére a REL által leginkább érintett kistermelők számára többnyire elidegenítően hatott a felhívások feltételrendszere és maga a pályázati rendszer is. A felhívással kapcsolatban visszatérő észrevétel volt a konzorcium-alakítás kötelezettsége (amennyiben nem gazdasági társaság a kérelmet benyújtó), az ezzel járó, több évre való elköteleződés és adminisztratív terhek. Azonban a termelői együttműködés és az új REL kezdeményezések létrehozásának jelentős összeggel való támogatása fontos vívmánya volt a 2014-2020-as időszaknak. A szakértők visszajelzései alapján egy lehetséges és megalapozott továbbfejlesztési irányt jelenthet, hogy sok, már működő rövid ellátási lánc kezdeményezés igényelne kisebb összegű, rugalmas támogatási lehetőségeket tevékenysége, futó projektjei további fejlesztésére, melyek tovább támogatnák a rövid láncú értékesítést és a helyi élelmiszerrendszerek kibontakozását. A piacszervezői munka sok esetben több ember összehangolt tevékenységét jelentette és jelentős mennyiségű segítő munkát igényelt. A létrejött együttműködések relatíve alacsony száma miatt az intézkedések (képzés, szaktanácsadás, minőségrendszerhez csatlakozás stb.) keretében elkülönített forrásokat a REL csoportok korlátozottan mozgósították.

3.6. A Covid-19 járvány hatásai a rövid élelmiszerláncokra

A koronavírus-járvány első hullámának korlátozásai és a társadalom reagálását kiváltó hatásai hátrányosan érintették a gazdálkodókat, megrengette a piacot, a fogyasztókat pedig szokásaik megváltoztatására, alkalmazkodásra kényszerítette. Nehezedtek a javakhoz, köztük az élelmiszerekhez való hozzáférés körülményei és lehetőségei, és a nehézségek területileg differenciáltan jelentkeztek termelők és fogyasztók számára egyaránt. A rövid ellátási láncok modern formái, a bevásárlóközösségek, dobozrendszerek, az internetes rendelésen alapuló és a mozgóboltos házhozszállítás növelni tudták termelői és vásárlói tagságukat, valamint az értékesített termékek körét és forgalmát. Megnőtt a webes és mobil applikációk szerepe is az értékesítésben. A vendéglátás, fesztiválok/rendezvények keretében történő értékesítés gyakorlatilag megszűnt a járványügyi korlátozások ideje alatt. A piacok működését a vásárlási időszávok és a távolságtartás, védekezés megszervezése nehezítette. A járvány időszakának tapasztalatait alapul véve és a megváltozott fogyasztói szokásokhoz alkalmazkodva szükséges figyelmet fordítani

a közvetlen termelői értékesítés biztonságos, minél kevesebb személyes érintkezéssel történő formáinak (mint pl. átvevőpontok, házhozszállítás, automaták) kiemelt kezelésére, fejlesztésére.

4. Következtetések, összegzés

A koronavírus-járvány első hullámának korlátozásai és a társadalom reagálását kiváltó hatásai hátrányosan érintették a gazdálkodókat, megrengette a piacot, a fogyasztókat szokásaik megváltoztatására, alkalmazkodásra kényszerítette. Nehezedtek a javakhoz, köztük az élelmiszerekhez való hozzájutás körülményei és lehetőségei, és a nehézségek is területileg differenciáltan jelentkeztek termelők és fogyasztók számára egyaránt. A társadalmi hatásmonitoring felmérésben megkérdezett termelők jelentős része nehezebb értékesítésről, csökkenő bevételekről számolt be, azonban mindez a REL csatornák felé nyitó gazdaságok esetében kevésbé merült fel. A fogyasztói válaszadók komoly hányadának jövedelme csökkent a járvány ideje alatt, és sokan kezdtek el saját maguk megtermelni alapanyagokat és élelmiszereket. A vásárlási időszáv, a kijárási korlátozás, a tömeg elkerülésére és a járvány elleni védekezésre irányuló intézkedések olyan viszonyokat teremtettek, amelyek egyes értékesítési csatornákat (pl. vendéglátás, fesztiválok/rendezvények) szinte teljesen kiiktattak, más csatornák (pl. a helyi piacok, falusi vendéglátás) csökkenő forgalmat kellett elkönyveljenek, míg a rövid ellátási láncok modern formái, a bevásárlóközösségek, dobozrendszerek, az internetes rendelésen alapuló és a mozgóboltos házhozszállítás növelni tudták termelői és vásárlói tagságukat, valamint az értékesített termékek körét és forgalmát. Megnőtt a webes és mobil applikációk szerepe az információk közvetítésében, a rendelések lebonyolításában és az értékesítés, áruátvétel megszervezésében.

A rövid ellátási láncokhoz kapcsolódó együttműködések kialakulása az Európai Unió 2021-2027-es programozási időszakában is a Közös Agrárpolitika II. pilléréből támogatandó területként jelenik meg, a mezőgazdasági termelők értékláncon belüli helyzetének javítása céljából. A kapcsolódó tervezett eredmény-indikátor továbbra is a rövid ellátási láncokban és helyi piacokban részt vevő mezőgazdasági üzemek arányával számol. Ehhez ki kell dolgozni annak feltételeit, hogy a konzorciális együttműködésektől esetlegesen eltérő konstrukciókban a támogatás előnyeit élvező termelőket hogyan lehet precízen, teljeskörűen nyilvántartani, hogy beleszámolhatók legyenek az egyes célértékekbe.

Mind az alapítás, mind a fejlesztés, együttműködés, mind a tudás- és információátadás terén szükséges a rövid ellátási láncokhoz kapcsolódó kezdeményezések támogatása, és mérlegelendő a támogatások elosztásának területi differenciálása a termelési és értékesítési adottságok és potenciálok figyelembevételével, és/vagy a területi preferenciát érvényesítő többletpontok REL-felhívásra is kiterjesztett alkalmazásával.

Amennyiben a támogatásigénylés nem gazdasági társaság által történik, a konzorcium-alakítás kötelezettsége helyett javasolt a termelők célcsoportként vagy külső partnerekként való megjelenítése, oly módon kidolgozott feltételekkel, amelyek biztosítják egyenrangú részesedésüket a támogatások előnyeiből, illetve

lehetővé teszik az előrehaladást mérő indikátorokba való maradéktalan beszámításukat.

Hangsúlyt kell fektetni nem csak új REL projektek és csatornák létrehozásának, hanem a meglévő kezdeményezések (projektek) fejlesztésének támogatására is, ezzel növelve a pályázási kedvet és csökkentve a kizárólag új tevékenységek indításából adódó kockázatot.

Javasolt a REL piacszervezői munka magasabb összegű honorálását lehetővé tenni a projektek elszámolható költségeinek arányában, tekintettel az általuk végzett folyamatos és komplex szervezői, kommunikációs, adminisztratív és koordinációs feladatok mennyiségére és jelentőségére, valamint figyelembe véve, hogy a konzorciumok jellemzően több REL csatorna kialakítását vállalják.

Javasolt hangsúlyt fektetni a rövid ellátási láncok megoldásainak, előnyeinek megismertetésére a gazdálkodók és az élelmiszer-fogyasztók körében is, a tudásátadás változatos csatornáin.

Javasolt kidolgozni annak feltételeit, hogy a konzorciális együttműködésektől esetlegesen eltérő konstrukciókban a támogatás előnyeit élvező termelőket hogyan lehet precízen, teljeskörűen nyilvántartani, hogy beleszámolhatók legyenek az egyes célértékekbe. A járvány időszakának tapasztalatait alapul véve és a megváltozott fogyasztói szokásokhoz alkalmazkodva szükséges figyelmet fordítani a közvetlen termelői értékesítés biztonságos, minél kevesebb személyes érintkezéssel történő formáinak kiemelt kezelésére.

Érdemes átgondolni, hogy megfelelőek-e a jogszabályi rendelkezések itthon és hogy van-e megfelelő együttműködés a kiskereskedelem és a REL kezdeményezések között. Célszerű vizsgálni, hogy rendelkeznek-e ezek a helyi termelők megfelelő termékállappal. Ha nem, milyen megoldás lehet arra, hogy folyamatosan biztosítható lehessen egy földrajzi egységen belül a termékellátás (például intézmények számára), azaz kooperációs lehetőségek feltárására lenne szükség.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által a MEC_N 140587 azonosítószámú, "Agrárinnováció 5.0" című Tudományos Mecenatúra Pályázat támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

1305/2013/EU

Balázs B. (2011): Helyi élelmiszer hálózatok fejlesztése. In: Kerekes S. (szerk.): *A fenntartható fogyasztás környezeti dilemmái* Aula Kiadó, Kft. Budapest. 264–276.

Baranyai Zs., Szabó G. G. (2016): Kérdőíves Felmérés A Magyar Gazdálkodók együttműködési aktivitásáról. In: Takácsné György K. (szerk.): *Innovációs kihívások és lehetőségek 2014-2020 között*. XV. Nemzetközi Tudományos Napok, Gyöngyös. 157–165.

Benedek Zs., Baráth L., Fertő I., Tóth J. (2013): *Hogyan kapcsolódhatnak a mezőgazdasági termelők a modern élelmiszerláncokhoz? A rövid ellátási láncok működésének hazai sajátosságai és lehetőségei: egy empirikus vizsgálat tapasztalatai. Vidékkutatás 2012-2013*. MTA KRTK, Budapest.

- Benedek Zs. (2014): *A rövid ellátási láncok hatásai. Összefoglaló a nemzetközi szakirodalom és a hazai tapasztalatok alapján.* MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest.
- Csikné Mácsai É. (2014): *Közvetlen értékesítés a mezőgazdasági termékek piacán.* Doktori (Ph.D.) értekezés, Gödöllő.
(<https://communitysupportedagriculture.org.uk/what-is-csa/>)
- Ilbery B., Maye D. (2006): Retailing local food in the Scottish–English borders: A supply chain perspective. *Geoforum*, 37 (3): 352–367.
- Juhász A. (2013): *A REL tematikus alprogram.* Budapest (kézirat).
- Kiss K. (2017): Short Supply Chains - From the viewpoint of producers. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, 19 (3): 115–120.
- Kiss K., Takácsné György K. (2017): Lehet-e termelői összefogás a REL-ek mentén? – egy felmérés eredményei. In: Szabó G. G., Baranyai Zs. (2017): *A szövetkezőegységműködés akadályai, feltételei és fejlesztési lehetőségei a magyar élelmiszer-gazdaságban.* Agroinform Kiadó, Budapest. 271–290.
- Kiss K. (2018): A Rövid Ellátási Láncok Fejlesztésének Perspektívái. *Multidiszciplináris kihívások, sokszínű válaszok*, 1 4–17.
- Kujáni K. (2018): A tanyás gazdaságok gazdasági fenntarthatóságának záloga. *A Falu* 23 (3): 73–86.
- Marsden T., Murdoch J., Morgan K. (1999): Sustainable agriculture, food supply chains and regional development. *International Planning Studies*, 4 (3): 295–301.
- Rekesztő T. (szerk.) (2015): *Vidékfejlesztési program Kézikönyv.* Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest.
- Réthy K., Dezsény Z. (2013): *Közösség által támogatott mezőgazdaság. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet*, Budapest.
- Szabó D. (2014): A rövid ellátási láncban rejlő lehetőségek és veszélyek Magyarországon szabó dorottya. *Acta Carolus Robertus*, 4 (2): 109–118.
- Szabó D. (2019): *REL Tematikus Alprogram eredményessége. Értékelés Agrárminisztérium részére.* Field Consulting Services Zrt., Budapest.
- Szakály Z., Soós M., Szabó S., Sente V. (2016): Role of labels referring to quality and country of origin in food consumers' decisions. *Acta Alimentaria Hungarica*, 45 (3): 323–330.
- Tóth R., Mester É., Túróczi I., Kozma T. (2017): A rövid ellátási lánc, valamint a helyi termékek szerepe a vidéki gazdaság erősítésében. *A Falu*, 32 (2): 33–41.
- Vidékfejlesztési kézikönyv 4. REL kisokos (2020): Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Vidékfejlesztési és Szaktanácsadási Igazgatóság, Budapest.
- VIDÉKFEJLESZTÉSI PROGRAM, 2014-2020, Budapest.
- Vincze J., Antal S. (2019). A hazai rövid ellátási láncok (rel) probléma-fa struktúrája, fejlesztési lehetőségének cél – és eszközrendszere. *Acta Carolus Robertus*, 9 (2): 199–211.
- Vulcz L. (2017): A Vidékfejlesztési Program (2014–2020) végrehajtásának tapasztalatai. *Gazdálkodás*, 61 (3): 207–222.
- ZÁRÓ ÉRTÉKELÉSI JELENTÉS a Vidékfejlesztési Program 2014-2020 tematikus értékelésére vonatkozóan A Rövid Ellátási Lánc (REL) Tematikus Alprogram értékelése. Agrárminisztérium, Budapest.
- www.ksh.hu

AZ EGYNYÁRI ÜRÖM (*ARTEMISIA ANNUA* L.) ANTIOXIDÁNS HATÁS VIZSGÁLATA

Lantos Ferenc¹ – Tóth Csenge² – Marschall Marianna² – Kiss Tivadar³

STUDYING OF THE ANTIOXIDANT CAPACITY OF SWEET WORMWOOD (*ARTEMISIA ANNUA* L.)

¹Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

²Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Természettudományi Kar, Eger

³Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar, Szeged

Absztrakt: Az elmúlt évtizedben az egynyári üröm (*Artemisia annua* L.) kutatása egyre inkább az onkológiai kutatások középpontjába került. A növény hatóanyaga az artemizinin, bizonyítottan hatékonyan alkalmazható a malária gyógyításában. Ugyanakkor, olyan hazai és nemzetközi kutatócsoportok is vizsgálják a növényt, mely kutatások valamilyen rosszindulatú daganatos megbetegedés kezelésére irányulnak. Európában a gyógynövények tumorelleni terápiás alkalmazása viszonylag kevés országban valósul meg, ezzel ellentétben, Ázsiában a fitoterápia kutatások jelentős gyógyhatással rendelkező eredményekről számolnak be. Munkánk célja volt, az *Artemisia annua* antioxidáns hatásának vizsgálata. Az ORAC és DPPH laboratóriumi méréseink azt igazolták, hogy a növény vegetatív részei jelentős antioxidáns hatást mutatnak, míg a mag és a kivont artemizinin hatóanyag egyáltalán nem rendelkezik antioxidáns hatással. A leveles hajtásokból készült vizes kivonatok (ázatok) viszont kiemelkedő antioxidáns kapacitás értékeket mutatott. Véleményünk szerint, a gyógynövény onkológiai célokra történő alkalmazása ígéretes lehet!

Abstract: In the last decade, research on the sweet wormwood (*Artemisia annua* L.) has increasingly become the focus of oncology research. The active ingredient of the plant is artemisinin, which has been proven to be effective in the treatment of malaria. At the same time, Hungarian and international research groups are also investigating the plant, which research is aimed at the treatment of some kind of malignant cancer. In Europe, the therapeutic use of medicinal plants against tumors is realized in relatively few countries, in contrast, phytotherapy research in Asia reports results with a significant therapeutic effect. The aim of our work was to investigate the antioxidant effect of *Artemisia annua*. Our laboratory measurements of ORAC and DPPH proved that the vegetative parts of the plant show a significant antioxidant effect, while the seed and the extracted active ingredient artemisinin have no antioxidant effect at all. On the other hand, aqueous extracts (infusions) made from leafy shoots showed promising antioxidant capacity values.

Kulcsszavak: egynyári üröm (*Artemisia annua*), ORAC, DPPH, antioxidáns hatás

Keywords: sweet wormwood (*Artemisia annua*), ORAC, DPPH, antioxidant activity

1. Bevezetés

Az *Artemisia annua* egynyári, lágyszárú, rövidnappalos gyógynövény. Leginkább Ázsia mérsékelt égövében őshonos. Géncentruma Kína. Gyógyhatásai miatt napjainkban már számos országban termesztik, ezért különböző kultúr típusai is megtalálhatók Amerikában, illetve Dél- és Kelet-Európában is (Das, 2012, Bilia et al., 2014). Gyökere mélyre hatoló karógyöker, erős oldalgökökkel. Szára magasra törő, szörtelen, barnás, vagy ibolyakék színű, akár 2 m magasra is megnő. Levelei 3-5 cm hosszúak, 2-4 cm szélesek, 3 csúcsra osztó mély vágásokkal. A levélszár

hiányzik. Jellegzetes a levelek intenzív aromás illata, amely a benne termelődő artemizinin (1,5-2%) tartalomnak tulajdonítható (WHO, 2006). Virágzata öntermékenyülő füzérvirágzat. Botanikai besorolása alapján az Asteraceae családba tartozik. Korong alakú, kisméretű (2-2,5 mm), zöldes-sárga színű, szőrtelen virágai egymást fedő lapokból állnak. Magjai aprók (0,6-0,8 mm), barna színűek. Ezermagtömegük 0,03 g körüli. Termése kicsi, száraz, vékony falú, fényes, kicsi vékony barázdákkal jelölt. Egyetlen magot tartalmaz (Royal Botanic Gardens, 2015). Hazánkban, kutatási céllal egynyári üröm termesztésével a PannonPharma Gyógyszergyártó Kft. foglalkozik (<https://pannonpharma.hu/>).

Az egynyári üröm (*Artemisia annua* L.) leveles hajtásaiból kimutathatók komplex terpenoidok, amelyek között az artemizinin különféle patológiák kezelésében (pl. malária) jelentős bioaktív hatással bír (Csupor és Szendrei, 2016). Ezenkívül a növény más anyagokat, pl. terpéneket, flavonoidokat (*artemetin*, *chrysospleneti*, *chrysosplenos*, *krinilinol*, *eupatorin*), fenolsavakat és kumarinokat is termel, amelyek egy ún. farmakodinamikai szinergiának nevezett jelenség révén növelik az artemizinin hatását és hatékonyságát, valamint antioxidánsként hatnak és stimulálják az immunrendszert (Munyangi et al., 2020; <https://www.artennua.com/artemisia-annua/>). Az antioxidánsok kulcsfontosságúak a szövetek és szervek egészségének megőrzésében, mivel képesek lassítani a szövetkárosodást azáltal, hogy megakadályozzák a szabadgyökök képződését, megkötik azokat vagy elősegítik azok lebomlását (Young & Woodside, 2001). A szabadgyökök olyan reakcióképes molekulák, vagy molekula részletek, melyek külső elektronpályái egy egyedülálló, ún. párosítatlan elektront tartalmaznak. Reakcióképességük éppen emiatt igen erős. A túlzott mértékben előforduló szabadgyökök már nagymértékben károsíthatják a DNS-t (sejtméreg), így az általuk generált reakciók a szervezet megbetegedéséhez vezethetnek (Halliwell, 2012). Az antioxidánsok olyan molekulák, amelyek kisebb mennyiségben vannak jelen szervezetünkben az oxidálandó anyaghoz képest, de jelentős mértékben csökkenteni, vagy akár gátolni is képesek annak oxidációját. Az antioxidánsok olyan bioaktív anyagok, melyek lehetnek lipofilek (*E-vitamin*, *β-karotin*, *A-vitamin*), *hidrofilek* (*C-vitamin*, *aminosavak*, *polifenolok*), citoszol antioxidánsok (*Q10 koenzim*), valamint szerkezeti antioxidánsok (*nyomelemek*, pl. *szelén*, *cink*, *aminosavak*, *szenocisztein*) (Cornetti, 2009).

2. Anyag és módszer

2.1. A vizsgált növényanyagok teszttermesztése és előkészítése

A növényanyagok teszttermesztését a Dél-Alföldön Szentesen, a Duna-r Kft. vetőmagkutató telephelyén végeztük 2020-21-ben. Az egynyári üröm palántákat fűtött palántanevelő fóliasátorban neveltük a következő paraméterek mellett: éjjeli és nappali hőmérséklet: 20-26 °C, levegő páratartalom: 80%, és rendszeres öntözés. A kiültetés mindkét évben május végén történt 1m x 1m kiterjedésű területen. A palántákat erős, átlagosan 40 cm magas szár és dúsan elágazó hajtásrendszer jellemezte. A teljes növényállományt szabadföldi termesztési viszonyok között

neveltük, kiegészítő tápanyag-utánpótlást, vegyszeres növényvédelmet, illetve egyéb fitotechnikai módszereket nem alkalmaztunk. A növények vágását, begyűjtését minden évben október elején kezdtük el, majd szabadlevegőn, illetve speciális vetőmagszárító berendezésben készítettük elő a leveles hajtásokat a további laboratóriumi vizsgálatokra.

2.2. A vizsgált növényi frakciók

- *Artemisia annua* vegetatív része: leveles hajtás, tea
- *Artemisia annua* generatív része: mag
- 98%-os tisztaságú artemizinin.

Az antioxidáns hatás mértékének laboratóriumi meghatározását a Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Karán végeztük el. Az értékek meghatározására az ORAC és a DPPH módszereket alkalmaztunk. A munka fő irányelve: az egynyári üröm (*Artemisia annua* L.) részei (leveles hajtás és mag), a növényi részekből készült vizes kivonatok, valamint a növényben termelődő artemizinin hatóanyag antioxidáns kapacitásának a meghatározása volt.

A kapott DPPH eredményeket, korábban vizsgált mesterséges butil-hidroxi-toluol (BHT) és egy természetes (qercetin) erős antioxidáns hatású vegyületek értékeivel hasonlítottuk össze. A standard antioxidáns értéket az aszkorbinsav antioxidáns hatása jelentette. Emellett, keserűanyag meghatározást is végeztünk, melynek eredménye a növény további felhasználásához adhat információt.

Valamennyi laboratóriumi meghatározás esetében, a méréseket három-három ismétlésben hajtottuk végre.

2.3. ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) oxigéngyök abszorpciós kapacitásmérés

Az ORAC módszert Cao és munkatársai fejlesztették ki (1993). A mérés során a próba molekula (fehérje) a peroxil gyökökkel (ROO) reagálva oxidatív sérülést szenved, ezért az általa kibocsátott fluoreszcens jel intenzitása csökkenni fog. Antioxidánsok jelenlétében ez a reakció gátlódik. A peroxil gyököket az AAPH (2,2'-azo-bis (2-amidinopropán)-dihidroklorid) azofesték termolízise következtében nyerik. Az eredeti módszerben használt fehérjének, vagyis a β -fikoeritrinnek számos hátránya volt (a fényérzékenység, a polifenolos vegyületekkel való reakció, stb.). E hátrányok kiküszöbölésére a fluoreszcein használatát vezették be. Reakció körülmények: pH=7,4, 37°C. A módszer kivitelezése során az AAPH-val generált szabadgyököket a környezetében található antioxidánsok semlegesítik és ezen folyamat során bekövetkező fluoreszcencia-változás mértékéből lehet az antioxidáns kapacitást számolni. A mérés mikrogramm Trolox ekvivalens/liter értékben ($\mu\text{gTE/l}$) adja meg az adott antioxidánsok kapacitását. Ez alapján belátható, hogy minél nagyobb az érték annál magasabb az antioxidáns kapacitás, ugyanis annál több Troloxnak felel meg egységnyi mennyiségű minta (Cao, et al., 1993; Balogh, 2010).

2.4. DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) gyök megkötésén alapuló antioxidáns kapacitásmérés

A módszer lényege, hogy a lila színű, DPPH szabadgyököt a környezetében található antioxidánsok redukálják, aminek következtében annak színintenzitása csökken. A reakció végén a színintenzitás csökkenésének mértékét spektrofotométerrel vizsgálva az antioxidáns hatást kifejezhető az EC50 értékkel, ami a teljes gátlás kifejtéséhez szükséges anyagmennyiség felét jelöli. Ez alapján belátható, hogy minél kisebb az EC50 érték, annál magasabb az antioxidáns kapacitás, ugyanis annál kevesebb anyag szükséges a hatás kifejtéséhez (Frankel és Meyer, 2000).

2.5. Keserűanyag meghatározás módszere

A keserűérték valamely vegyület, folyadék, vagy kivonat azon legnagyobb hígítása, amely még keserű ízű. Drogek esetén a keserűérték 1 g 105 °C-on szárított drogra vonatkoztatott vizes kivonatnak azon legnagyobb hígítását jelenti, amelynek 10 ml-s részlete a szájban fél perc alatt, főleg a nyelvgyök tájékán ide-oda mozgatva még éppen a keserű íz érzetét kelti. A kapott eredmény szubjektív adat, amelyet normalizálnunk kell, ezért meg kell határozunk egy korrekciós faktort (szájfaktort). A száj keserűíz-érzékenységét a kinin-hidroklorid vizes oldatának különböző hígításaival állapítjuk meg. Így a keserű érték meghatározása a kinin-hidrokloriddal történő összehasonlításon alapul (Halmai & Novák, 1963; Rédei et al., 2015).

3. Eredmények és értékelésük

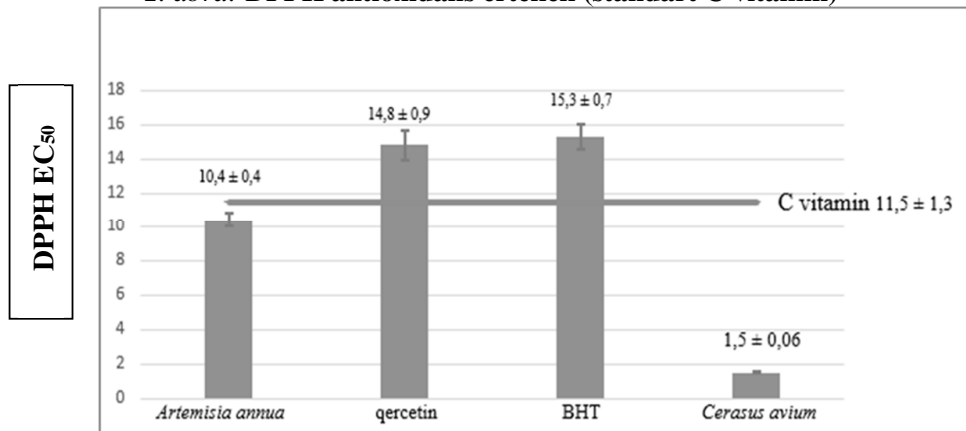
A 2020 és 2021-ben betakarított *Artemisia annua* növényállomány leveles hajtásainak és magjainak antioxidáns hatását DPPH és ORAC módszerekkel történő meghatározása, összevetve a Kínában forgalmazott tea, illetve a kivont artemizinin hatóanyag antioxidáns hatás értékekkel (1-2. táblázat). A táblázat a leveles hajtások esetében a két év átlagértékét mutatja.

1. táblázat: A DPPH és ORAC átlagértékek összefoglaló táblázata (2020-2021)

Minták	DPPH EC50 (µg/l)	ORAC (mmolTE/g)
leveles hajtás	10,48 ± 0,46	2,46 ± 0,13
mag	45,42 ± 2,84	0,83 ± 0,01
tea	13,65 ± 0,69	1,92 ± 0,03
artemizinin	–	0,28 ± 0,18

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

2. ábra: DPPH antioxidáns értékek (standart C vitamin)



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

3.1. A T-próba eredményei

A DPPH és az ORAC vizsgálatok eredményei egyértelműen rámutattak, hogy az egynyári üröm egyes részei között lényegesen eltérő az antioxidáns kapacitás mértéke. Az egyenkénti mérések eredményei alapján megállapítható volt, hogy az *Artemisia annua* vegetatív részének (leveles hajtás és tea), valamint generatív részének (mag) a két mérési módszer szerinti páronkénti analízise azok antioxidáns hatásainak szignifikáns eltérését jelezték még a 0,1%-os valószínűségi szinten is, továbbá mindhárom vizsgált növényrész mindkét módszerrel (DPPH és ORAC) külön-külön meghatározott páronkénti antioxidáns kapacitásai között szignifikáns eltérés tapasztalható még a 0,1%-os valószínűségi szinten is. Ugyanakkor az artemizinin esetében a DPPH módszer egyáltalán nem mutatott ki antioxidáns hatást, míg az ORAC módszer igen csekély antioxidáns hatást jelezt. 100% DPPH-gyökfogó kapacitás $1,14 \cdot 10^{-4}$ mmol DPPH gyök semlegesítését jelenti (Hegedűs, 2013).

3.2. A keserűanyag meghatározás eredményei

A keserűségi érték a még keserű ízű vegyület, folyadék vagy kivonat hígításának reciproka. Ezt a kinin-hidrokloriddal való összehasonlítással határoztuk meg, amelynek keserűségi értéke 200 000. Az egynyári üröm (*Artemisia annua* L.) leveles hajtásainak 8-8 ismétlésben végrehajtott keserűérték meghatározásának átlagértéke **1548**.

4. Következtetések, összegzés

Az elvégzett antioxidáns hatás vizsgálatok eredményei alapján kijelenthetjük, hogy az egynyári üröm (*Artemisia annua*) leveles hajtásai rendelkeznek a legnagyobb szabadgyökfogó hatással. A leveles hajtásokból hagyományos eljárással készített kínai tea DPPH és ORAC módszer eredményei ugyancsak azt bizonyítják, hogy a gyógynövény legfontosabb fitonutriens anyagai a föld feletti, vegetatív részekben

termelődnek. A kapott antioxidáns hatás és a keserűanyag meghatározás eredményei, valamint egyéb publikált tanulmányok is az bizonyítják (Skowrya et al., 2014), hogy a szabadgyökök semlegesítését tekintve az *Artemisia annua* gyógynövény alkalmas lehet, például az élelmiszer-mátrixban vagy állati (pl. sertés) takarmányok előállításában (Brisibe és Umoren, 2009) a szintetikus antioxidánsok helyettesítésére.

Irodalomjegyzék

- Hegedűs A. (2013): A csonthéjas gyümölcsök antioxidáns hatásában megnyilvánuló genetikai variabilitás jellemzése. Budapesti Corvinus Egyetem Genetika és Növénynevelés Tanszék. Akadémiai Doktori Értekezés.
- Balogh E. (2010): Antioxidáns kapacitás meghatározása és ennek kialakításában szerepet játszó vegyületek vizsgálata bogyós gyümölcsök esetében. PhD értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Alkalmazott Kémia Tanszék, 2010.
- Bilia A. R., Santomauro F., Sacco C., Bergonzi M. C., Donato R. (2014): Essential oil of *Artemisia annua* L.: an extraordinary component with numerous antimicrobial properties. *Complementary and Alternative Medicine*.
- Brisibe E.A., Umoren A. (2009): Nutritional characterisation and antioxidant capacity of different tissues of *Artemisia annua* L. August 2009. *Food Chemistry* 115(4):1240-1246.
- Cao G. H., Alessio H. M., Cutler R. G. (1993): Oxygen-radical absorbancy capacity assay for antioxidants. *Free Radical Biology and Medicine*, (14):303-311.
- Cornetti U. (2009): Antioxidant use in nutraceuticals. *Clinics in Dermatology*, (27):175-194.
- Csupor D., Szendrei K. (2016): *Artemisia annua*- artemizin. *Gyógy szerészet* 60. 1-3.
- Das S. (2012) *Artemisia annua* (qinghao): a pharmacological review. *International journal of pharmaceutical sciences and research*: 4573–4577.
- Frankel E. N., Meyer A. S. (2000): The problems of using one-dimensional methods to evaluate multifunctional food and biological antioxidants. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, (80):1925-1941.
- Halliwell B.: Free radicals and antioxidants: updating a personal view. *Nutr Rev* 2012; 70(5): 257-65.
- Halmi I., Novák J. (1963): *Farmakognózia*. Medicina Könyvkiadó, Budapest.
- Munyangi J., Cornet-Vernet L., Idumbo m., Chen Lu., Lutgen p., Perronne Ch., Ngombe N., Bianga J., Mupenda B., Lalulaka P., Mergeai G., Mumba D., Towler M., and Weathers P. (2020): Effect of *Artemisia annua* and *Artemisia afra* tea infusions on schistosomiasis in a large clinical trial. *Phytomedicine*. 2020 September 22; 78: 153303
- Skowrya M., Gallego g. M., Segovia F., and Almajano M. (2014): Antioxidant Properties of *Artemisia annua* Extracts in Model Food Emulsions. *Antioxidants (Basel)*. 2014 Mar; 3(1): 116–128.
- Rédei D., Vasas A., Veres K. (2015): Gyógynövény- és drogismeret gyakorlatok: növényi drogok morfológiai és analitikai vizsgálata. Szegedi Tudományegyetem. 114-119.
- Royal Botanic Gardens (2015): "*Artemisia annua* (sweet wormwood)". Archived from the original on October 6, 2015. Retrieved November 25, 2015.
- WHO monograph on good agricultural and collection practices (GACP) for *Artemisia annua* L.2006. <https://www.artennua.com/artemisia-annua/>
<https://pannonpharma.hu/>

AZ ŐSZI ÁRPA LEVÉL KLOROFILL- ÉS ÖSSZES KAROTIN-TARTALMÁNAK VIZSGÁLATA, AZ ANTIOXIDÁNS HATÁS ÖSSZEFÜGGÉSÉBEN

Lantos Ferenc¹ – Váczi Vivien¹ – Kiss Tivadar²

INVESTIGATION OF CHLOROPHYLL AND TOTAL CAROTENE OF YOUNG BARLEY LEAF, IN CORRELATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY

¹Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

²Szegedi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar, Szeged

Absztrakt: Az ősziárpa (*Hordeum vulgare* L.) leveléből készült zöldtea készítmények igen széleskörben elterjedtek Ázsiában. A közelmúltban számos olyan humán- és állatkísérlet eredményeit publikáltak, melyek jelentős antioxidáns hatást mutattak ki az őszi árpa levelekből. Emellett az immunrendszer erősítésére gyakorolt hatását in vitro és in vivo kísérleti sorozatokban is feltárták. Jelen kutatásunk során azt akartuk bizonyítani, hogy az ősziárpa levelében valóban kiváló étrendi antioxidánsok találhatók, melyek ismerete egy új felhasználási teret nyithatnak az élelmiszeripar számára. Laboratóriumi vizsgálataink során viszont azt tapasztaltuk, hogy az őszi árpa levelek igen gazdag klorofill összetétele és összes karotinoid-tartalma ellenére sem rendelkezik kimagasló antioxidáns hatással. ORAC $969,2 \pm 125,7$ $\mu\text{g TE/g}$ érték volt detektálható, amely azt mutatta, hogy az őszi árpa levelének nincs számottevő antioxidáns hatása. Véleményünk szerint az onkológiai alkalmazása erősen kifogásolható.

Abstract: Green tea preparations made from the leaves of barley (*Hordeum vulgare* L.) are very widespread in Asia. Recently, the results of several human and animal experiments were published, which showed a significant antioxidant effect of young barley leaves. In addition, its effect on the strengthening of the immune system was also explored in in vitro and in vivo experimental series. In the course of our present research, we wanted to prove that there are really excellent dietary antioxidants in the leaves of young barley, the knowledge of which can open up a new field of use for the food industry. During our laboratory tests, however, we found that despite the very rich chlorophyll composition and flavonoid content of young barley leaves, they don't have an outstanding antioxidant effect. An ORAC value of 969.2 ± 125.7 $\mu\text{g TE/g}$ was detectable, which shows that the young barley leaves have no significant antioxidant effect. In our opinion, its use in oncology is highly objectionable.

Kulcsszavak: *Hordeum sativum*, ORAC, antioxidáns hatás, klorofill

Keywords: *Hordeum sativum*, ORAC, antioxidant activity, chlorophyll

1. Bevezetés

Az ősziárpa (*Hordeum sativum* L.) ősi kultúrnövényünk, melynek termesztése, élelmiszer alapanyag- és abraktakarmányként hasznosítása már i.e. 8000-7000 évre tehető. Fehérje és aminosav összetétele nem kedvező humán fogyasztásra, kenyér sem készíthető belőle önmagában. Az esszenciális aminosavakból is csak keveset tartalmaz (Csajbók, 2019). A legtöbb éghajlaton termesztendő, max. 5000 m tengerszint feletti magasságig. Az árpaszem ugyanakkor B1, B2, C és E vitaminokat, mangánt, rezet és cinket nagy mennyiségben tartalmaz (Narziss, 1999; Tóth, 2011). A leveléből készült zöldtea és egyéb italkészítmények igen széleskörben elterjedtek

Ázsiában. Közismert, a népgyógyászatban több betegség kezelésére is alkalmazott növény (Takano et al. 2013). Japánban, az elmúlt évtizedekben számos olyan kutatási közlemény jelent meg, melyekben az árpalevelek fitonutriensei olyan jótékony hatásokat fejtenek ki, mint például fekélyellenes, antioxidáns, hipolipidémiás, antidepresszáns és antidiabetikus hatások (Ohtake et al., 1985). A növény antioxidáns hatását a közelmúltban is többen vizsgálták, majd megállapították, hogy az árpa leveleiből készült termékek jó étrendi antioxidáns források (Ehrenbergerova et al., 2006; Kim et al., 2007; Panthi et al., 2020).

Az antioxidánsok kulcsfontosságúak a szövetek és szervek egészségének megőrzésében, mivel képesek lassítani a szövetkárosodást azáltal, hogy megakadályozzák a szabadgyökök képződését, megkötik azokat vagy elősegítik azok lebomlását (Young & Woodside, 2001). Az első beazonosított szerves szabadgyök a trifetil-metil-gyök volt, melyet Moses Gomberg 1900-ban fedezett fel az USA-ban, (University of Michigan). Az általa megfogalmazott gyök kifejezést, ma funkciós csoportnak nevezzük. Fenton 1894-ben publikált kéziratában meghatározta, hogy bizonyos fémek jelenlétében hidroxil szabadgyökök (OH•) képződnek. A szabadgyökök tanulmányozása ezt követően rohamos fejlődésnek indult, amely forradalmasította az orvostudomány e területét. Pontos meghatározásra került a szabadgyökök szerkezete is ez alapján a csoportosításuk (Lantos, 2015). Szerkezetük alapján a szabadgyökök olyan reaktív oxigén-, nitrogén-, kén- vagy szénközpontú molekulák, esetleg molekularészletek, melyek párosítatlan elektronnal rendelkeznek, ezért rendkívül reakcióképesek, ugyanakkor rövid életűek. Reakciókészségük a gyors elektronszerzés miatt alakult ki. A túlzott mértékben előforduló szabadgyökök már nagymértékben károsíthatják a DNS-t (sejtméreg), így az általuk generált reakciók a szervezet megbetegedéséhez vezetnek (Halliwell, 2012).

Munkánk célja volt, a kalászosodás előtt begyűjtött ősziárpa levelek antioxidáns kapacitásának meghatározása, a levelekben termelődő klorofill anyagok, illetve az összes karotinoidok összefüggésében.

2. Anyag és módszer

2.1. Az árpa- és búzalevelek begyűjtése és előkészítése

A mintavételezés a kalászerlelés előtt 2022. május 4-én történt. A friss növények leveleiből az aprítást (2 cm) követően, 50 g metanolban oldott mintát készítettünk elő ORAC és DPPH vizsgálatok céljára. Az antioxidáns hatás vizsgálatát HPLC berendezéssel mértük. A kontroll búzalevelek esetében hasonló módszert követtünk.

2.2. ORAC - Hidrogénatom átvitelén alapuló, antioxidáns kapacitás mérés

Az ORAC módszert Cao és munkatársai fejlesztették ki 1993-ban. A mérés során a próba molekula (fehérje) a peroxilgyökökkel (ROO•) reagálva oxidatív sérülést szenved, ezért az általa kibocsátott fluoreszcens jel intenzitása csökkeni fog. Antioxidánsok jelenlétében ez a reakció gátlódik. A peroxilgyököket az AAPH (2,2'-azo-bis(2-amidinopropán)-dihidroklorid) azofesték termolízise következtében

nyerik. Az eredeti módszerben használt fehérjének, a β -fikoeritrinnek számos hátránya volt, mint például a fényérzékenység, a polifenolos vegyületekkel való reakció, ezért e hátrányok kiküszöbölésére a fluoreszcein használatát vezették be (Huang és mtsai., 2005; Balogh, 2010).

2.3. A klorofill- és az összes karotinoid-tartalom meghatározás módszerei

A minta-előkészítés során az SZTE TTIK Biológia Intézet, Növénybiológia Tanszék módszerét használtuk. 500 mg friss levélmintát 4 ml, 100%-os acetonban, kvarchomok és dörzsmozsár segítségével homogenizáltuk, majd a kapott szuszpenziót 2 percig centrifugáltuk (2000rpm). Ezt követően a felülúszóból állapítottuk meg spektrofotométer (Ultrospec 4000) segítségével a klorofill tartalmat (Gajdos, 2013). A klorofill-a és b, valamint az összes karotinoid tartalmat egységnyi száraztömegre vonatkoztattuk. A mennyiségek meghatározására az alábbi képleteket alkalmaztuk:

- klorofill-a (mg/gSP) = $(11,65 A_{664} - 2,69_{647}) * v/sp$
- klorofill-b (mg/gSP) = $(20,8_{647} - 3,14664) * v/sp$
- karotinoidok (mg/gSP) = $(1000 A_{480} - 1,28 \text{ klorofill-a} - 56,7 \text{ klorofill-b})/245 * v/sp$

ahol: A480 - az olvasható érték 480nm filternél

A647 - az olvasható érték 647nm filternél

A664 - az olvasható érték 664nm filternél

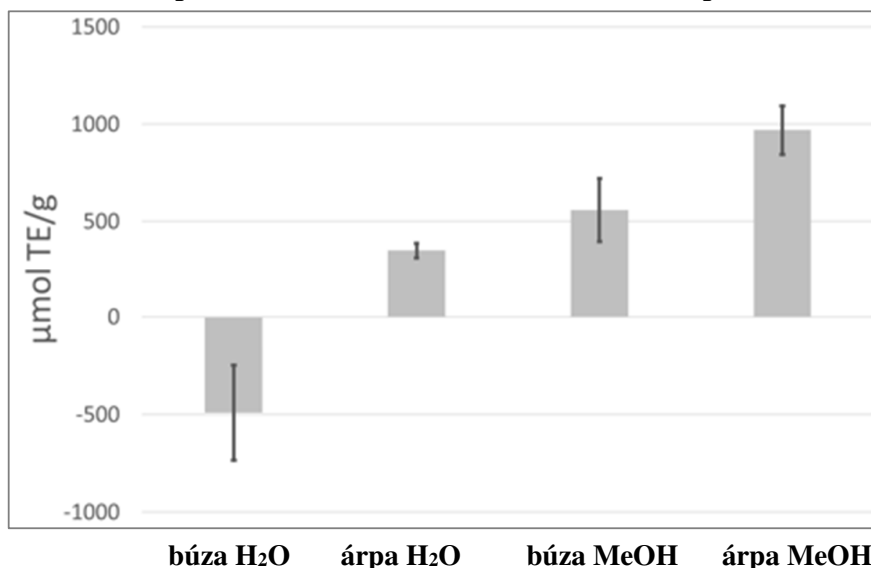
v - alkalmazott oldat (ml)

SP - friss növényi anyag (mg)

3. Eredmények

3.1. Az antioxidáns hatás mértékének eredményei

1. ábra: Az árpa- és a búzalevelek ORAC antioxidáns kapacitás értékei



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

Az 1. ábra az árpa és a búzalevelek vizes-, illetve metanolos kivonatának az antioxidáns kapacitását mutatja. Az ORAC mérés alapján a búza vizes kivonata nem rendelkezik antioxidáns kapacitással, míg a vizsgált kivonatok közül a legnagyobb antioxidáns aktivitás az árpa metanolos kivonatához köthető (969,2±125,7 µg TE/g).

3.2. A klorofill- és az összes karotinoid-tartalom meghatározás eredményei

1. táblázat: Az árpalevelek klorofill- és az összes karotin-tartalmának eredményei (n=20)

klorofill-a (µg/g)	klorofill-b (µg/g)	klorofill-ab (µg/g)	protoklorofill (µg/g)	összes karotin (µg/g)
199,5	443	642,5	13,8	123,8

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

Az 1. táblázat eredményei azt igazolták, hogy a növény már fiatal növekedési periódusban is erős klorofill-tartalommal rendelkezik. A protoklorofillból, több mint tízszeresére növekszik a klorofill-a, negyvenszeresére a klorofill-b, hatvanszorosára a klorofill-ab a levelek növekedése során. Az összes karotin-tartalom, melyet leginkább a klorofillek jelentenek is igen magas értéket mutatott, a 20 ismétléssel elvégzett minták átlagából.

4. Következtetések, összegzés

Az ősziárpa levelekkel elvégzett kutatásunk meglepő eredményeket mutatott. A fent bemutatott irodalmak alapján a fiatal, kalászás előtt begyűjtött árpaleveleknek viszonylag jelentős onkológiai gyógyhatást és ezzel együtt mértékadó antioxidáns hatást tulajdonítottak a szerzők (Ohtake et al., 1985). Ezzel szemben az általunk mért ORAC értékek, akár a vizes kivonatokat, akár a metanolos oldatokat tekintve, nem volt detektálható jelentős antioxidáns kapacitás. Különös eredmény, hiszen köztudott, hogy a karotinoidoknak, - melyek koncentrációja igen magas értékeket mutatott -, erős az antioxidáns hatásuk. A meglepő eredmények miatt, összehasonlításokat végeztünk a hasonló fejlődési periódusban lévő őszi búzával, melyek ugyancsak gyenge antioxidáns kapacitással rendelkeztek. Az ORAC $969,2 \pm 125,7$ $\mu\text{g TE/g}$ azt mutatta, hogy az őszi árpa levelének nincs számottevő antioxidáns hatása. Véleményünk szerint az onkológiai alkalmazása erősen kifogásolható. Az eddig közölt nemzetközi publikációk igazolásának érdekében, bővebb, az ősziárpa leveleinek bioaktív anyagaira és egyéb fitonutrienseire is kiterjedő vizsgálatokat fogunk végezni.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani Markó Ferenc agrármérnök kollégának, az árpalevelekből kimutatott klorofill-és összes karotin-tartalom laboratóriumi meghatározásában nyújtott segítségéért.

Irodalomjegyzék

- Balogh E. (2010): Antioxidáns kapacitás meghatározása és ennek kialakításában szerepet játszó vegyületek vizsgálata bogyós gyümölcsök esetében. PhD értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Alkalmazott Kémia Tanszék, 2010.
- Bilski P, Li MY, Ehrenshaft M, Daub ME, Chignell CF. (2000): Vitamin B6 (pyridoxine) and its derivatives are effective singlet oxygen quenchers and potential fungal antioxidants. *Photochem. Photobiol.* 71: 129–134
- Csajbók J. (2019): Az ősziárpa-termesztés kritikus elemei. *Mezőhír*, 2019 szeptember 21.
- Ehrenbergerova, J., Belcrediova, N., Havlova, P., Pryma, J., Vaculova, K., & Vejrazka, K. (2006). Barley grain as source of natural antioxidants and nutraceuticals beneficial to health. In *Proceedings of the 3rd international congress flour–bread '05 and 5th Croatian Congress of Cereal Technologists* (pp. 188–194).
- Ehrenbergerova J., Cerkal R. (2006): Barley grain non-starch polysaccharides with maltig and nutritional significance. *Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno / Mendel University in Brno, Zemědělská 1, CZ-613 00 Brno*
- Gajdos É. (2013): A kukorica és a napraforgó hibridek kadmium érzékenysége, a káros hatások mérséklésének lehetősége. PhD doktori értekezés. Debreceni Egyetem Kerpely Kálmán Doktori Iskola.
- Halliwell B.: Free radicals and antioxidants: updating a personal view. *Nutr Rev* 2012; 70(5): 257-65. pp.
- Havaux M, Ksas B, Szewczyk A, Rumeau D, Franck F, Caffarri S, Triantaphylidès C. (2009): Vitamin B6 deficient plants display increased sensitivity to high light and photo-oxidative stress. *BMC Plant Biol.* 9:130.
- Lantos F.(2015): *Studium Generale. Egyetemes tanulmányok. Nemzeti Kulturális Alap, SZTE, 2015. ISBN 978- 963-306-399-6*

- Kim M., Chung I. (2007): Relationship between phenolic compounds, anthocyanins content and antioxidant activity in colored barley germplasm. *Agric Food Chem.* 13;55(12):4802-9.
- Takano A, T. Kamiya, H. Tomozawa et al., (2013): “Insoluble fiber in young barley leaf suppresses the increment of postprandial blood glucose level by increasing the digesta viscosity,” *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2013.
- Tóth N. (201): A környezeti tényezők hatása az árpa és a maláta söripari tulajdonságaira – PhD doktori értekezés. Szent István Egyetem Gödöllő.
- Panthi M, Kumar R, Subba, Raut B, Prasad K. & Koirala.(2020): Bioactivity evaluations of leaf extract fractions from young barley grass and correlation with their phytochemical profiles. *BMC Complementary Medicine and Therapies* volume 20, Article number: 64
- Ohtake H, Kubota K. (1985): Studies on the constituents of green juice from young barley leaves. Effect on dietarily induced hypercholesterolemia in rats. *PubMed.* 1985 Nov;105(11):1052-7.
- Young S., Woodside J. (2001): Antioxidants in health and disease. *Clin Pathol* 2001 Mar;54(3):176-86.

BIOSTIMULÁNSOK ALKALMAZÁSÁNAK HATÁSA CSEMEGEKUKORICA EGYES TERMÉSKOMPONENSEIRE

Mihálka Virág¹ – Major Zoltán²

EFFECT OF APPLICATION OF BIOSTIMULANTS ON SELECTED YIELD COMPONENTS IN SWEET CORN

¹Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kecskemét

²Malagrow Kft.

Absztrakt: Napjaink jelentős kihívása, hogy a mezőgazdasági termelést a változó környezeti feltételek, és az egyre gyakoribbá váló szélsőséges időjárási viszonyok között is jelentősebb hozamcsökkenések nélkül fent tudjuk tartani. Ennek egyik eszközeként, illetve a fenntartható gazdálkodás megvalósítása céljából került előtérbe a különböző növényi biostimulánsok alkalmazása. Jelen kísérletben három biostimuláns hozamfokozó hatását vizsgáltuk nagyüzemi csemegekukorica termesztésben. Kísérleti eredményeink alapján a vizsgált biostimulánsok mindegyike statisztikailag szignifikáns növekedést eredményezett a csőtmérő tekintetében, míg két biostimuláns szignifikáns növekedést eredményezett a csövek tömegében.

Abstract: Today's significant challenge is to maintain agricultural production without significant yield reduction even in the face of changing environmental conditions and increasingly frequent extreme weather conditions. Besides, farming has to become more sustainable. As a consequence, the use of various biostimulants came to the fore. In the present experiment, the effect of three biostimulants was investigated in large-scale sweet corn cultivation. Based on our experimental results, all of the tested biostimulants resulted in a statistically significant increase in corn ear diameter, while two biostimulants resulted in a significant increase in corn ear mass.

Kulcsszavak: csemegekukorica, Zea mays L. var. saccharata, hozamfokozás, biostimulánsok

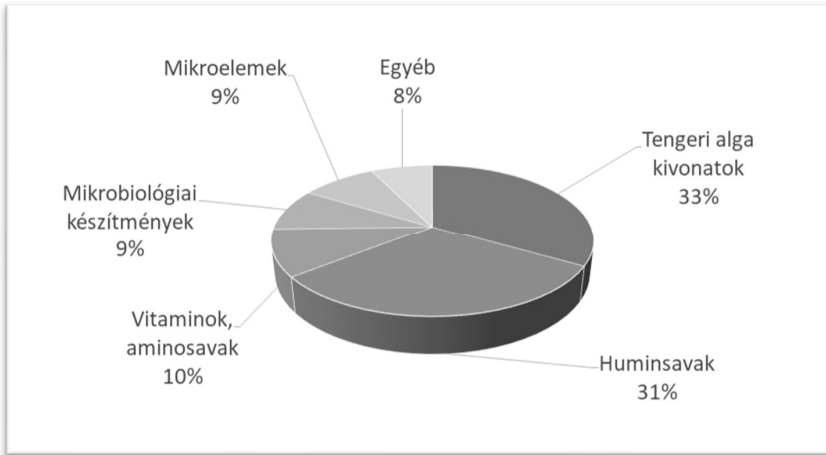
Keywords: sweet corn, Zea mays L. var. saccharata, yield increase, biostimulants

1. Bevezetés

Termesztett növényeink egyre fokozódó mértékben vannak kitéve szélsőséges időjárási jelenségeknek, melyek stresszhatásként jelentkeznek. A növények anyagcserefolyamatait ezek a stressztényezők kedvezőtlen irányba befolyásolják. Csökkenhet a fotoszintézis-intenzitás, a megtermelt biomassa mennyisége, csökkenek a hozamok. A stresszhatások kiküszöbölésére, illetve hozamfokozásra egyre szélesebb körben alkalmaznak úgynevezett növényi biostimulánsokat. Ezen készítmények közös jellemzője, hogy pozitív hatással vannak a növények anyagcserefolyamataira.

Napjainkban a biostimulánsok piaca világszerte erős növekedést mutat. Míg 2016-ban kb. 1.45 milliárd USD-ra (Critchley et al., 2021), 2019-ben 2,6 milliárd USD-ra becsülték, és ez az érték 2025-re várhatóan eléri majd a 4,9 milliárd USD-t (MarketsandMarkets, 2019). 2016-ban az 1,45 milliárd dolláros piac az *1. ábrán* látható módon oszlott meg az egyes a domináns termékkomponens alapján osztályozott terméktípusok között.

1. ábra: A növényi biostimulánsok piacának terméktípusok szerinti megoszlása 2016-ban



Forrás: Critchley és munkatársai (2021) alapján, a szerző saját szerkesztése

Mára elterjedt gyakorlattá vált a biostimulánsok alkalmazása a nagyüzemi növénytermesztésben. Mi sem mutatja jobban, hogy mennyire megnőtt ezen készítmények jelentősége, mint hogy a növényi biostimuláns kifejezés, mint funkció szerinti termék kategória bekerült 2022. július 16-án hatályba lépett, az uniós terméknövelő anyagok forgalmazására vonatkozó szabályokra vonatkozó rendeletbe.

A csemegekukorica (*Zea mays* L.) hazánkban a legnagyobb területen, 2022-ben 31,2 ezer hektáron termesztett szántóföldi zöldségnövény (KSH, 2022). Termesztésében a hibrid fajták térnyerése tapasztalható. A kísérletben vizsgált F1 fajta a Royalty, melyen három biostimuláns hatását vizsgáltuk.

A Megafol® vitaminokat, aminosavakat, proteineket, valamint betainokat és növekedési faktorokat tartalmaz (Megafol termékleírás). Az aminosavak és betain a stresszválaszban jelentős molekulák. A glicin-betainról ismert, hogy stressz esetén megakadályozza a membránok károsodását. Vizsgálatunkban ezt a biostimulánst A-val jelöltük.

A MC Cream® egy tengeri alga (*Ascophyllum nodosum*) alapú biostimuláns, mely a gyártó ajánlása alapján fokozza a fotoszintézis intenzitását, serkenti az anyagcsere folyamatokat, a sejtosztódást és sejtmegnyúlást (MC Cream termékleírás). Hozamfokozásra illetve a termés minőségének javítására ajánlják.

A YieldOn® három különböző növény családból származó extraktumokat (*Fucaceae*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae*) valamint mikroelemeket (Mn, Zn, Mo) tartalmaz. A termék fejlesztése során a legmodernebb molekuláris technológiákat használták és modellnövényeken tesztelték az egyes alkotók élettani hatásait (Yield on termékleírás).

Jelen munkában azt vizsgáltuk, hogy milyen hatással vannak a fent bemutatott, különböző összetételű biostimulánsok a Royalty csemegekukorica fajtán nagyüzemi

kukoricatermesztésben, a terméskomponensekre, különös tekintettel a csőtömegre, csőátmérőre és a csőhosszra. Vizsgáltuk továbbá, hogy a kezelések megismétlése eredményez-e számottevő növekedést a csőtömegre vonatkozóan.

2. Anyag és módszer

2.1. A kísérlet helyszíne, vizsgált fajta

A kísérlet 2018-ban, a nagykőrösi Gépszolg Kft.-nél került beállításra, ahol mintegy 100 hektáron természetesen csemegekukoricát. A kukorica másodvetésként zöldborsó után került kiültetésre, 2018. június 27-én. Kísérleteinket a Royalty elnevezésű holland F1 fajtán végeztük.

A kísérleti parcella 24 ha területű, homok, illetve homokos vályog talajjal. GPS koordinátái: Sz: 47° 1'51.52"É H: 19°53'39.10"K.

2.2. Alkalmazott tápanyagutánpótlás és növényvédelem

A biostimuláns kezelésektől eltekintve, a teljes tábla ugyanazt a tápanyagutánpótlást és növényvédelmi kezeléseket kapta:

- Vetés előtt 250 kg/ha 10.26.26-os NPK műtrágya
- Vetéssel egy menetben 130 kg/ha pétisó plusz Cyren EC rovarölő – talajfertőtlenítő szer, valamint Greenstart starter 15 kg/ha-os dózisban
- Preemergens gyomirtás Gardoprim Plus Golddal 4 l/h-os dózissal
- 2018. július 11-én rovarölős kezelés repcebolha (*Psylliodes chrysocephala*) ellen, Sumi Alfa rovarölőszerrel 0,3 l/ha-os dózisban
- 2018. július 20-án lombtrágyázás Plantafol 30.10.10, és magas cink tartalmú mikroelem-lombtrágya (Brexil Zn)
- 2018. július 31-én a kísérletben szereplő biostimulánsok kijuttatása történt (melynek módját a következő alfejezetben részletezzük), valamint 3 kg/h Tutto total 20.20.20-as lombtrágya
- 2018. augusztus 1-én 150 kg/ha pétisó
- 2018. augusztus 15-én a második biostimuláns kezeléssel együtt: Avaunt rovarölő szer 0,25 l/ha-os dózisban, valamint Biscaya 0,3 l/ha-os dózisban.
- 1 l/ha Boroplus és 2 kg/ha Plantafol 10.54.10
- 2018. augusztus 25-én rovarok elleni védelem: Coragen 0,15 l/ha és Sumi Alfa 0,3 l/ha-os dózisban
- 2018. augusztus 30-án lombtrágyázás Tutto total 20.20.20 3 kg/ha dózisban.
- 2018. szeptember 08-án Ampligo 0,3 l/ha és Tutto total 20.20.20-as lombtrágya 3 kg/ha kijuttatása
- 2018. szeptember 19-én ismételt rovarkárttevők elleni védelem történt kukoricamoly, bagolylepke és kukoricabogár ellen Steward 0,17 kg/ha és Karate Zeon 0,3 l/ha dózisokban.

2.3. Biostimuláns kezelések

A vizsgálat során háromféle növényi biostimuláns hatását vizsgálatuk. A -val jelöltük a Megafol, B-vel a MC Cream míg a C-vel a Yield On elnevezésű, az olasz Valagro cég által előállított készítményeket.

A biostimulánsokkal történő kezelés egyes parcellákon két alkalommal történt, ezeket A 2x, B 2x, C 2x jelöléssel láttuk el. A kontroll terület növényei nem kaptak biostimuláns kezelést (K betűvel jelölve).

A kísérleti anyagok kijuttatása a növényfelületre egy olasz gyártmányú Mazzotti All Crop 3180-as permetezőgéppel történt, egységesen 2 l / ha mennyiségben. A szórókeret szélessége 28 m ezért a kezeléseket úgy terveztük meg, hogy egy-egy kezelés 28 m széles sávban valósult meg. Az alkalmazott vetési sortávolság 76 cm volt, a teljes keret szélesség 37 sort fedett le kezelésként. A tábla szegély körben az üzemi technológiát kapta, ezt a részt nem vontuk be a kísérletbe a szegélyhatás kiküszöbölése végett, a maradék területen 28 x 50 m -es sávokat jelöltünk ki, egy-egy ilyen sáv egy adott típusú kezelést kapott, két -két ilyen terület kapott azonos kezelést.

Az első kezelés július 31-én 18:30-kor történt. A hőmérséklet 27 °C volt, a páratartalom 56 %. Szélsebesség 10 m/s, BBCH kód: 30-39.

A második kezelés augusztus 15-én valósult meg 18:30-kor, 26 °C hőmérséklet és 58 %-os páratartalom mellett, a szélsebesség 14 m/s, BBCH kód: 51-59.

2.4. Terméskomponensek vizsgálata

A tábla betakarítása 2018. október 11-én valósult meg, ekkor történt meg a vizsgálandó növények kiválasztása egyszerű véletlen mintavétellel. Kezelésként, területenként 10-10, azaz összesen 20 -20 növényt, illetve minden növényről egy-egy kukoricacsövet vontunk be a kiértékelésbe.

A csövek tömegének mérését fosztás után végeztük el digitális konyhai mérlegen, gramm pontossággal. A csövek hosszát az alapi résztől mértük a csúcsig, míg a csőátmérőt az alsó harmad legvastagabb pontján mértük tolómérő segítségével.

2.5. Az eredmények kiértékelése

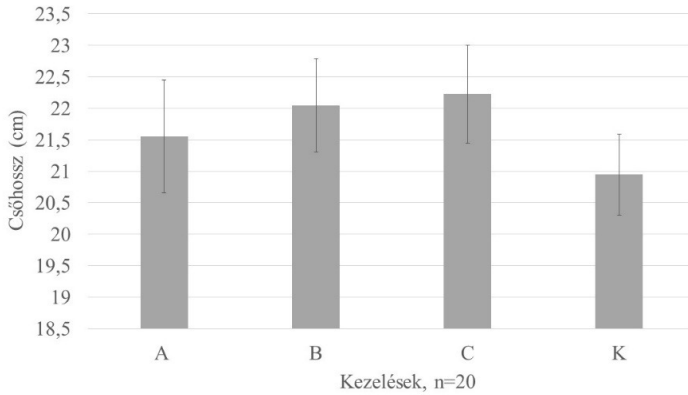
Az eredmények kiértékelését Microsoft Excel programban végeztük. A statisztikai analízis ANOVA-val (egyutas varianciaanalízis), valamint Tuckey-Kramer post hoc teszt segítségével történt.

3. Eredmények és értékelésük

A kiértékelés során vizsgáltuk a különböző biostimuláns készítményekkel (A, B és C) történő permetezés hatását egyes terméskomponensekre a nem kezelt (K) kontrollal összevetve.

A 2. ábrán látható, hogy a kukoricacsövek átlagos hossza a kezelések hatására nőtt, legjelentősebb mértékben a C jelű készítmény hatott a csőhosszra, ugyanakkor a statisztikai analízis nem igazolt $\alpha=0,05$ szinten szignifikáns eltéréseket. A csőhossz vegetatív terméskomponens, és a vizsgált biostimulánsok a gyártó ajánlása alapján elsősorban nem a vegetatív paramétereket célozzák meg. Az A jelű terméket elsősorban stresszkezelésre javasolják, míg a B és C jelű készítmények a fotoszintézis intenzitását, és a hozamokat fokozzák.

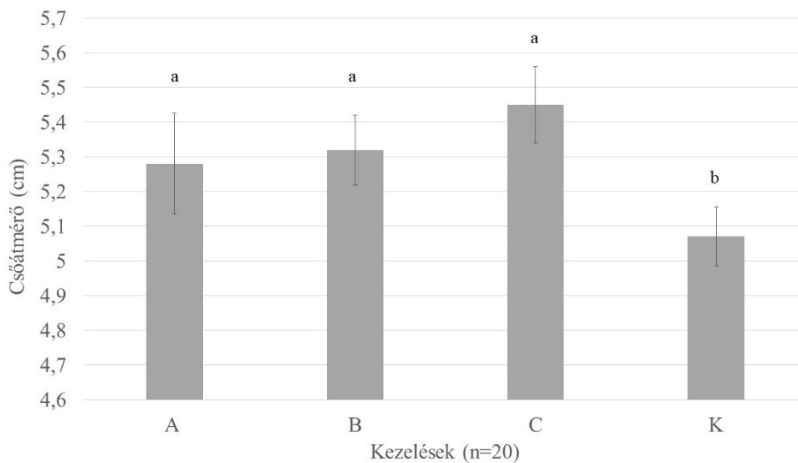
2. ábra: A kukoricacsövek hosszának változása a kezelések hatására. Az oszlopok a csövek átlagos hosszát ábrázolják (n= 20), szórásokkal A, B, C: különböző biostimuláns készítmények, K: kontroll



Forrás: A szerző saját szerkesztése

A csövek átmérőjének tekintetében kontrollhoz képest mindhárom kezelés statisztikailag szignifikáns különbséget mutatott (3. ábra). A legnagyobb átlagos csővastagságot a C jelű biostimulánssal történő kezelés eredményezte. A termékek hatásai között is szemmel látható különbség mutatkozott, azonban a statisztikai vizsgálat azt nem erősítette meg.

3. ábra: A kukoricacsövek átmérőjének változása a kezelések hatására. Az oszlopok a kukoricacsövek átlagos átmérő méretét jelentik meg (n= 20), szórásokkal. Az $\alpha=0,05$ szinten szignifikáns különbségeket eltérő betűkkel jelöltük. A, B, C: különböző biostimuláns készítmények, K: kontroll

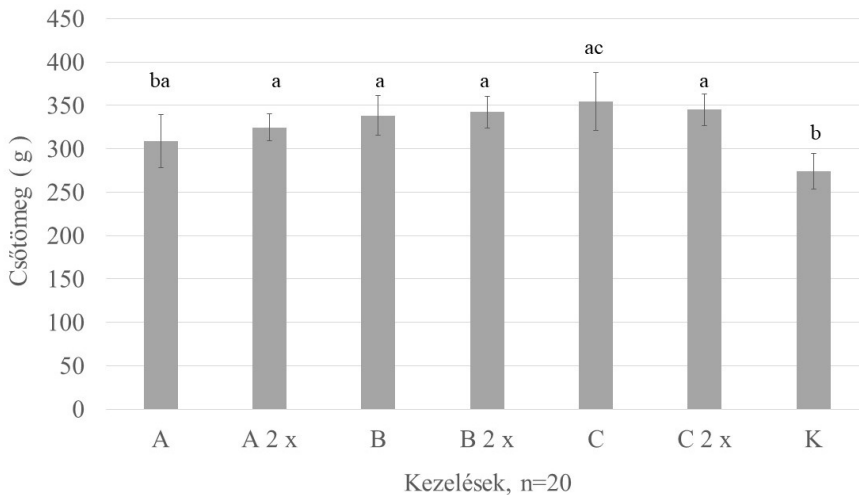


Forrás: A szerző saját szerkesztése

A kukoricacsövek tömegeit összehasonlítva a B és C biostimuláns szignifikánsan nagyobb tömegű csöveket eredményezett a kontrollal összevetve (4. ábra). Az A jelű biostimuláns $\alpha=0,05$ szinten közel szignifikáns különbséget eredményezett. Statisztikailag szignifikánsnak mutatkozott továbbá a különbség az A jelű és a C jelű biostimuláns kezelés között a csőtömeg tekintetében.

A két alkalommal történt kezelés (A2x, B2x, C2x) nem eredményezett szignifikáns növekedést az egyszeres kezelésekhez képest a csövek tömegének tekintetében, azonban az ábrán jól látható, hogy a szórások kisebbek lettek (4. ábra). A kiegyenlített mintaszórás a növényi biostimulánsok termésbiztonságra gyakorolt hatását mutatja, egységesebb hozamokat, egyenletes méretű csöveket eredményez. A csőtömeg szintén vegyes termés komponens, azaz mind vegetatív mind generatív jelleg, a csutka vegetatív, míg a szemtermés generatív paraméter.

4. ábra: A kukoricacsövek tömegének változása a kezelések hatására. Az oszlopok az átlagos csőtömegeket ábrázolják (n= 20), szórásokkal. Az $\alpha=0,05$ szinten szignifikáns különbségeket eltérő betűkkel jelöltük



Forrás: A szerző saját szerkesztése

Közel statisztikailag szignifikáns volt az A jelű biostimuláns kezelés és a B2x illetve C2x kezelések közötti különbség is.

A kontrollhoz képest tehát egyértelmű pozitív hatást tapasztaltunk csőtömeg tekintetében a B és C készítmények alkalmazása esetében. Mivel a különböző biostimulánsokkal történt kétszeres kezelések között nem bizonyult statisztikailag szignifikánsnak a különbség, így az egyes készítmények közötti különbség a csőtömegre gyakorolt hatásuk tekintetében eredményeink alapján nem igazolható. Ennek tisztázására a kísérlet megismétlését javasoljuk.

4. Következtetések, záró gondolatok

A kereskedelmi forgalomban elérhető biostimulánsok pozitív hatását igazolni látszik piaci térnyerésük, ugyanakkor irodalmi adatok alapján, az egyes biostimulánsok konkrét hatásmechanizmusa, és tapasztalt hatása eltérő lehet nem csak különböző fajok, de eltérő genotípusok esetében is (Klokić et al., 2020). A helyzetet tovább nehezíti, hogy mivel komplex készítményekről van szó, nehéz elkülöníteni, hogy az egyes alkotók pontosan mely anyagcserefolyamatokat befolyásolják és hogyan (Saa et al., 2015). Fontos tehát, hogy kontrollált körülmények között, megfelelően beállított kísérletekben vizsgáljuk hatásukat. Kísérletünk eredményei alapján a vizsgált három növényi biostimuláns pozitív hatást eredményezett egyes terméskomponensek esetében Royalty hibrid csemegekukorica fajta esetén. Az A jelű biostimuláns a csövek tömegében eredményezett szignifikáns növekedést, a B és C jelű pedig a csőtömegben kívül az átlagos csőátmérőt is szignifikánsan emelte. A legjelentősebb növekedést mindkét vizsgált paraméter esetén a C jelű készítménnyel sikerült elérni.

A termesztési kísérletek mellett fontos lenne, hogy tisztázzuk a biostimulánsok hatásmechanizmusát molekuláris és fenotípusos szinten egyaránt. A molekuláris módszerek egyre szélesebb körben történő elterjedése erre lehetőséget biztosít. A jövő, a megfelelő összetételű biostimulánsok szelektálása a génexpressziós változásokat követve, illetve nagyáteresztőképességű komplex fenotipizálási eljárásokat (high throughput phenotyping) alkalmazva. A kísérletünkben vizsgált C biostimuláns hatásának ilyen jellegű vizsgálatát ismerhetjük meg Briglia és munkatársai 2019-ben megjelent közleményéből (Briglia et al., 2019). A hatásmechanizmusok molekuláris szintű megismerése és molekuláris élettani ismereteken alapuló termékfejlesztés a biostimulánsok mind szélesebb körű elfogadottságát teszi lehetővé.

Irodalomjegyzék

- AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2019/1009 RENDELETE (2019. június 5.) az uniós termésnövelő anyagok forgalmazására vonatkozó szabályok megállapításáról, az 1069/2009/EK és az 1107/2009/EK rendelet módosításáról, valamint a 2003/2003/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről
- Briglia, N., Petrozza, A., Hoerberichts, F. A., Verhoef, N., & Povero, G. (2019). Investigating the impact of biostimulants on the row crops corn and soybean using high-efficiency phenotyping and next generation sequencing. *Agronomy*, 9(11), 761.
- Critchley, A. T., Critchley, J. S., Norrie, J., Gupta, S., & Van Staden, J. (2021). Perspectives on the global biostimulant market: applications, volumes, and values, 2016 data and projections to 2022. In: *Biostimulants for Crops from Seed Germination to Plant Development* (pp. 289-296). Academic Press.
- Klokić, I., Koleška, I., Hasanagić, D., Murtić, S., Bosančić, B., & Todorović, V. (2020). Biostimulants' influence on tomato fruit characteristics at conventional and low-input NPK regime. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science*, 70(3), 233-240. <https://doi.org/10.1080/09064710.2019.1711156>
- KSH (2022): A fontosabb növények vetésterülete, 2022. június 1. <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius-1/> (Letöltés ideje: 2022.09.05.)

- MarketsandMarkets (2019): New report: BASF (Germany) and Valagro (Italy) are the key players in the Biostimulant market. Agricultural & Forestry Industry Market News WhaTech <https://www.whatech.com/og/markets-research/agriculture/611168-basf-germany-and-valagro-italy-are-the-key-players-in-the-biostimulants-market/amp> (Letöltés ideje: 2020.01.17.)
- Megafol termékleírás. Valagro weboldal. <https://www.valagro.com/en/products/farm/plant-biostimulants/megafol/> (Letöltés ideje: 2022.09.10.)
- MC Cream termékleírás. Valagro weboldal: <https://www.valagro.com/uk/en/mc-line/> (Letöltés ideje: 2022.09.10.)
- Saa, S., Olivos-Del Rio, A., Castro, S., & Brown, P. H. (2015). Foliar application of microbial and plant based biostimulants increases growth and potassium uptake in almond (*Prunus dulcis* [Mill.] DA Webb). *Frontiers in Plant Science*, 6, 87. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00087>
- Yield on termékleírás. Valagro weboldal: <https://www.valagro.com/en/yieldon/> (Letöltés ideje: 2022.09.10.)

A KÖZVETLEN AGRÁRTÁMOGATÁSOK MEGYEI SZINTŰ ELOSZLÁSÁNAK ÉS KONCENTRÁCIÓJÁNAK MINTÁZATAI A 2020-AS ADATOK TÜKRÉBEN

Nagy Sándor¹ – Molnár Ádám² – Kis Krisztián³

PATTERNS OF THE COUNTY-LEVEL DISTRIBUTION AND CONCENTRATION OF CAP DIRECT PAYMENTS IN THE LIGHT OF 2020 DATA

¹Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet, Szeged
²AxFina Hungary Csoport, Szeged

³Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet, Szeged

Absztrakt: Tanulmányunk alapvető célkitűzése, hogy a Közös Agrárpolitika (KAP) keretében történő direkt kifizetések tekintetében feltárjuk hazánk megyei (NUTS 3-as) szintű koncentrációjának mintázatait, külön figyelmet szentelve a fiatal gazdák helyzetére is. Mindehhez a legfrissebb rendelkezésre álló, 2020-as adatokat használtuk fel, és számos – a regionális különbségeket megragadni hivatott – módszertani technikát hívtunk segítségül. A koncentrációt mérő mutatószámok által kirajzolt mintázatok hasznos kiindulási alapot képezhetnek további kutatásokhoz és szakpolitikai döntésekhez. Eredményeink rámutatnak a területi különbségek létezésére mind abszolút, mind relatív értelemben. A közvetlen kifizetésekre vetített koncentrációs mutatók szintén alátámasztják az országon belüli konvergencia hiányosságait.

Abstract: The primary objective of our study is to reveal concentration patterns at county (NUTS 3) level in Hungary with regard to direct payments within the framework of the Common Agricultural Policy (CAP), paying special attention to the situation of young farmers. For all of this, we used the latest available data from 2020, and we applied a number of methodological techniques designed to capture these regional differences. The patterns drawn by the indicators measuring concentration can form a useful starting point for further examinations and policy decisions. Our results point to the existence of territorial differences in both absolute and relative terms. Concentration indicators focused on direct payments also underline the shortcomings of convergence within the country.

Kulcsszavak: KAP direkt kifizetések, regionális különbségek, koncentráció, fiatal gazdák

Keywords: CAP direct payments, regional inequalities, concentration, young farmers

1. Bevezetés

Az Európai Unió Közös Agrárpolitikája (KAP) (Common Agricultural Policy – CAP) több mint hat évtizede fejlődő szupranacionális rendszer, mely az európai integráció egyik legösszetettebb és legbonyolultabb területe. Mint az egyik legfontosabb közös politika, jelentős szerepet töltött és tölt be a mai napig a közösségi együttműködés formálásában. Bevezetése és alkalmazása óta meghatározza az európai mezőgazdaság folyamatait.

A KAP-ot létrehozó Római Szerződésben megfogalmazott agrárpolitikai célok egyik legfontosabbika a mezőgazdasági termelésből élők számára méltányos, társadalmilag elfogadható jövedelmi és életszínvonal biztosítása. E jövedelempolitikai cél megvalósításában kiemelt jelentőséggel bírnak az 1992 után

bevezetett közvetlen támogatások, amelyek eredeti célja a mezőgazdasági (intézményi) árak csökkenésének termelői jövedelmekre gyakorolt hatásának ellensúlyozása volt (Halmai, 2020).

A KAP-nak továbbra is kiemelt célja, hogy megfelelő életszínvonalat biztosítson az agrárnépesség számára, melynek kulcsfontosságú eleme a mezőgazdasági termelőknek nyújtott jövedelemtámogatás, illetve közvetlen kifizetések. A téma fontosságát és jelentőségét támasztja alá, hogy a közvetlen kifizetések összege a 2014-2020-as időszakban, mintegy 293 milliárd eurót tett ki, amely a KAP pénzügyi keretének 72%-át, míg az EU költségvetésének 27%-át adta (Európai Bizottság, 2017). A KAP keretében hazánk részesedése a közvetlen támogatások tekintetében 8,85 milliárd euró, ami mintegy 3%-a az uniós közvetlen kifizetéseknek (Palakovics et al., 2016).

A problémákra és kihívásokra adott válaszul az EU Közös Agrárpolitikáját többször reformálták meg működése során, melynek keretében mélyreható változásokon ment át, miközben eredeti céljai változatlanok maradtak, jelentősen megváltoztak a célok megvalósítására felhasznált eszközök, amelyek jelenleg két, egymást kiegészítő pillér mentén szerveződnek. Az 1. pillért a piacszervezés és a közvetlen támogatások, míg a 2. pillért a vidékfejlesztés alkotja.

A 2013 utáni KAP-reform következtében a közvetlen támogatások szerkezete jelentősen átalakult. Több új, kötelezően és önkéntesen alkalmazható elemmel bővült a rendszer. A mezőgazdasági üzemeknek folyósított egységes támogatási összegeket hét összetevőből álló kifizetési rendszer váltotta fel (Halmai, 2020). Ennek keretében hazánk a kötelező elemek közül az alaptámogatást (egyszerűsített területalapú támogatás, SAPS), a „zöldítést” („zöld” komponens, „zöld” kifizetés), a fiatal gazdálkodóknak nyújtott támogatást (fiatal gazda támogatás), önkéntes elemként a termeléshez kötött támogatást vezette be. Ezen kívül az ország számára önkéntes, a gazdák számára választható elemként került bevezetésre a kisgazdaságok számára kialakított egyszerűsített támogatási rendszer (Palkovics et al., 2016).

A KAP működése megítélésének mindig is fontos eleme volt a támogatások allokációja, azaz hogy a termelőknek kifizetett pénzügyi transzferek mennyire veszik figyelembe a gazdaságok nagyságát, jövedelmi helyzetét, illetve a regionális sajátosságokat és összefüggéseket.

A Közös Agrárpolitika rendszerének 2013 utáni időszakra vonatkozó megreformálásának egyik alapelve éppen ez, azaz az „igazságosabb Közös Agrárpolitika igénye” volt. Ennek lényege, hogy a közvetlen támogatások méltányosabb, az egyes tagállamok, régiók, illetve mezőgazdasági termelők egységnyi területre jutó támogatási szintjének közelítését, konvergenciáját irányozták elő (Halmai, 2020).

A regionális különbségek mintázatait és okait – számos motivációból fakadóan – sokan próbálták és próbálják jelenleg is feltárni. Ez a tevékenység alapvetően a szakpolitikai beavatkozások tervezéséhez, implementálásához és utókövetéséhez nyújthatnak hasznos támpontokat, beleértve gazdasági, szociológiai és kifejezetten agrárpolitikai területeket is (Horváth, 2020).

Tanulmányunk fő célkitűzése, hogy a Közös Agrárpolitika keretében történő direkt kifizetések tekintetében feltárjuk hazánk megyei (NUTS 3-as) szintű koncentrációjának mintázatait, külön figyelmet szentelve a fiatal gazdák helyzetére is.

2. Szakirodalmi áttekintés

Az elmúlt esztendőre vonatkozóan az Európai Unió költségvetése 168,5 milliárd euró kötelezettségvállalási előirányzatot tartalmazott. Ezen belül az egyik legjelentősebb tétel a Közös Agrárpolitika (KAP) megvalósítására irányul a maga 55,71 milliárdos összegével, amely hozzávetőlegesen a büdzsé 33,1%-át teszi ki. A szakpolitika két pilléren nyugszik: (1) közvetlen kifizetések és agrárpiaci intézkedések, illetve (2) vidékfejlesztési intézkedések. Részarányokat tekintve az első pillér 76,8%-ot tesz ki (40,4 milliárd euró), míg a második pillérre a maradék 23,2% jut (15,3 milliárd euró) (Négre, 2022).

A relatíve is hatalmas összegekhez ambiciózus célkitűzések tartoznak. Az elmúlt programozási időszakban (2014-2020) az EU erőfeszítéseit a regionális egyenlőtlenségek csökkentésére összpontosította, különös tekintettel az 1. pillérre, a pénzügyi támogatások és segélyek vegyes rendszerén keresztül. Összhangban ezzel a tagországok a homogén és egyenletes vidékfejlesztés előmozdítására törekedtek.

Már a kezdetek kezdetén, a szakpolitika elindításakor nyilvánvalóvá vált – és ez a közelmúlt gazdasági kihívásai ismeretében különösen beigazolódott –, hogy Európában az agrárium nagymértékben függ a közös agrárpolitika (KAP) keretében nyújtott támogatásoktól. Ezért ennek a támogatásnak a különböző kedvezményezettek közötti elosztása kulcsfontosságú az ágazat fenntartása érdekében. Ezzel párhuzamosan ugyanakkor az EU költségvetésében az agrárkiadások aránya az elmúlt években folyamatosan csökkent, az 1980-as évek eleji 66%-os részesedés az épp lezárult programozási periódusra 37,8%-ra zsugorodott. A relatív apadás továbbra is tetten érhető, 2021–2027 között 31%-ot jegyezhetünk. A függést a szakirodalom is alátámasztja akár napjaink legfontosabb kihívásait is ideértve: kizöldülés, fenntarthatóság, termelési diverzifikáció növelése, vonzó szektorális jövedelmek kialakítása vagy éppen a területi kohézió.

Ilyen kontextusban érthetővé válnak azok a kritikák és észrevételek, amelyek a direkt kifizetések egyenletesebb elosztását és/vagy allokálásuk újragondolását szorgalmazzák.

2.1. A KAP kritikája

Még az uniós statisztikák is rámutatnak a közvetlen kifizetések gazdaságok/gazdálkodók közötti egyenlőtlen eloszlására, amely évek óta tart. Megjegyzendő, hogy a kedvezményezettek körülbelül 75%-a 5 000 eurónál kevesebbet kap, ami az összes kifizetés 15%-át teszi ki, míg 0,5%-uk 100 000 eurónál többet (az összes kifizetés 16,3%-a) (Európai Bizottság, 2020; Grochowska et al., 2021).

A tudományos közösség ennél részletesebben tárja elénk a kritikákat. Noha a szoros együttműködés, a mély integráció és a konvergencia az EU fő prioritásai,

azonban ezek az elvek nem mindig tükröződnek az egész EU-ra kiterjedő szakpolitikákban, amelyeket pénzügyi támogatási mechanizmusokon keresztül hajtanak végre, így a célkitűzések érvényesülése is korlátozottá válhat. A közvetlen támogatások rendszerének egyik legnagyobb hiányossága, hogy több forrást fordít a régebbi tagállamok már fejlett mezőgazdasági ágazataira, és kevesebb forrást a kevésbé fejlett országokra, ezzel növelve a tagállamok közötti különbségeket. A tendenciát felerősítheti az azonos forrás-elosztási módszertani elvek, amelyek a 2021–2027-es ciklust is jellemzik.

A területalapú közvetlen kifizetések egyenlőtlen eloszlása a földterületek nagyüzemi koncentrációjából és a támogatás jellegéből adódik. Ezt tetézi a bérleti konstrukciók elterjedése és a mezőgazdasági területek nem elsődleges tulajdonosi kezekben történő felhalmozódása, így tovább csökkenhetnek az uniós transzferek közösségi célkitűzéseket támogató hatékonysága. Becslések szerint a 2014–2020 közötti kifizetésekre vonatkozó támogatási szabályok miatt az előző programozási időszakban évente 10,2 milliárd euró szivárgott ki az EU mezőgazdasági szektorából (Ciaian et al. 2018; Grochowska et al., 2021).

További kritika, hogy a KAP kedvezményezettjeivel kapcsolatban sok információ továbbra is ismeretlen, köztük pl. hogyan oszlanak meg a kifizetések a tagországokon belül, és hogyan viszonyulnak az egyes tagállamok egymáshoz az idő függvényében.

2.2. A közvetlen kifizetések koncentrációjának szakirodalmi vonatkozásai

Az információs hiányosságokat csökkentendő számos kutató vizsgálta meg a közvetlen kifizetések koncentrálódását és hatásait a kezdeményezettek vonatkozásában, illetve egyéb olyan területi különbségeket, amelyek lényegi inputjai lehetnek későbbi szakpolitikai döntéseknek (Andrási–Fábián, 2017; Bojnec–Fertő, 2019; Csatári, 2010; Farkas–Kovács, 2018; Horváth, 2020; Keszthelyi, 2019; Pesti, 2009; Simonyi et al., 2013; Szerletics, 2020; Zsótér et al., 2020).

Ehhez különböző indikátorokat alkalmaztak, melyek kiszámításához tagállami vagy az egész Unióra kiterjedő adatbázisokat használtak. A tanulmányokban főleg egy-egy tagországra vagy az egész Közösségre végeztek számításokat, ugyanakkor nem került előtérbe a NUTS 2-es vagy NUTS 3-as szintek vizsgálata.

Az alábbi, 1. táblázat összefoglalja a szakirodalomban fellelhető, kifejezetten a koncentrációra fókuszáló publikációkat és a felhasznált mutatókat.

A szakirodalomból az alábbi konkrét eredmények és következtetések rajzolódnak ki (Alfaro-Navarro et al., 2021; Galluzzo, 2016; Garcia-Bernardo et al., 2021; Grochowska et al., 2021; Haniotis, 2022; Horváth, 2020; Vedrine–Le Gallo, 2021; Volkov et al., 2019):

- az egyenlőtlenségek tagállamonként jelentősen eltérnek, a régi tagállamokban általában alacsonyabb, míg az új tagállamokban általában nagyobb az egyenlőtlenség. Pontosabban, a Gini-együttható értékei Belgiumban, Finnországban, Franciaországban és Dániában a legalacsonyabbak, Szlovákiában, Észtországban, Bulgáriában és Csehországban a legmagasabbak;

- összességében az összes EU-országra számított Gini-együttható értéke: 0,79;
- a hátrányos helyzetű vidéki térségek pénzügyi támogatására összpontosítva a területi egyenlőtlenségek meglehetősen szerteágazónak tűnnek az EU tagállamai között;
- az EU által a hátrányos helyzetű vidéki területek javára fizetett hozzájárulások keletre tolódnak;
- A KAP-reformok és az országok EU-csatlakozásának időpontja egyaránt kihatással van a közvetlen kifizetések eloszlására;
- a gazdaság mérete és a gazdálkodás jövedelmezősége szoros összefüggést mutatott;
- az EU egészére számított, különböző tématerületeket érintő Gini-indexek értékei a 2016-os esztendőre a következők: (1) a farmok nettó jövedelme 0,354; (2) a farmok összes eszközének koncentrációja 0,478; (3) kedvezőtlen adottságú területek támogatása 0,713; (4) a KAP első pillérének kifizetései 0,649; (5) a KAP második pillérének támogatásai 0,606.

1. táblázat: A szakirodalomban felhasznált koncentrációs mutatók összegzése

A koncentrációt leíró mutató	Hivatkozott források
Gini-együttható	Alfaro-Navarro et al. (2021) Garcia-Bernardo et al. (2021) Galluzzo (2016) Grochowska et al. (2021)
Lorenz-görbe	Cramon-Taubadcl (2017) Garcia-Bernardo et al. (2021) Horváth (2020)
Herfindahl–Hirschman-index	Horváth (2020)
koncentrációs ráta (CR)	Horváth (2020)
Theil-index	Alfaro-Navarro et al. (2021)

Forrás: a táblázatban hivatkozott források alapján saját szerkesztés

A következő fejezetben ismertetjük azokat a módszertani eljárásokat, amelyeket a saját kutatásunkhoz használtunk fel, illetve ismertetjük azokat az adatforrásokat, amelyek alapján a számításainkat elvégeztük.

3. Anyag és módszer

Primer kutatásunkban a fentebb ismertetett módszertani megközelítésekhez képest részletesebben, több indikátort is felhasználva, valamint a vizsgálati területet jobban fókuszálva elemezzük a közvetlen kifizetésekre irányuló koncentrációt. Tanulmányunk egyediségét az adja, hogy NUTS 3-as szintű mintázatokat tárunk fel Magyarországon, amelyek célzottabb szakpolitikai beavatkozások kiindulási alapja lehet, illetve azok hatásainak visszajelzésére is használhatóak.

Kutatásunkban Magyarország megyei szintű különbségeit vizsgáljuk a Közös Agrárpolitika 1. pilléréből finanszírozott közvetlen kifizetések tekintetében,

felhasználva a leíró statisztika adta alapvető lehetőségeket, illetve ötféle területi különbség és egyben koncentráció mérésére is alkalmas mutatót. Az egyes vizsgált jellemzők tekintetében külön kitérünk a fiatal gazdákra vonatkozó jellegzetességekre is.

A NUTS 3-as vonatkozású adatokat a Magyar Államkincstár biztosította számunkra. A számításokhoz használt képletek rendszerezett taglalása és magyarázata több publikációban is megtalálhatóak. Az ELTE Regionális Földrajzi Tanszéke által kiadott Regionális Tudományi Tanulmányok 11. kötetében (2005), a Portnov–Felsenstein (2005) könyvfejezetében, amely az előbbihez képest kibővítve foglalja csokorba a legalkalmasabb elemzési technikákat. Ugyanakkor ezeket kiegészítve számos egyéb mű volt segítségünkre (Csatári, 2010; Dusek–Kotosz, 2017; Keszthelyi, 2019; Pesti, 2009; Szerletics, 2020; Tóth, 2003; Vedrine–Le Gallo, 2021). Az általunk is favorizált mutatók és a kiszámításuk módja az alábbiakban kerülnek összegzésre (*1-5 képletek*):

Szórás:

1. képlet: Szórás

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (1)$$

ahol:

x_i = naturális mértékegységben megadott területi jellemző

\bar{x} = x_i számtani átlaga

Mértékegység: megegyezik a vizsgált adatéval

Theil-index:

2. képlet: Theil-index

$$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N \frac{y_i}{\bar{y}} \cdot \log \frac{y_i}{\bar{y}} \quad (2)$$

ahol:

y_i = fajlagos mutató értéke az i -edik területegységben

\bar{y} = y_i számtani átlaga

Mértékegység: dimenzió nélküli

Koncentrációs index vagy más néven Hirschman–Herfindahl-index (HHI):

3. képlet: **Koncentrációs index**

$$K = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)^2 \quad (3)$$

ahol:

x_i = természetes mértékegységben megadott területi jellemző az i területegységben

Mértékegység: dimenzió nélküli

Duál-mutató:

4. képlet: **Koncentrációs index**

$$D = \frac{x_m}{x_a} \quad (4)$$

ahol:

\bar{x} = x_i átlaga

x_m = az \bar{x} -nál nem nagyobb x_i értékek számtani átlaga

Mértékegység: dimenzió nélküli

Gini-index (Gini-koefficiens, Gini-együttható):

5. képlet: **Gini-index**

$$G = \frac{1}{2\bar{x}n^2} \sum_i \sum_j |x_i - x_j| \quad (5)$$

ahol:

x_i = természetes mértékegységben megadott területi jellemző az i területegységben

x_j = természetes mértékegységben megadott területi jellemző a j területegységben

\bar{x} = x_i számtani átlaga

Mértékegység: dimenzió nélküli

A Magyar Államkincstártól osztályközös adatokat kaptunk a közvetlen kifizetésekre vonatkozóan a teljes sokaságra vetítve ($n=157\ 169$ db mezőgazdasági üzem). Az osztályközép képzése a 20 millió Ft felletti kategóriában az alábbi módszerrel történt: összesen 7 féle osztályközös kategória állt rendelkezésre, ahol 6 esetben az osztályköz alsó határának arányát képeztük az egyértelműen kiszámítható osztályközéppel, majd ezeket az arányokat súlyozzuk az adott osztályköz-típusokhoz tartozó elemszámmal (gazdaságok száma). A 20 millió Ft feletti kifizetési kategória kapcsán a számított aránnyal felszoroztuk a kérdéses összeget, amely az alábbi kalkulált eredményt jelenti: 31 250 000 Ft. A számításokat a Microsoft Excel programcsomagjával végeztük, a megfelelő képletek kódolása révén. A kutatások során gyakran jelenik meg az Excel használata (Fabulya, 2019; Fabulya, 2022).

A következő fejezetben az eredményeket ismertetjük kezdve a leíró statisztikai részzel, majd ezt kiegészítve a koncentrációs mutatószámok adta mintázatokkal.

4. Eredmények és kiértékelésük

Meglátásunk szerint a minőségi, releváns információkon támaszkodó elemzések hozzásegítenek az intelligens döntésekhez, illetve egy olyan transzparens környezet kialakításához, amely elősegíti a szakpolitikai döntéshozatal fejlődését, tanulási folyamatait és az utólagos értékelés lehetőségeit. Valószínűleg még hosszú az út addig, amíg a big data adta lehetőségek, illetve technológiák kiteljesednek ezen a területen és az ilyen jellegű analitika jótékony hatásai fel tudnak erősödni.

Eredményeink ismertetése során először a leíró statisztikai táblákat prezentáljuk, majd a koncentrációt reprezentáló adatok következnek. A jobb átláthatóság érdekében az adatokat növekvő sorrendbe állítva szerkesztettük meg.

4.1. Alapstatisztikák

A leíró statisztikai elemzésben a gazda, illetve az igénylő életkora alapján külön feltüntettük a fiatal gazdákra (40 évesnél nem idősebb, azaz 41. életévét még nem betöltött mezőgazdasági termelő, $n=23\,520$ fő) és a nem fiatal gazdákra (40 évesnél idősebb gazdálkodók, $n=133\,649$ fő) vonatkozó adatokat is. A 2. táblázat az egyes gazdálkodói kategóriáknak megfelelően összesíti a közvetlen kifizetések átlagait megyei bontásban.

A fiatal gazdák tekintetében a három legalacsonyabb értékű támogatási átlag Csongrád-Csanád, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Bács-Kiskun megyében található, ezzel párhuzamosan a legmagasabb átlagértékek Fejér, Nógrád és Jász-Nagykun-Szolnok megyében figyelhetők meg. A nem fiatal gazdák vonatkozásában ugyanez az összehasonlítás a következőképp néz ki: a három legalacsonyabb átlagértékű megye Szabolcs-Szatmár-Bereg, Csongrád-Csanád és Bács-Kiskun. A három legmagasabb értékkel bíró megye Fejér, Tolna és Baranya. Érdeemes megfigyelni, hogy mind a legalacsonyabb és mind a legmagasabb értékek tekintetében különbség adódik a fiatal gazdák javára (1 850 474 Ft vs. 1 662 864 Ft, valamint 3 902 466 Ft vs. 3 707 437 Ft).

Ugyancsak informatív lehet a közvetlen támogatások szórása. Az alábbi, 3 táblázat erről ad számunkra összefoglaló képet.

Mindkettő kategóriát illetően, tehát a fiatal és nem fiatal gazdák tekintetében kirajzolódik, hogy a legalacsonyabb és legmagasabb szórások között hozzávetőlegesen kétszeres a különbség. Esetünkben ez azt jelenti, hogy a fiatal gazdáknál Jász-Nagykun-Szolnok megyében több mint kétszerese az értékek szórása (5 154 177 Ft) mint Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében (2 437 808 Ft). A nem fiatal gazdáknál a legalacsonyabb szórású megye szintén Szabolcs-Szatmár-Bereg (3 520 757 Ft), míg a legmagasabb értékű Baranya (6 993 911 Ft).

A birtokméretek tekintetében a 4. és 5. táblázatok tárnak elénk fontos adatokat.

2. táblázat: A fiatal és nem fiatal gazdák közvetlen támogatásainak az átlaga megyei bontásban a 2020-as évre vonatkozóan

Székhely, lakhely szerinti megnevezése	Fiatal gazdák direkt támogatásának az átlaga (Ft)	Székhely, lakhely szerinti megnevezése	Nem fiatal gazdák direkt támogatásának az átlaga (Ft)
Csongrád-Csanád	1 850 474	Szabolcs-Szatmár-Bereg	1 662 864
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1 904 698	Csongrád-Csanád	1 932 262
Bács-Kiskun	2 037 286	Bács-Kiskun	2 146 344
Zala	2 214 026	Hajdú-Bihar	2 435 428
Veszprém	2 235 463	Pest	2 472 021
Hajdú-Bihar	2 245 341	Heves	2 581 489
Budapest	2 305 143	Nógrád	2 645 111
Pest	2 311 457	Békés	2 650 748
Komárom-Esztergom	2 341 600	Budapest	2 773 462
Somogy	2 439 541	Zala	2 958 903
Vas	2 495 562	Győr-Moson-Sopron	3 014 642
Heves	2 533 456	Borsod-Abaúj-Zemplén	3 110 677
Békés	2 558 650	Veszprém	3 135 824
Borsod-Abaúj-Zemplén	2 654 917	Somogy	3 177 747
Győr-Moson-Sopron	2 706 186	Komárom-Esztergom	3 283 715
Tolna	2 940 134	Vas	3 309 957
Baranya	3 025 974	Jász-Nagykun-Szolnok	3 406 229
Fejér	3 071 884	Fejér	3 444 155
Nógrád	3 309 250	Tolna	3 460 328
Jász-Nagykun-Szolnok	3 902 466	Baranya	3 707 437

Forrás: Magyar Államkincstár adatai alapján saját kalkuláció és szerkesztés

3. táblázat: A fiatal és nem fiatal gazdák közvetlen támogatásainak a szórása megyei bontásban a 2020-as évre vonatkozóan

Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Fiatal gazdák direkt támogatásának szórása (Ft)	Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Nem fiatal gazdák direkt támogatásának szórása (Ft)
Szabolcs-Szatmár-Bereg	2 437 808	Szabolcs-Szatmár-Bereg	3 520 757
Veszprém	2 559 048	Csongrád-Csanád	4 445 618
Bács-Kiskun	2 811 708	Bács-Kiskun	4 634 222
Komárom-Esztergom	2 836 291	Hajdú-Bihar	5 086 403
Budapest	2 869 804	Pest	5 274 957
Csongrád-Csanád	3 056 373	Békés	5 461 044
Pest	3 076 884	Nógrád	5 637 506
Borsod-Abaúj-Zemplén	3 190 442	Heves	5 660 515
Győr-Moson-Sopron	3 478 628	Budapest	5 846 832
Hajdú-Bihar	3 500 468	Győr-Moson-Sopron	6 041 608
Somogy	3 595 986	Veszprém	6 197 256
Nógrád	3 597 413	Borsod-Abaúj-Zemplén	6 345 588
Tolna	3 731 932	Zala	6 375 592
Békés	3 741 586	Jász-Nagykun-Szolnok	6 512 480
Heves	3 745 583	Tolna	6 534 568
Zala	3 907 044	Vas	6 601 405
Fejér	3 972 524	Komárom-Esztergom	6 607 691
Vas	4 147 009	Somogy	6 628 510
Baranya	4 265 079	Fejér	6 632 184
Jász-Nagykun-Szolnok	5 154 177	Baranya	6 993 911

Forrás: Magyar Államkincstár adatai alapján saját kalkuláció és szerkesztés

4. táblázat: A fiatal és nem fiatal gazdák birtokméretének az átlaga megyei bontásban a 2020-as évre vonatkozóan

Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Fiatal gazdák birtokméretének átlaga (ha)	Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Nem fiatal gazdák birtokméretének átlaga (ha)
Szabolcs-Szatmár-Bereg	10,70	Szabolcs-Szatmár-Bereg	15,74
Csongrád-Csanád	13,23	Csongrád-Csanád	22,30
Bács-Kiskun	14,14	Bács-Kiskun	23,18
Hajdú-Bihar	14,46	Hajdú-Bihar	25,98
Veszprém	16,02	Nógrád	28,91
Zala	16,55	Pest	30,10
Pest	16,73	Heves	30,31
Komárom-Esztergom	17,46	Békés	32,70
Budapest	17,70	Budapest	33,81
Heves	18,82	Zala	35,34
Somogy	19,57	Borsod-Abaúj-Zemplén	38,03
Borsod-Abaúj-Zemplén	19,69	Veszprém	38,86
Győr-Moson-Sopron	19,70	Győr-Moson-Sopron	39,44
Békés	20,46	Vas	43,20
Vas	22,04	Komárom-Esztergom	43,34
Tolna	22,93	Somogy	44,19
Baranya	23,20	Jász-Nagykun-Szolnok	44,27
Nógrád	25,51	Tolna	44,40
Fejér	26,22	Fejér	49,00
Jász-Nagykun-Szolnok	36,56	Baranya	52,87

Forrás: Magyar Államkincstár adatai alapján saját kalkuláció és szerkesztés

A fenti, 4. táblázat adataiból látszik, hogy a fiatal gazdák átlagos birtokmérete érdemben elmarad az idősebbekétől. Ez is alátámasztja annak a problémának a létezését, hogy a fiatal gazdák számára az egyik legnagyobb kihívás a földterülethez jutás. Az alábbi, 5. táblázat szórás adatai ezeket a különbségeket szintén megerősítik.

5. táblázat: A fiatal és nem fiatal gazdák birtokméretének a szórása megyei bontásban a 2020-as évre vonatkozóan

Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Fiatal gazdák birtokméretének szórása (ha)	Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Nem fiatal gazdák birtokméretének szórása (ha)
Szabolcs-Szatmár-Bereg	19,45	Szabolcs-Szatmár-Bereg	48,71
Veszprém	22,87	Csongrád-Csanád	84,63
Bács-Kiskun	25,44	Nógrád	93,39
Komárom-Esztergom	26,09	Heves	101,22
Csongrád-Csanád	26,32	Bács-Kiskun	104,62
Budapest	27,53	Hajdú-Bihar	107,51
Győr-Moson-Sopron	28,69	Zala	108,08
Pest	28,77	Budapest	108,75
Borsod-Abaúj-Zemplén	31,12	Pest	123,56
Nógrád	31,17	Borsod-Abaúj-Zemplén	127,61
Hajdú-Bihar	33,33	Jász-Nagykun-Szolnok	130,16
Zala	34,02	Komárom-Esztergom	137,91
Heves	34,72	Somogy	147,49
Somogy	34,86	Békés	153,91
Tolna	35,88	Veszprém	156,68
Baranya	39,63	Vas	157,25
Fejér	42,53	Tolna	169,47
Békés	43,40	Győr-Moson-Sopron	181,07
Vas	64,87	Fejér	189,45
Jász-Nagykun-Szolnok	68,15	Baranya	261,16

Forrás: Magyar Államkincstár adatai alapján saját kalkuláció és szerkesztés

Az életkor tekintetében nem tapasztalhatunk olyan mértékű relatív eltéréseket – akár az átlag, akár a szórás kapcsán – mint az előbb bemutatott birtokméretek vonatkozásában. Erről az alábbi, 6. és 7. táblázatok adnak részletesebb áttekintést.

6. táblázat: A fiatal és nem fiatal gazdák életkorának az átlaga megyei bontásban a 2020-as évre vonatkozóan

Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Fiatal gazdák életkorának az átlaga (év)	Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Nem fiatal gazdák életkorának az átlaga (év)
Győr-Moson-Sopron	32,22	Baranya	54,27
Jász-Nagykun-Szolnok	32,31	Budapest	54,37
Tolna	32,34	Somogy	54,50
Nógrád	32,35	Veszprém	54,67
Heves	32,49	Komárom-Esztergom	54,73
Fejér	32,50	Borsod-Abaúj-Zemplén	54,76
Baranya	32,53	Fejér	54,96
Vas	32,63	Nógrád	55,03
Hajdú-Bihar	32,67	Vas	55,07
Békés	32,69	Tolna	55,18
Borsod-Abaúj-Zemplén	32,79	Zala	55,21
Szabolcs-Szatmár-Bereg	32,82	Szabolcs-Szatmár-Bereg	55,29
Bács-Kiskun	32,82	Heves	55,43
Csongrád-Csanád	33,09	Pest	55,62
Zala	33,10	Győr-Moson-Sopron	55,67
Somogy	33,14	Bács-Kiskun	56,13
Pest	33,18	Csongrád-Csanád	56,43
Veszprém	33,20	Hajdú-Bihar	56,60
Budapest	33,26	Jász-Nagykun-Szolnok	56,77
Komárom-Esztergom	33,89	Békés	57,44

Forrás: Magyar Államkincstár adatai alapján saját kalkuláció és szerkesztés

Ahogy látható is, a fiatal gazdák átlagéletkora a 32,22 és a 33,89 év között mozog, míg az idősebb gazdák átlagéletkora 54,27 és 57,44 év közötti tartományban található.

7. táblázat: A fiatal és nem fiatal gazdák életkorának a szórása megyei bontásban a 2020-as évre vonatkozóan

Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Fiatal gazdák életkorának szórása (év)	Székhely, lakhely szerinti megye megnevezése	Nem fiatal gazdák életkorának szórása (év)
Heves	5,45	Baranya	12,81
Budapest	5,65	Somogy	12,96
Szabolcs-Szatmár-Bereg	5,71	Komárom-Esztergom	12,98
Komárom-Esztergom	5,74	Borsod-Abaúj-Zemplén	13,01
Borsod-Abaúj-Zemplén	5,75	Fejér	13,10
Bács-Kiskun	5,76	Vas	13,19
Csongrád-Csanád	5,84	Győr-Moson-Sopron	13,25
Hajdú-Bihar	5,85	Veszprém	13,28
Békés	5,99	Zala	13,34
Nógrád	6,01	Tolna	13,34
Győr-Moson-Sopron	6,02	Heves	13,38
Veszprém	6,02	Szabolcs-Szatmár-Bereg	13,56
Somogy	6,04	Bács-Kiskun	13,57
Pest	6,08	Nógrád	13,63
Fejér	6,09	Jász-Nagykun-Szolnok	13,67
Zala	6,09	Pest	13,67
Baranya	6,14	Csongrád-Csanád	13,80
Tolna	6,19	Budapest	14,01
Vas	6,31	Hajdú-Bihar	14,11
Jász-Nagykun-Szolnok	6,32	Békés	14,30

Forrás: Magyar Államkincstár adatai alapján saját kalkuláció és szerkesztés

A következőkben a koncentrációs mutatók eredményei által kirajzolódó mintázatokat vettük górcső alá.

4.2. Koncentrációval kapcsolatos eredmények

A koncentrációt leíró eredmények a teljes sokaságra vonatkoznak, itt nem tettünk különbséget a fiatal és nem fiatal gazdák tekintetében. Ennek következtében könnyebben összehasonlíthatóvá válnak a szakirodalmi forrásokból származó adatok az alábbiakban ismertetett eredményekkel.

Az alábbi, 8. táblázat a teljes sokaságra vonatkozóan tartalmaz átlag és szórás adatokat a kedvezményezetteknek kifizetett direkt támogatások fényében, amelyek képesek a koncentrációt is megragadni.

A teljes sokaságra vonatkozóan a közvetlen kifizetések Csongrád-Csanád, Veszprém és Komárom-Esztergom megyékben voltak a legalacsonyabbak, míg Békés, Somogy és Nógrád megyékben a legmagasabb átlagértékekkel találkozhatunk. A legalacsonyabb és legmagasabb értékek között több mint kétszeres a különbség.

Szórás tekintetében éppen nem éri el a dupla szorzót Hajdú-Bihar és Veszprém megye különbsége. Az alábbi, 9. táblázat a koncentrációt mérő mutatószámok egyes értékeit foglalja össze megyei bontásban. A mutatószámok rendre: duál-mutató, koncentrációs index (Herfindahl–Hirschman-index), Theil-index. A mutatókban közös, hogy minél nagyobb értéket indikálnak, annál nagyobb koncentrációra utalnak. Jelen esetben ez azt jelenti, hogy a KAP első pilléréből történő közvetlen kifizetések minél nagyobb hányada koncentrálódik a kedvezményezettek minél kisebb részénél.

A táblázat egyes – dimenzió nélküli – értékeit áttekintve különbségeket tapasztalhatunk a megyék sorrendjében. Mindez arra vezethető vissza, hogy az egyes mutatók más-más logika mentén közelítik a koncentrációt.

Elsődleges célunk itt az volt, hogy különböző, a szakirodalmak által akár nem is használt mutatókat is felhasználva mintázatokat tárjunk fel a NUTS 3-as szinten. Számításaink szerint – és ez nem szerepel a fenti táblázatban – a teljes sokaságra vetített Gini-index értéke 0,28 lett a 2020-as adatokat alapul véve. Utóbbi érték a fentebb hivatkozott szakirodalmi értékekhez képest egy kiegyensúlyozottabb, kevésbé koncentrált közvetlen kifizetésekről árulkodik (Gini-index 0,649 a vizsgált tagállamokra és a KAP első pillérének kifizetéseire vonatkozóan) (Galluzzo, 2016).

8. táblázat: A teljes sokaságra vonatkozó elemszámok, közvetlen kifizetések átlaga és azok szórása megyei bontásban a 2020-as évre vonatkozóan

Székhely, lakhely szerinti megye	elemszám (fő)	Székhely, lakhely szerinti megye	direkt kifizetések átlaga (Ft)	Székhely, lakhely szerinti megye	direkt kifizetések szórása (Ft)
Komárom-Esztergom	2 569	Csongrád-Csanád	1 681 024	Hajdú-Bihar	3 451 844
Nógrád	2 675	Veszprém	1 928 159	Fejér	4 386 447
Budapest	2 679	Komárom-Esztergom	2 141 110	Csongrád-Csanád	4 563 462
Vas	3 659	Heves	2 427 012	Zala	5 026 937
Zala	4 150	Jász-Nagykun-Szolnok	2 462 270	Pest	5 168 344
Veszprém	4 355	Fejér	2 579 124	Komárom-Esztergom	5 405 138
Baranya	4 409	Budapest	2 647 210	Vas	5 513 926
Tolna	5 087	Borsod-Abaúj-Zemplén	2 694 766	Bács-Kiskun	5 581 619
Heves	5 523	Zala	2 742 870	Jász-Nagykun-Szolnok	5 701 204
Fejér	5 819	Bács-Kiskun	2 904 518	Borsod-Abaúj-Zemplén	5 947 199
Somogy	5 899	Tolna	3 000 280	Somogy	6 014 186
Győr-Moson-Sopron	6 250	Szabolcs-Szatmár-Bereg	3 071 114	Heves	6 164 433
Borsod-Abaúj-Zemplén	7 915	Vas	3 076 128	Nógrád	6 231 569
Jász-Nagykun-Szolnok	8 987	Pest	3 128 691	Baranya	6 405 025
Pest	10 061	Győr-Moson-Sopron	3 237 875	Tolna	6 452 718
Csongrád-Csanád	12 616	Hajdú-Bihar	3 272 342	Győr-Moson-Sopron	6 473 835
Békés	13 694	Baranya	3 421 060	Szabolcs-Szatmár-Bereg	6 478 399
Hajdú-Bihar	17 211	Békés	3 429 752	Budapest	6 499 550
Szabolcs-Szatmár-Bereg	20 268	Somogy	3 430 856	Békés	6 510 707
Bács-Kiskun	20 646	Nógrád	3 659 832	Veszprém	6 840 956

Forrás: Magyar Államkincstár adatai alapján saját kalkuláció és szerkesztés

9. táblázat: A teljes sokaságra vonatkozó egyes koncentrációs mutatószámok értékei megyei bontásban a 2020-as évre vonatkozóan

Székhely, lakhely szerinti megye	duál-mutató	Székhely, lakhely szerinti megye	koncentrációs index (HHI)	Székhely, lakhely szerinti megye	Theil-index
Somogy	12,15	Zala	0,00026	Bács-Kiskun	0,95
Békés	12,21	Somogy	0,00027	Borsod-Abaúj-Zemplén	0,99
Tolna	12,61	Hajdú-Bihar	0,00031	Jász-Nagykun-Szolnok	0,99
Baranya	12,66	Tolna	0,00038	Budapest	1,01
Csongrád-Csanád	12,76	Nógrád	0,00049	Somogy	1,01
Nógrád	12,85	Győr-Moson-Sopron	0,00050	Baranya	1,02
Szabolcs-Szatmár-Bereg	13,10	Budapest	0,00054	Hajdú-Bihar	1,02
Vas	13,63	Baranya	0,00063	Vas	1,03
Hajdú-Bihar	14,03	Vas	0,00079	Zala	1,03
Komárom-Esztergom	14,28	Szabolcs-Szatmár-Bereg	0,00079	Veszprém	1,04
Győr-Moson-Sopron	14,35	Jász-Nagykun-Szolnok	0,00088	Nógrád	1,06
Veszprém	14,36	Pest	0,00090	Komárom-Esztergom	1,06
Heves	14,86	Békés	0,00102	Tolna	1,07
Budapest	14,95	Komárom-Esztergom	0,00103	Békés	1,07
Pest	15,19	Fejér	0,00111	Heves	1,08
Zala	15,54	Bács-Kiskun	0,00135	Pest	1,09
Jász-Nagykun-Szolnok	15,94	Borsod-Abaúj-Zemplén	0,00136	Győr-Moson-Sopron	1,09
Borsod-Abaúj-Zemplén	17,78	Heves	0,00194	Fejér	1,13
Fejér	18,35	Veszprém	0,00195	Szabolcs-Szatmár-Bereg	1,14
Bács-Kiskun	21,25	Csongrád-Csanád	0,00199	Csongrád-Csanád	1,17

Forrás: Magyar Államkincstár adatai alapján saját kalkuláció és szerkesztés

5. Konklúziók

Tanulmányunk elkészítésével alapvető célkitűzésünk az volt, hogy Magyarország területi különbségeinek mintázatait feltárjuk a Közös Agrárpolitika 1. pillérének közvetlen kifizetéseiből számítható koncentrációjának fényében.

Munkánk során a megyei szintre fókuszáltunk, amelyet kiegészített egy előzetes leíró statisztikai elemzés, amelyben külön figyelmet szenteltünk a fiatal gazdákkal kapcsolatos egyes jellemzők (kifizetések, birtokméret, életkor) bemutatásának.

Eredményeink alapvetően összhangban vannak az Európai Unióra vonatkozó szakirodalmak megállapításaival. Vizsgálatainkban is kirajzolódtak a regionális egyenlőtlenségek és a területi koncentrációs különbségek. Érdekes kérdés lehet az, hogy vajon a kifizetések növekvő koncentrálódása ok vagy okozat, illetve milyen tényezők eredőjeként formálódik az évek során? Illetve, hogy mindez mennyire káros vagy éppen szükségszerű?

Egyetértünk abban, hogy a Közös Agrárpolitika a direkt támogatások terén reformokra szorul, annak érdekében, hogy az alapvető célkitűzéseit elérje (pl. területi konvergencia, kizöldülés, felhasznált erőforrások hatékonyságát növelő innováció).

Eredményeinkre kiindulási alapként tekintünk, amelyek további kutatások inputjai lehetnek. Következő lehetséges lépésként az egyes ismert tényezők közötti kapcsolatok szorosságának beazonosítását és további, többváltozós statisztikai eljárások adta lehetőségek kiaknázását azonosítjuk, amelyek eredményeivel szolgálhatjuk az agrárfinanszírozási rendszer hatásmechanizmusainak a megértését, illetve jobba tételét.

Köszönetnyilvánítás

Kutatásunk a "Viability of small farms managed by young farmers under new "farm-to-fork" strategy" című, 2020-1-CZ01-KA203-078495 számú Erasmus+ projekt keretében valósult meg, melyhez a szükséges adatokat a Magyar Államkincstár biztosította számunkra. Köszönjük!

Irodalomjegyzék

- Alfaro-Navarro, J.-L., Andrés-Martínez, M.-E. (2021): A longitudinal and cross-sectional analysis of the distribution of Common Agricultural Policy aids in European countries. *Agricultural Economics – Czech*, 67 (9): 351–362. DOI: <https://doi.org/10.17221/87/2021-AGRICECON>
- Andrási Zs., Fábrián Zs. (2017): A hazai mezőgazdasági termelés területi szerkezetének gazdaságtipológiai vizsgálata. *Területi Statisztika*, 57 (4): 422–435. DOI: 10.15196/TS570405
- Bojnec, S., Fertő, I. (2019): Farm household income inequality in Slovenia. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 17 (4): 1–11. DOI: <https://doi.org/10.5424/sjar/2019174-13996>
- Ciaian P., Kancs d'A., Espinosa M. (2018): The impact of the 2013 CAP reform on the decoupled payments' capitalisation into land values. *Journal of Agricultural Economics*, 69 (2): 306–337. DOI: 10.1111/1477-9552.12253
- Cramon-Taubadel, von S. (2017): *The Common Agricultural Policy and the Next EU Budget*. Reflection Paper No. 2: Re-adjusting the Goals of the CAP. Paper prepared for Expert Workshop "CAP and the next MFF" Berlin, Federal Foreign Office, 30 March 2017. Bertelsmann Stiftung. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/user_upload/EZ_Reflection_Paper_2_Taubadel_2017_ENG.pdf>

- Csatári B. (2010): Területi egyenlőtlenségek néhány régi-új tényezője a mai Magyarországon. In: Barta Gy.–Beluszky P.–Földi Zs.–Kovács K. (szerk.): *A területi kutatások csomópontjai*. MTA RKK, Pécs, 490–513.
- Dusek T., Kotosz B. (2017): *Területi statisztika*. Akadémiai Kiadó, Budapest. ISBN: 978 963 454 001 4. DOI: 10.1556/9789634540014
- Európai Bizottság (2017): *Tudnivalók a Közös Agrárpolitikáról: Közvetlen kifizetések mezőgazdasági termelők számára a 2015–2020-as időszakban*. DOI:10.2762/63439
- Európai Bizottság (2020): *Direct Payments to Agricultural Producers – Graphs and Figures*. Financial Year 2019. Brussels, Belgium, Agricultural and Rural Development: 1–65. <https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2020-10/direct-aid-report-2019_en_0.pdf>
- Fabulya, Z. (2019): Excel VBA függvények kialakítása háromdimenziós vektorok matematikai alkalmazására. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 14(1), 29–34.
- Fabulya, Z. (2022): Designing an Excel VBA function to recognize more important irrational numbers. *Analecta Technica Szegedinensia*, 16(1), 62–70.
- Farkas J. Zs., Kovács A. D. (2018): Kritikai észrevételek a magyar vidékfejlesztésről a vidékfldrajz szemponyjából. *Területi Statisztika*, 58 (1): 57–83. DOI: 10.15196/TS580103
- Galluzzo, N. (2016): Analysis of financial subsidies allocated by the Common Agricultural Policy to European farms in reducing economic-territorial inequalities by indexes of concentration. *Studia UBB Geographia*, 61 (1): 27–38. <http://studiageographia.geografie.ubbcluj.ro/wp-content/uploads/2017/01/Nicola_1_2016.pdf>
- Garcia-Bernardo, J., Jansky, P., Misak, V. (2021): *Common Agricultural Policy Beneficiaries: Evidence of Inequality from a New Data Set*. IES Working Paper, No. 4/2021, Charles University in Prague, Institute of Economic Studies (IES), Prague. <<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/247371/1/wp2021-04.pdf>>
- Grochowska R., Pawłowska A., Skarżyńska A. (2021): Searching for more balanced distribution of direct payments among agricultural farms in the CAP post-2020. *Agricultural Economics – Czech*, 67 (5): 181–188. DOI: <https://doi.org/10.17221/417/2020-AGRICECON>
- Halmi P. (2020): Közös Agrárpolitika reformja. In: Halmi P. (szerk.): *A Közös Agrárpolitika rendszere*. Dialóg Campus Kiadó, Budapest. pp. 49–104.
- Haniotis, T. (2022): *Evaluation of the CAP's impact on balanced territorial development in rural areas*. Director for DG AGRI Directorate „A”, Strategy and policy analysis. <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/246592/22%2003%2022_DG%20AGRI_Evaluation%20CAPs%20impact%20balanced%20territorial%20dvlpmt%20rural%20areas.pdf> (2022. 10.05.)
- Horváth P. (2020): The role of direct payments in regional subsidy concentration in Hungary. *Cross-Cultural Management Journal*, 22 (2): 153–159. <https://seaopenresearch.eu/Journals/articles/CMJ2020_I2_7.pdf>
- Keszthelyi K. (2019): Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program területi hatásai. *Studia Mundi – Economica*, 6 (3): 29–41. DOI: 0.18531/Studia.Mundi.2019.06.03.29-41
- Négre, F. (2022): *Financing of the CAP*. European Parliament – Fact sheets of the European Union. <<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/106/financing-of-the-cap>>
- Nemes Nagy J. (szerk.) (2005): *Regionális elemzési módszerek*. ELTE Regionális Földrajzi Tanszék és az MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport, Budapest. ISSN 1585-1419 <http://www.academia.edu/10307380/REGION%C3%81LIS_ELELMZ%C3%89SI_M%C3%93DSZEREK>. (2017.02.22.)
- Palakovics Sz., Fodor Z., Takács A. (2016): *Közvetlen támogatások. Gazdálkodói kézikönyv*. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest. ISBN 978-615-5307-24-9
- Pesti Cs. (2009): *A mezőgazdasági termelés területi egyenlőtlenségeinek vizsgálata*. Doktori (PhD) értekezés. Szent István Egyetem, Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola, Gödöllő. <<https://www.yumpu.com/hu/document/read/16493371/pesti-csaba-szent-istvan-egyetem>>
- Portnov B. A., Felsenstein D. (2005): Measures of Regional Inequality for Small Countries. In: Portnov B. A., Felsenstein D. (eds.)(2005): *Regional Disparities in Small Countries*. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg. DOI: 10.1007/3-540-27639-4.

<<http://pluto.msc.huji.ac.il/~msdfels/pdf/Measures%20of%20Regional%20Inequality.pdf>>. (2017.05.05.)

- Simonyi P., Illés S., Zsótér B., Rapkay B. (2013): Local economic development in the Hungarian countryside: the heritage of paternalism. *Central European Regional Policy and Human Geography* 3:2 pp. 41-53., 13 p.
- Szerletics Á. (2020): *A Közös Agrárpolitika közvetlen támogatásainak regionális gazdasági hatásai*. Doktori (PhD) értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástani Doktori Iskola, Budapest.
- Tóth G. (2003): Területi autokorrelációs vizsgálat a Local Moran I módszerével. *Tér és Társadalom*, 17 (4): 39–49.
- Vedrine, L., Le Gallo, J. (2021): *Does EU Cohesion Policy affect territorial inequalities and regional development?* EU Cohesion Policy and Spatial Governance: Territorial, Social and Economic Challenges. Edward Elgar Publishing, pp.156-170. DOI: 10.4337/9781839103582.00022
- Volkov, A., Balezentis, T., Morkunas, M., Streimikiene, D. (2019): In a Search for Equity: Do Direct Payments under the Common Agricultural Policy Induce Convergence in the European Union? *Sustainability*, 11: 3462. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11123462>
- Zsótér B., Illés S., Simonyi P. (2020): Model of Local Economic Development in Hungarian Countryside. *EUROPEAN COUNTRYSIDE* 12: 1 pp. 85-98., 14 p. DOI: 10.2478/euco-2020-0005.

DROSOPHILA SUZUKII (MATSUMARA) CSAPDÁZÁS EREDMÉNYEI KECSKEMÉTI ÉS BADACSONYI SZŐLŐÜLTETVÉNYEKBE

Németh Krisztina¹ – Kisé Turi Andrea¹ – Lakatos Anita² – Gyurcsányi János¹ –
Németh Csaba²

TRAPPING RESULTS OF *DROSOPHILA SUZUKII* (MATSUMARA) IN VINEYARDS IN KECSKEMÉT AND BADACSONY

¹MATE Szőlészeti és Borászati Intézet Kecskeméti Kutató Állomása, 6000 Kecskemét Katona Zsigmond utca 5.

²MATE Szőlészeti és Borászati Intézet Badacsonyi Kutató Állomása, 8261 Badacsonytomaj Római út 181

Absztrakt: A jelen beszámolóban a 2020-2021-ben a MATE SZBI Kecskeméti és Badacsonyi Kutató Állomás szőlőültetvényeiben végzett *D. suzukii* (Matsumara) csapdázások részeredményeit ismertetjük. A csapdákból almaecetet alkalmaztunk csalogató anyagnaként. A mintagyűjtést és a fajok meghatározását hetente végeztük az egész év folyamán januártól decemberig. Az almaecetes csapdákból a *D. suzukii* -n kívül *D. melanogaster*-t, kisebb számban darazsát, hangyát, atkákat, legyeket és az őszi időszakban szúnyogokat is találtunk. A fajok meghatározásán túl a *D. suzukii* hímek és nőstények arányát is számoltuk. Az összesített adatokból látszik, hogy a legtöbb egyed nem a szüreti időszakban fogtuk, hanem utána a vegetációs időszakon kívül. A legnagyobb egyedszám az erdősáv közelében volt az őszi időszakban, és egyre csökkent ahogyan távolodtunk az erdősávtól. Ez az áttelelés és védekezés szempontjából fontos információ. Az ecetmuslica viszont az érésben volt jelen nagy egyedszámban az ültetvényben és a szüret befejeztével számuk drasztikusan csökkent.

Abstract: In this report, we present the partial results of *D. suzukii* (Matsumara) trapping in the vineyards of the MATE SZBI Kecskemét and Badacsonyi Research Station in 2020-2021. We used traps baited with apple cider vinegar to monitor *D. suzukii* adult. Sample collection and species identification were carried out weekly during the year from January to December. In addition to *D. suzukii*, *D. sp.*, smaller numbers of wasps, ants, mites, flies and, in the autumn, mosquitoes were founded in the trappings. In addition to the species identification, we also counted the proportion of males and females of *D. suzukii*. The aggregated data show that most individuals were not caught during the harvest period, but afterwards. The highest number of individuals was near the forest skirt in autumn. This is important information for overwintering and pest control. On the other hand, *Drosophila melanogaster* was presented in high numbers in the vineyards at maturity and their numbers decreased drastically after the harvest.

Kulcsszavak: *Drosophila suzukii*, csapdázás, szőlőültetvény

Keywords: *Drosophila suzukii*, trapping, vineyards

1. Bevezetés

A *Drosophila suzukii* Matsumara (Diptera: Drosophilidae), általában pettyes szárnyú muslicaként ismert polifág, invazív rovarfaj, mely Ázsiából származik, és Európán át Amerikáig világszerte elterjedt. A pettyesszárnyú muslica valószínűleg őshonos a kelet- és délkelet-ázsiai régiókban, így Kínában, Japánban és Dél-Koreában. A

kártevő első európai felbukkanása 2008-ban, Spanyolországban és Olaszországban, majd Dél-Franciaországban történt. Az első gazdasági kártételeket Európában Olaszországból jelezték 2009-ben, bogyós gyümölcsű ültetvényekben, ahol a kártétel mértéke több esetben 100% volt (Hauser 2011). Első magyarországi észlelése 2012-ben történt, 2014-ben már jelentős egyedszámban fordult elő az országban (Kiss et al. 2017). Első gazdasági kártételét Nógrád megyéből jelentették málna-, szilva- és nektarin ültetvényeken.

A *Drosophila suzukii* elterjedését segítik a klímaváltozás, amely enyhe és párás hőmérséklet mellett jó áttelelést tesz lehetővé, a biológiai szabályozók vagy versenytársak hiánya, a gyors szaporodás és a szél általi terjedés (Cini et al. 2014).

A lárvák táplálkozása (elsődleges kártétel) mellett a másodlagos kártétel is jelentős, mivel a felszíni sérülések különböző kórokozóknak nyithatnak utat (pl: *Botrytis cinerea*) (Cini et al., 2012). A pettyesszárnyú muslica egyes esetekben akár 80%-kal is csökkentheti a termés hozamot (Rota-Stabelli et al. 2013).

A pettyesszárnyú muslica elleni védekezés azokban az országokban sem megoldott, ahol a kártevő jelentős károkat okozott. A kémiai védekezést megnehezíti a lárvák rejtett életmódja és a károsítás ideje, mely egybeesik az éréssel, és emiatt hosszabb élelmezés egészségügyi várakozási idővel rendelkező készítményt nem alkalmazhatunk. A természetes ellenségekkel való biológiai védekezés hatékonysága sem éri el a kívánt mértéket.

A megfigyeléseink célja az volt, hogy meghatározzuk hazai klimatikus viszonyok között a pettyesszárnyú muslica életmódját, áttelelési lehetőségeit, szőlőültetvényekben a károsítás mértékét és a kapott adatok alapján védekezési javaslatokat adjunk.

2. Anyag és módszer

A vizsgálatokat MATE SZBI kecskeméti és badacsonyi kutató állomások szőlőültetvényeiben 2019-2022 között végeztük eltérő ökológiai körülmények között. Ezen vizsgálatok 2020-2021 évben kapott részeredményeit mutatjuk be. A kecskeméti területre jellemző a homok talaj, a forró aszályos nyár alacsony páratartalommal, míg Badacsonyra a kötött talaj, és a magasabb páratartalom a Balaton miatt. A mintagyűjtéshez Csalomon varsás csapdát és 0,5 literes a felső részén 6 db lyukkal ellátott PET palackot használtunk, melyekben egységesen almaecetet használtunk, melyhez 1-2 csepp felületi feszültség csökkentő anyagot tettünk. Ezen kívül még más csalogató anyagot (pl. illós bor, vörösbor, kávézacc stb) is kipróbáltunk, de ezek fogási eredményeit itt most nem részletezzük. A csapdákat mindkét területen a termő ültetvényben, randomszerűen a sorokra függesztve, a lombzat belsejébe helyeztük ki fehér és vörös, vastag és vékony bogyóhéjú, illatos és semleges illattal rendelkező szőlőfajtákhoz egyaránt. Badacsonyan kíváncsiak voltunk arra, hogy a borászati feldolgozóban jelen van-e és milyen arányban a pettyes szárnyú muslica ill. Kecskeméten az ültetvényeket övező erdőszávbán megjelenik-e. Kecskeméten összesen 11, Badacsonyan 7 csapdahely van.

A csapdák begyűjtése és cseréje januártól december végéig, azaz az egész év folyamán minden héten egyszer történik. A csapdákból a rovarokat az almaecetes

folyadékból leszűrjük, majd mikroszkóp alatt a különböző rovarfajokat szétválogatjuk, határozzuk és számoljuk.

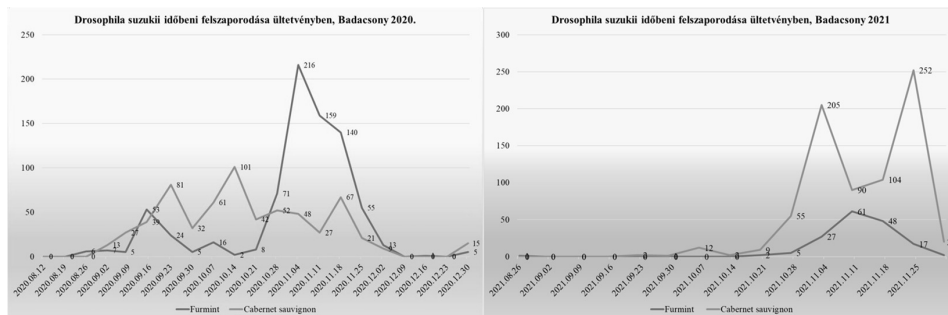
A *Drosophila suzukii* (Matsumara) egyedeket ivar (hím, nőstény) szerinti szétválogatását is elvégezzük.

A *D. suzukii* életmódjának megismeréséhez szükséges klimatikus adatokat (hőmérséklet, páratartalom) mindkét kutató állomáson rendelkezésre álló iMETOS meteorológiai készülékkel mérjük.

3. Eredmények és értékelésük

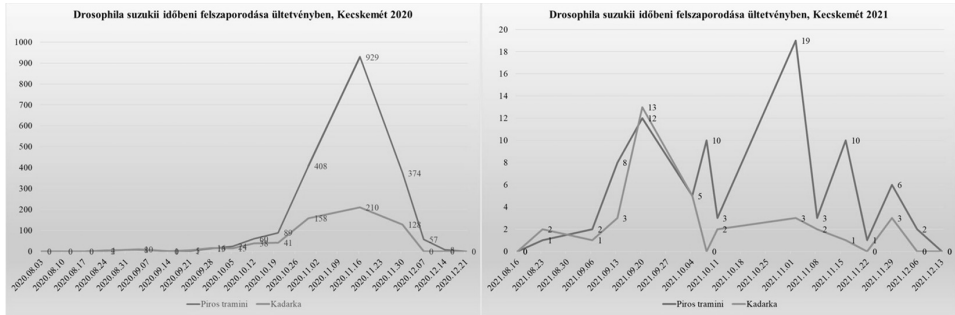
Mindkét mintaterületen a vizsgált években a legtöbb egyed a vegetációs időszak második felében ill. végén gyűjtöttük. Augusztus közepétől-szeptember elejétől indult meg a *D. suzukii* populáció növekedése minden mintában. A legnagyobb fogásszám október-novemberben volt és a tél folyamán még december-januárban is voltak mozgó egyedek, különösen a felmelegedő időszakokban (1-2. ábra). Ez abból a szempontból érdekes, hogy amíg a bogyógyümölcsűek esetében az érésben levő termében jelentős kártétel történik, és az érés miatt a védekezés is korlátozott, addig a mi vizsgálatainkban a kártétel nem volt említendő mértékű, mivel az október közepi – november eleji felszaporodás idejére már nem volt termés a szőlőültetvényben. Annak ellenére, hogy a meteorológiai adatok hasonlóságot mutatnak (3. ábra) a badacsonyi és a kecskeméti területeken a két évben ellentétesen alakult a populációnövekedés kezdete. Badacsonyon 2020-ban augusztus közepétől, 2021-ben szeptember végétől kezdődik az egyedszámnövekedés, míg a kecskeméti mintákban ezzel ellentétes adatokat kaptunk, ugyanis itt 2020-ban szeptemberre, míg 2021-ben augusztusra tehető a felszaporodás kezdete (1-2. ábra).

1. ábra: *Drosophila suzukii* rajzásmenete badacsonyi szőlőültetvényben 2020-2021 években



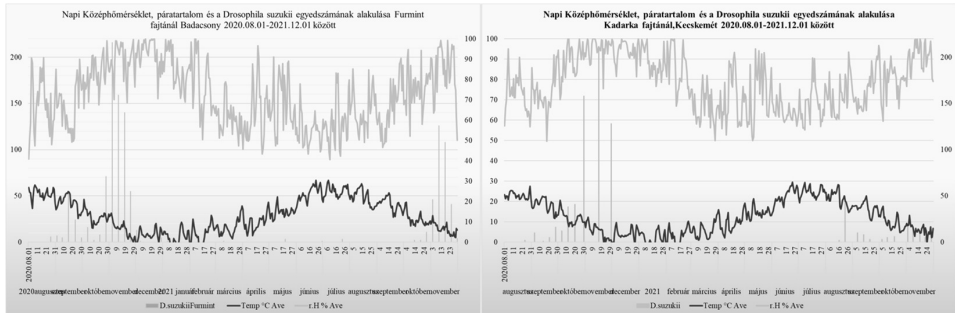
Forrás: A szerző saját szerkesztése saját kutatás alapján, 2022

2. ábra: *Drosophila suzukii* rajzásmenete kecskeméti szőlőültetvényben 2020-2021 években



Forrás: A szerző saját szerkesztése saját kutatás alapján, 2022

3. ábra: Napi középhőmérséklet, páratartalom és a *Drosophila suzukii* egyedszámának alakulása Furmint és Kadarka fajtáknál 2020.08.01-2021.12.01. között



Forrás: A szerző saját szerkesztése saját kutatás alapján, 2022

A kecskeméti csapdázás során a *D. suzukii* legnagyobb egyedszámban az erdősávban fordult elő és főként az őszi időszakban, és egyre csökkent, ahogyan távolodtunk az erdősávtól. Ez az áttelelés és védekezés szempontjából fontos információ.

A Badacsonyan a borászati feldolgozóban a zsendülés-érés időszakában ill. a szüretkor elsősorban a közönséges ecetmuslica egyedszáma domináns, a szüret befejeztével számuk drasztikusan csökkent. *D. suzukii* egyedszáma elenyésző volt.

A 4-5. ábra adatai mutatják a *D. suzukii* hím és nőstény egyedek előfordulását Furmint, Piros tramini fehér és Cabernet sauvignon, Kadarka kék szőlőfajtákon ill. az erdősávban és a borászati feldolgozóban. Látható, hogy a Furmint fajtánál 2021-ben a *D. suzukii* nőstény és hím egyedek aránya 1:1, 2020-ban pedig 2:1 volt a nőstények javára. A Cabernet sauvignon fajtánál mindkét évben közel azonos arányt tapasztaltunk a nőstények és a hímek között (4. ábra). Hasonló eredményt kaptunk a Piros tramini és a Kadarka fajta esetében is (5. ábra).

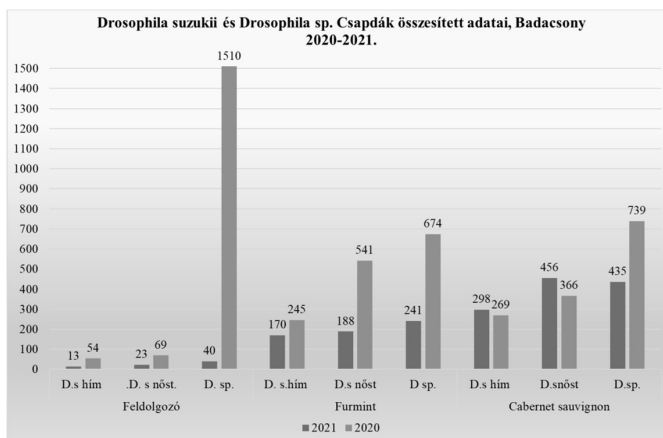
Arra vonatkozóan, hogy a *D. suzukii* a kék szőlőfajtákat részesíti előnyben, egyértelmű kijelentést nem tudunk tenni, mert 2020 évben mindkét vizsgálati

területen a fehér szőlőfajta preferenciája volt a nagyobb, míg 2021-ben a kék szőlőfajtán fogtunk nagyobb egyedszámot.

2021-ben lényegesen kevesebb egyedfogás volt, mint 2020-ban, melyet az aszály miatt kialakult alacsony páratartalommal magyarázhatunk.

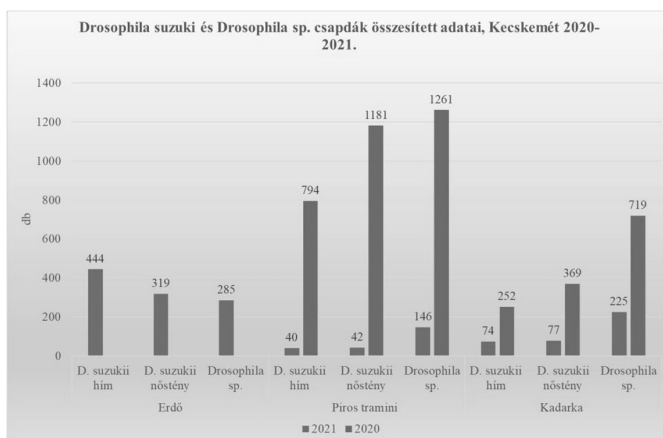
A hím és a nőstény egyedek aránya 2020-ban a nőstények (2:1) irányába mutat pozitív eltérést, míg 2021-ben a hím/nőstény arány 1:1.

4. ábra: A hím és nőstény egyedek aránya a badacsonyi szőlőültetvényekben, 2020-2021 években



Forrás: A szerző saját szerkesztése saját kutatás alapján, 2022

5. ábra: A hím és nőstény egyedek aránya a kecskeméti szőlőültetvényekben, 2020-2021 években



Forrás: A szerző saját szerkesztése saját kutatás alapján, 2022

4. Következtetések

A kártevő populációdinamikájában döntő szerepet játszik a vegetációs időszakok időjárása, mely a mi megfigyelésinkben is igazolódik. Az őszi felszaporodás a

hőmérséklet csökkenésével és a páratartalom emelkedésével együtt nő, míg a nyári aszályos periódusban nem található a csapdákban állat.

A potenciális fertőzési nyomás első jeleit a szezon során a korai gyümölcskultúrákban a csapdázási és a fertőzési számok (különösen a peték lerakása) adják. A gyümölcsstermesztésben előforduló fertőzés és károkozás azonban nem feltétlenül eredményez kárt a szőlőtermesztésben mivel egyes gyümölcskultúrák a szőlőtől eltérő időben érnek.

Kortekamp és Schirra (2016) szerint a szőlőtermesztésben elsősorban a vörös fajták a *D. suzukii* fő célpontjai. A mi eredményeink viszont azt mutatják, hogy nem lehet egyértelműen kijelenteni, hogy mely fajták azok, amelyeket előnyben részesítenek, mert mind a fehér mind a kék szőlőfajták esetében jelentős mennyiségű egyedszámot gyűjtöttünk le. Véleményünk, hogy a bogyószín mellett a bogyóban levő illatanyagoknak is szerepe van abba, hogy a kártevő preferálja-e az adott növényt és megtörténik-e a károsítás (5. ábra Piros traminibe kihelyezett csapda adatai). Ennek tisztázására további vizsgálatok szükségesek.

A hosszú távú megfigyelések azt mutatták, hogy a kifejlett *D. suzukii* egész évben jelen van az ültetvényekben változó egyedszámban. Télen kora nyár elejéig csak néhány egyed fordul elő, nyártól (főleg júliustól) az egyedszám jelentősen megnő, és ősszel (szeptember-október) éri el a csúcst (Strack, 2016). Ez a megállapítás egybevág a mi eredményeinkkel azzal a különbséggel, hogy mi decemberben is fogtunk muslicákat és a tavaszi, nyári időszakban az ültetvényekben nem, vagy csak elvétve találunk *D. suzukiit*. A szaporodási arány vagy az egyedszám növekedése elsősorban az éghajlati viszonyoktól és a gazdanövények elérhetőségétől is függ. A párás, meleg körülmények és a megfelelő gazdanövények jelenléte rövid időn belül erős, akár tömeges elszaporodáshoz is vezethet. Másrészt a száraz és meleg időjárás (+30 °C feletti hőmérséklet) kedvezőtlenül hat a fejlődésükre, és ennek eredménye az alacsonyabb egyedszám (3. ábra). Ezt igazolja a 2020 és 2021 évek fogási adatai is.

A bemutatott eredmények részeredmények és tájékoztató jellegűek, mivel a vizsgálatok még nem zárultak le. A projekt végén az összegyűjtött adatok statisztikai kiértékelése után kell a *D. suzukii* elleni védekezésre választ adnunk. Ehhez azonban szükség van a különböző csapdázási módok, növényvédőszer hatóanyagok hatékonyságának ismeretére és a pontos védekezési technológia kidolgozására, mely termesztéstechnikai elemekre is kiterjed.

Köszönetnyilvánítás

A program az Innovációs operatív csoportok létrehozása és az innovatív projekt megvalósításához szükséges beruházás című, VP3-16.1.1-4.1.5-4.2.1-4.2.2-8.1.1-8.2.1-8.3.1-8.5.1-8.5.2-8.6.1-17 kódszámú felhívás alapján került támogatásra a Vidékfejlesztési Minisztérium által.

Irodalomjegyzék

- Cini A., Anfora, G., Escudero-Colomar L. A., Grassi A., Santosuosso U., Seljak G., Papini A. (2014): Tracking the invasion of the alien fruit pest *Drosophila suzukii* in Europe. *Journal of Pest Science* 87(4), 559–566.
- Cini, A., Ioriatti, C., Anfora, G. (2012): A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of insectology*, 65(1): 149–160.
- Harris D.W., Hamby K.A., Wilson H.E., Zalom F.G. (2014): Seasonal monitoring of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in a mixed fruit production system, *Journal of Asia-Pacific Entomology* 17 (2014) 857–864
- Hauser M. (2011): A historic account of the invasion of *Drosophila suzukii* (Matsumara) (Diptera: Drosophilidae) in the continental United States, with remarks on their identification, *SCI Wiley Online Library*, DOI 10.1002/ps.2265
- Kiss B., Kákai Á., Szántóné Veszelka M., Pesti J-Né, Kárpáti Zs., Molnár B.P., Véték G. (2017): A pettyesszárnyú muslica súlyos kártételei Magyarországon 2016-ban, 63. Növényvédelmi Tudományos Napok 2017, Budapest, 2017. 02. 21. Szerk.: Horváth J., Haltrich A., Molnár J., ISSN 02312956
- Rota-Stabelli, O., Blaxter, M., Anfora, G. (2013): *Drosophila suzukii*. *Current Biology* 23(1): R8–9.
- Schirra, K.J. 2015. Gezielt gegen die Kirschessigfliege vorgehen! *Der Deutsche Weinbau*(12), 42
- Schirra, K.J., Alexander, S. (2014): Die Kirschessigfliege. Abteilung Phytomedizin, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Neustadt an der Weinstraße.
- Schirra, K.J. , Alexander, S. (2014): Ein wachsames Auge auf die Kirschessigfliege. *Der Deutsche Weinbau* (15/14), 34
- Strack, T. (2016): Maßnahmen zur Bekämpfung von *Drosophila suzukii* im biologischen Weinbau. Bachelor Thesis Hochschule Geisenheim Geisenheim University https://orgprints.org/id/eprint/31518/1/D.suzukii_TimoStrack_final.pdf letöltés dátuma: 2022. 10. 13.
- https://agriculture.public.lu/de/weinbau-oenologie/rebschutz/tierische_schaedlinge/kirschessigfliege.html letöltés dátuma: 2022. 10. 13.

BIOSTIMULÁTOROK HATÁSA *PHILODENDRON ERUBESCENS* MIKROSZAPORÍTÁSA SORÁN

Ördögh Máté

THE EFFECT OF BIOSTIMULATORS DURING MICROPROPAGATION OF *PHILODENDRON ERUBESCENS*

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest

Absztrakt: E kísérletben *Philodendron erubescens in vitro* szaporítására került sor különféle biostimulátor (1-8 ml/l Titavit, 0,1-0,8 ml/l Pentakeep-V, 0,1-0,8 ml/l Humus FW) kiegészítésű, valamint e készítményeket nem tartalmazó (kontroll) táptalajokon. Három hónappal később az üvegházi akklimatizálást fehér tőzeg és vermikulit 2:1 arányú keverékében végeztem, külön biostimulátoros kezelést nem kaptak a növények. Az esetek többségében 80-85% fölött alakult a megmaradási arány az *in vitro* tenyészetekben, a legmagasabb (95-100%-os) értékeket 2 és 4 ml/l Titavit, illetve 0,2 ml/l Humus FW eredményezte. Ugyanakkor az akklimatizálási veszteségeket is figyelembe véve az utóbbi készítmény kevésbé vált be, ahogy a vizsgált növényi paraméterek alapján (sarj- és gyökérszám, növénymagasság, gyökér- és levélhossz, levelek klorofill és karotinoidtartalma) is a Humus vezetett összességében a legalacsonyabb értékekhez. A Pentakeep-V főként a sarjak száma, növények magassága, míg a Titavit a gyökér- és levél színanyag-jellemzők terén bizonyult optimálisnak, méghozzá alacsonyabb koncentrációban (a legtöményebb dózis alkalmazása ugyanis mindegyik biostimulátor esetén csökkenést idézett elő).

Abstract: In this study, *Philodendron erubescens* was *in vitro* propagated on medium with the supplement of different biostimulators (1-8 ml/l Titavit, 0.1-0.8 ml/l Pentakeep-V, 0.1-0.8 ml/l Humus FW), and on control (without these products). Three months later, I carried out the greenhouse acclimatization in a 2:1 mixture of white peat and vermiculite; in this time, the plants had not receive a separate biostimulator treatment. Mostly, *in vitro* cultures' survival was over 80-85%, the highest values (95-100%) were resulted by 2 and 4 ml/l Titavit and 0.2 ml/l Humus. At the same time, considering the acclimatization losses, the latter biostimulator was less effective, as Humus led to the lowest values overall based on the examined plant parameters (number of shoots and roots, plant height, root and leaf length, chlorophyll and carotenoid content of leaves). Pentakeep-V was found to be optimal mainly for the number of shoots and plant height, while Titavit was ideal in terms of root and leaf pigment characteristics, at a lower concentration (because the highest doses caused decreased results in all biostimulators).

Kulcsszavak: *Philodendron*, biostimulátor, *in vitro* szaporítás, akklimatizálás

Keywords: *Philodendron*, biostimulator, *in vitro* propagation, acclimatization

1. Bevezetés

Noha a kontyvirágfélék családjába (Araceae) tartozó, csaknem félezer fajt (Boyce–Croat, 2012) számláló *Philodendron* nemzetség tagjai népszerű levéldísznövények, és mikroszaporításuk különösen a dugványozással nem vagy kevésbé, lassabban szaporítható képviselőik esetén bevett gyakorlat (Tillyné Honfi, 2008), viszonylag csekély az így sokszorosított taxonok száma.

A törzsképző vagy rövid ízközűek közül (a mikroszaporítás elsősorban ezeknél jöhet szóba) többek közt a *P. tuxtlanum* (Jámbor-Benczúr-Márta-Riffer, 1990), *P. cannifolium* (Han–Park, 2008), *P. xanadu* (Charan, 2009), *P. erubescens*-fajták (Fahmy et al., 1998; Chen et al, 2012), és *P. bipinnatifidum* (Alawaadh et al., 2020) esetén közöltek mikroszaporítási adatokat. E tanulmányok szerint az anyanövényekről levett explantumokat (indításkor felhasznált növényi részeket: általában oldal- vagy csúcsrügyeket) különféle citokineket, auxinokat (pl. kinetint, 6-benzil-aminopurint, thidiazuront, 3-indolil-ecet- vagy vajsavat) tartalmazó Murashige és Skoog (1962) „MS” alaptáptalajon készítették hajtás-sokszorozódásra és gyökeresedésre, az akklimatizálást pedig fokozatosan, néhány hét leforgása alatt, rendszerint laza, steril közegen (pl. tőzeg, vermikulit, perlit) 80-100%-os sikerrel végezték.

Bár az *in vitro* szaporításhoz használt táptalajok alapvetően mesterséges (és kémiaailag is egyértelműen meghatározott) összetevőkből állnak, a siker (vagy környezetvédelmi, gazdasági megfontolások) érdekében más, természetes, növényi eredetű anyagokat is kísérletbe vontak több-kevesebb sikerrel (Jámborné-Dobránszki, 2005; Molnár et al., 2011).

A *Hosta* 'Gold Drop' dísnövénynél az 5-amino-levulinsav (ALA) tartalmú, klorofill-prekurzor (Vágújfalvi, 2007) **Pentakeep-V** kevésbé vált be, a lecsökkent gyökér- és sarj-jellemzők mellett nem kívánt mellékhatásként kalluszosodáshoz vezetett a tenyészetekben, és utóhatásként az akklimatizálást is negatívan befolyásolta, gyengébb és kisebb arányban megmaradó növényeket eredményezve (Ördögh et al., 2019). Ezzel szemben hatékonyan emelte (főként 0,8 ml/l dózisban) a klorofill- és karotinoid tartalmat *Sorbus borbasii* 'Herkulesfürdő' *in vitro* növények levelében, fokozta a sarjképződést és stressz-csökkentő hatás is jelentkezett, alacsony peroxidáz (POD) enzimaktivitással (Vidák, 2014).

A titán-aszkorbát ugyan nem szerves eredetű komplex molekula, ám vízben oldva (más tápanyagokhoz hasonlóan) a növények közvetlenül is fel tudják venni, gyökéren, illetve levélen keresztül egyaránt, és fokozza más tápanyagok felvételét (Lyu et al., 2017). **Titavit**ként is forgalmazták, a vele kapcsolatos hazai növénykísérletek tapasztalait összesítve Pais (1983) 10-20%-os termésnövekedést állapított meg. E készítményt 0,1-0,5-1 és 2 ppm koncentrációban steril táptalajhoz adva a két alacsonyabb dózis kedvezőbb (5 helyett 95%-os) csírázási arányt eredményezett *Escobaria* kaktuszok *in vitro* magvetésekor, és csökkentette a vitrifikációt is (Szabó–Tillyné Mándy, 2007). A *Hosta* 'Dew Drop' mikroszaporításakor 0,5 mg/l Titavit 30%-kal megnövelte a sarjak számát a kontrollal összevetve (a levelek klorofilltartalma is ekkor lett a legmagasabb), a levelek pedig a koncentrációtól (0,1-0,7 mg/l) függően 15-17%-kal váltak szélesebbé. Emellett magasabb antioxidáns tartalmat mutattak ki mind a gyökerekben, mind a levelekben, utóbbiakban stresszcscökkentő hatást fejtett ki a készítmény (Tillyné Mándy et al., 2007; Mosonyi et al, 2009). Egy másik árnyékliliomnál (*Hosta* 'Gold Drop') a Titavit a sarjszámot, levélhosszt érdemben nem befolyásolta, ugyanakkor a sarjak 24,8-32,2%-kal lettek hosszabbak az alkalmazott mennyiség (0,5-10 mg/l) szerint. A kezelés elsősorban a

gyökérrképződést serkentette: a kontroll esetén tapasztalt 15%-os arányhoz képest minden dózis 100%-os gyökeresedést eredményezett, valamint hozzávetőlegesen megháromszorozódott a gyökérszám is, noha a dózis emelésével csökkenés jelentkezett, csakúgy, mint **Humus FW** használatakor is. Ez utóbbi (növényi anyagok humifikációja során keletkezett huminitból kivont természetes huminsavakat tartalmazó) anyagból 1 vagy 2 ml/l táptalajhoz adagolása 60-65%-ra emelte, míg 3 vagy 4 ml/l mennyiségben alkalmazva 50, illetve 30%-ra csökkentette a gyökeresedés mértékét, és a gyökerek száma- hossza is jelentősen kevesebb-rövidebb volt, mint Titavit esetén. Ugyanakkor a Humus-kezelt *Hosta*-állományok átlagos sarjszáma 4-5-szöröse lett a Titavit-kiegészítésű táptalajon nevelt növényekéhez képest, és a levelek hosszára is pozitív hatást fejtett ki, főként alacsonyabb (1-2 ml/l-es) dózisban (Ördögh et. al, 2010).

In vitro almatenyészetekben is fokozott gyökeresedést értek el Humus FW-tartalmú táptalajokon 0,5-1,5 ml/l koncentrációk esetén, egyedül a legtöményebb szint (2 ml/l) bizonyult gátló hatásúnak, a gyökerezési arány csökkent (Dobránszki et al., 2010). A *Sorbus borbasii* 'Herkulesfürdő' *in vitro* gyökerezítéskor ez a Humus-koncentráció mintegy 70%-os, míg a Titavit használata minden koncentrációban alacsonyabb (40-53%-os) gyökeresedést eredményezett (Ördögh et al., 2009). Emellett az előbbi készítmény növelte, míg az utóbbi csökkentette a peroxidáz enzimaktivitást, valamint az aktivitás mértékével a gyökérhossz, valamint a gyökeredési % megközelítőleg egyenes arányban állt (Ördögh–Jámborné Benczúr, 2010). A *Sorbus rotundifolia* 'Bükk szépe' tenyészetekben 1,5 ml/l Humus szintén jelentős mértékben emelte (csaknem duplájára, 55-ről 94%-ra) a gyökereket fejlesztett egyedek arányát, átlagosan 3,1-ről 9,3-ra nött gyökérszámmal (Dobránszki et al. 2012).

A fentieket összegezve, az adott növénytől is függött, hogy mely biostimulátor (és milyen dózisban) bizonyult ideálisnak, és jelen kísérletben is azt a célt tűztem ki, hogy meghatározzam az optimális mennyiségű és típusú készítményt a *Philodendron erubescens in vitro* szaporításakor (utóhatásként pedig az akklimatizáláskor, tehát ezen utolsó mikroszaporítási szakaszban külön biostimulátor-kezelésben nem részesültek az állományok)

2. Anyag és módszer

2.1. Kísérlet helye

A kutatómunka alapja a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék laboratóriumában fenntartott *in vitro Philodendron erubescens* állomány volt; a felszaporítás során a növénycsomókat különálló sarjakra bontottam, és e sarjakat átraktam a 2.2-es pontban részletezett különféle táptalajokra, lombikonként egy darabot. A tenyészeteket a laboratórium fényszobájában, 16 órás megvilágítás mellett tartottam (a hideg és meleg fehér fénycsöves megvilágítási teljesítmény 10 W/m² körül adódott), átlagosan 20-25 °C hőmérsékleten. Az akklimatizálást a tanszék felső üvegházában hajtottam végre, az ekkor végzett átültetéskor fehér tőzeg

és vermikulit 2:1 arányú keverékébe, 3x3 cm-es szögletes, 5 hónappal később pedig 10 cm átmérőjű műanyag cserepekbe (1. ábra).

Táptalajonként 40 db *in vitro* növényegyetet vizsgáltam morfológiai szempontok alapján, a passzálástól (táptalajra átrakástól) számított mintegy 3 hónappal később, ekkor gyűjtöttem, illetve fagyasztottam le a levélmintákat az élettani vizsgálatokhoz. Az akklimatizált növényeket a kiültetést követően 5 hónap múlva mértem (2. ábra), természetesen róluk is gyűjtöttem, fagyasztottam le a levélmintákat a színanyag vizsgálatokhoz.

1. ábra: Balra frissen (3 x 3 cm-es edényekbe) beültetett, jobbra 5 hónappal később 10-es műanyag cserepekbe átültetett növények



Forrás: A szerző saját felvételei.

2. ábra: Akklimatizált növény levél- és gyökérhosszúságának mérése



Forrás: A szerző saját felvételei.

2.2. Alkalmazott táptalajok, biostimulátorok

Az *in vitro* körülmények között használt táptalajok alapjául, illetve kontrollként is szolgáló BM (Jámbor-Benczúr–Márta-Riffer, 1990) makroelemeket és Heller (1953) mikroelemeket tartalmazó S-táptalaj volt. A pH 5,6-5,7-es értékét káliumhidroxiddal állítottam be. A sterilizálás autoklávban történt, 120 °C-on, 105 Pa nyomáson 35-40 percig, majd a kész táptalajokat pár napig pihenttettem. A **Titavit**-kiegészítésű

táptalajoknál 1, 2, 4, illetve 8 ml/l biostimulátort mértem ki, ennek megfelelően a **T1**, **T2**, **T4** és **T8**-as jelölést alkalmaztam, a grafikonokon is e rövidítéseket szerepeltettem. A **Pentakeep-V** tartalmúaknál 0,1, 0,2, 0,4, illetve 0,8 ml/l-t adagoltam ebből az anyagból, így a **P0,1**, **P0,2**, **P0,4** és **P0,8** nevet kapták a koncentrációk (a releváns szemléltető ábrákon is így kerülnek ismertetésre). A **Humus FW**-t tartalmazók esetén ugyanez volt a dózis, az előzőek mintájára a **H0,1**, **H0,2**, **H0,4** és **H0,8** elnevezést kapták e csoportok. Egyik táptalajba sem került hormon (pl. auxin, citokinin). A lombikból kikerült növények (akklimatizáláskor) már nem kaptak egyik készítményből sem, ám az esetleges utóhatásukat ugyanúgy vizsgáltam (ugyanazon – és az alábbiakban részletezett - növényi tulajdonságokat nézve), mint az *in vitro* kultúrában.

2.3. Vizsgált növényi jellemzők, adatrögzítés, kiértékelés

Mind az *in vitro*, mind az akklimatizált állományokon meghatároztam a túlélési arányt (%), a megmaradt növényeken számoltam a sarjak, gyökerek számát, és megmértem a magasságukat, a legnagyobb levél lemezének hosszát, a leghosszabb gyökér hosszát. E morfológiai vizsgálatok alkalmával minden táptalajról levélmintát is gyűjtöttem a spektrofotometriás analízishez.

A levelek klorofill és karotinoid tartalmát feltárandó, kezelésenként 4 x 100 mg mintát vettem. Ehhez a felaprított levéldarabokat dörzsmozsárban, csipet kvarchomok, néhány csepp (később további 1-2 ml) 80%-os aceton jelenlétében homogenizáltam (3. *ábra, balra*), majd szintén ugyanilyen koncentrációjú acetonnal 10 ml-re egészítettem ki a szövetkivonatot, amiket 20 órás hűtött (4-5 °C) ülepítést követően vakként alkalmazott 80%-os acetonnal szemben spektrofotométriáltam GENESIS 10vis típusú készülékkel (3. *ábra, jobbra*). A kivonat abszorbanciáját 663, 644 és 480 nm hullámhossznál mértem, a kapott értékeket az (1) és a (2) képletekbe helyettesítve megkaptam az összes klorofill és karotinoid tartalmat µg/g mértékegységben Arnon (1949) alapján:

$$\text{klorofill (a + b)} = (20,2 \times A_{644} + 8,02 \times A_{663}) \times V/w \quad (1)$$

$$\text{karotinoid} = (5,01 \times A_{480})/w \quad (2)$$

ahol:

V = szövetkivonat mennyisége (10 ml)

w a szövet friss tömege (0,1 g)

A (abszorbancia)-értékek: az adott hullámhosszon a vakkal szemben mért fényelnyelés.

Az adatbevitelt, diagramszerkesztést a Microsoft Excel táblázatkezelővel végeztem. A Ropstat programcsomaggal történő kiértékelés során egy- és kéttényezős varianciaanalízissel, Tukey-Kramer-, Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítással vettem össze az adatokat. A szignifikáns differenciát $p < 0,1$, $p < 0,05$ szinten számítottam (Vargha 2007, 2008).

3. ábra: A levélminta eldolgozása mozsárban (balra), illetve az élettani vizsgálatokra szolgáló GENESIS 10vis spektrofotométer (jobbra)



Forrás: A szerző saját felvételei.

3. Eredmények és értékelésük

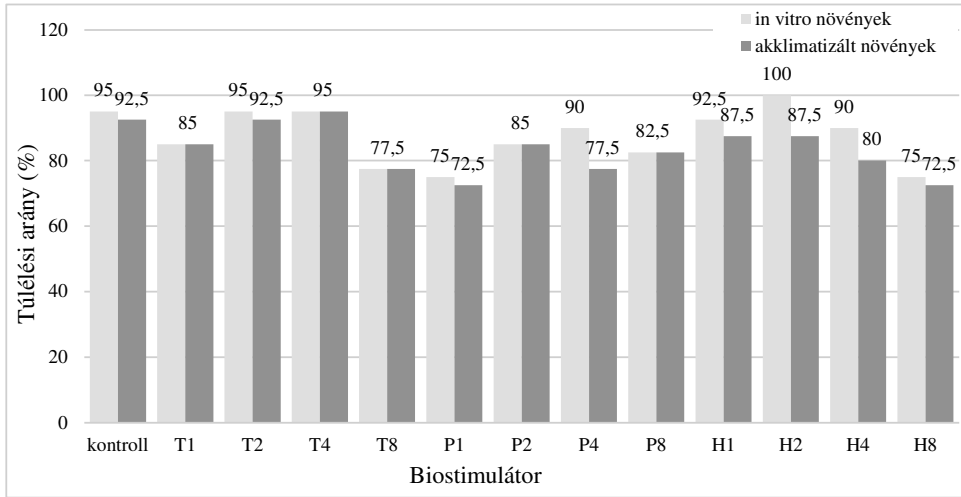
3.1. Túlélési arány

Az *in vitro* állományok a kontroll, a Titavitot 2 vagy 4 ml/l, valamint a Humus FW-t (továbbiakban: Humus) 0,2 ml/l koncentrációban tartalmazó táptalajokon érték el vagy haladták meg a 95%-os túlélési arányt, Pentakeep-V (továbbiakban: Pentakeep) esetén a 0,4 ml/l-es dózis adta a maximális, 90%-os értéket. A legtöményebb adagok mind a három biostimulátor esetén csökkenést eredményeztek, különösen Humus alkalmazásakor. Az akklimatizálási fázisban az esetek többségében további néhány %-os pusztulás következett be, ez a veszteség 10%-nál is több volt a 0,4 ml/l Pentakeep és 0,2 ml/l Humus kiegészítésű táptalajról származó állományoknál. A Titavit esetén csaknem minden koncentráción változatlan maradt az arány, vagyis az *in vitro* szaporításból megmaradt növények mindegyike életben maradt akklimatizáláskor is (4. ábra).

3.2. Sarjak száma

Az esetek többségében (és a kontrollhoz képest) nem képződött számottevő mértékben több sarj a biostimulátorok hatására (és később, az akklimatizált állományokban sem). Mindazonáltal egyrészt 0,2 és 0,4 ml/l Pentakeep adta a legtöbb sarjat (*in vitro* 1,5 db-ot, az akklimatizáláskor 2,38 és 2,45 db-ot), másrészt csaknem mindegyik Humus-kezelés negatív hatásának bizonyult mindkét stádiumban: e készítmény legfeljebb 1,03-1,13 db sarjat eredményezett. A növények sarjszáma több esetben (kontroll, 1 ml/l Titavit, 0,1 ml/l Humus, valamint minden Pentakeep-tartalmú táptalajon) mintegy megkétszereződött az akklimatizálási szakaszban (5. ábra).

4. ábra: *In vitro* és akklimatizált *P. erubescens* növények túlélési aránya



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

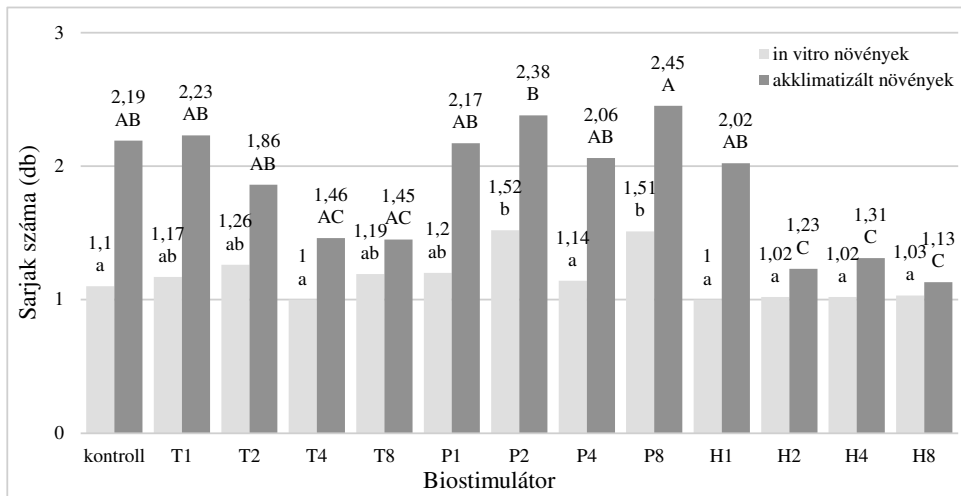
3.3. Növénymagasság

Az *in vitro* állományokban még nem mutatkoztak érdemi eltérések, a kontroll 28,76 cm-es átlaggal összevetve csak 4 ml/ Titavit, illetve 0,4 ml/l Pentakeep növelte meg szignifikánsan a magasságot 36 mm körüli értékekre. Az akklimatizált növények a legtöbb csoportban megháromszorozták-négyszereztek a magasságukat, azaz az esetek többségében elérték vagy meghaladták a 90 mm-t. Továbbá, a kontroll 92,17 mm-es értékkel összehasonlítva a különbség szignifikánsnak bizonyult 2 ml/l Titavit (139,38 mm), minden Pentakeep-dózisban kapott átlag (102,85-141,58 mm, az utóbbit 0,4 ml/l eredményezte), valamint a legalacsonyabb egyedekhez vezető Humus hatására, mely főként magasabb dózisban jelentősen csökkentette a növénymagasságot, 70 mm alá (6. ábra).

3.4. Legnagyobb levél lemez hossza

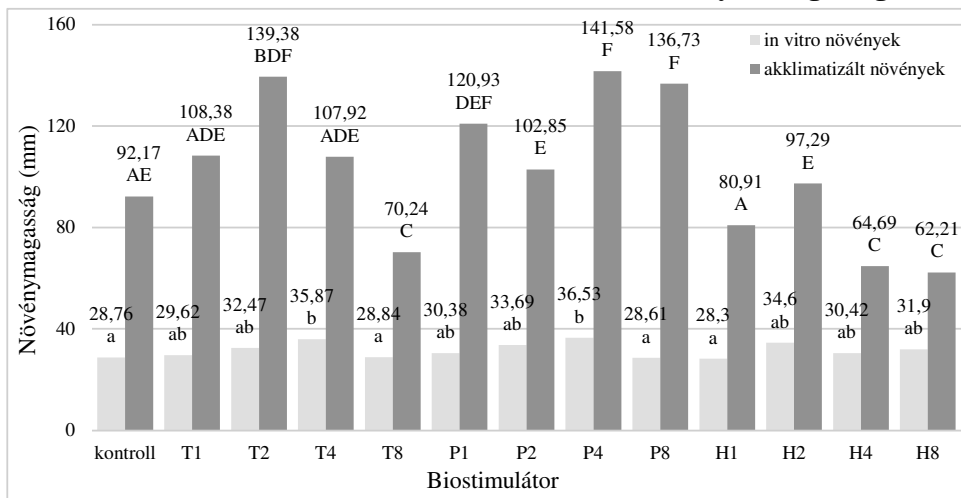
Az *in vitro* növények legnagyobb leveleinek lemeze sem haladták meg a 35 mm-t (főleg a kontroll, valamint a Humus-kezelt állományokban kaptam alacsony, legfeljebb 28 mm körüli átlagokat), bár statisztikailag számottevő különbségeket nem lehetett kimutatni az esetek többségében. Ez alól (és a kezeletlen csoporttal összevetve) csak a 2 és 4 ml/l Titavit, valamint a 0,4 ml/l Pentakeep eredményezte 34,03-34,68 mm-es értékek képeztek kivételt (7. ábra). Az akklimatizáláskor már markánsabbak lettek a csoportok közötti eltérések; a Titavit és Pentakeep három-három koncentrációja rendre jelentősen hosszabb (általában 110 mm-t meghaladó) lemezű levelek kialakulásához vezetett, míg a Humus utóhatásaként szignifikánsan rövidebbek (a 80 mm-t is csak 0,1 ml/l esetén meghaladó hosszúságúak) lettek a levelek (8. ábra).

5. ábra: *In vitro* és akklimatizált *P. erubescens* növények sarjszáma



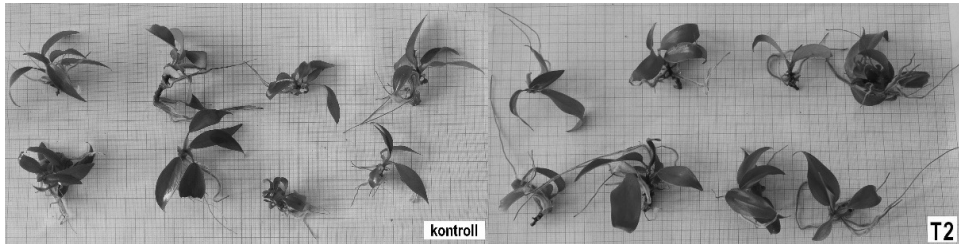
Forrás: A szerző saját szerkesztése.

6. ábra: *In vitro* és akklimatizált *P. erubescens* növények magassága



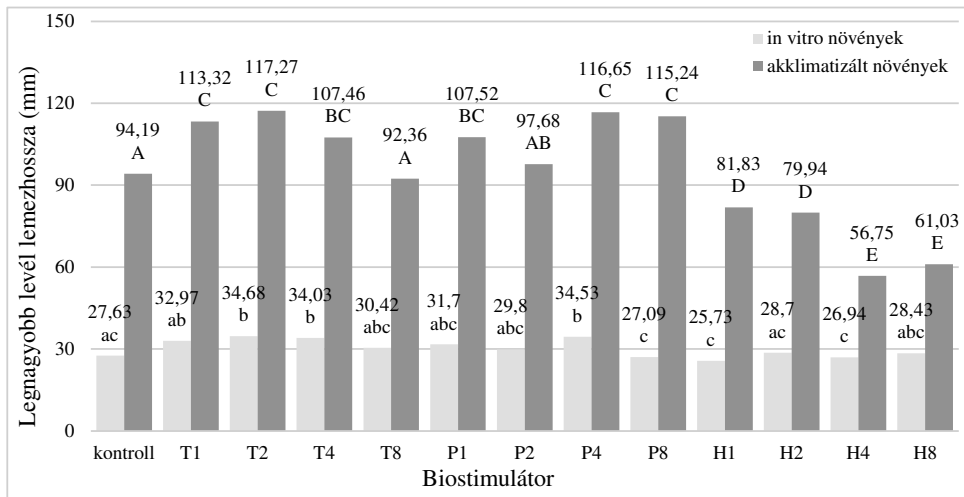
Forrás: A szerző saját szerkesztése.

7. ábra: A kontroll csoport növényei átlagosan rövidebb leveleket fejlesztettek, mint Titavit hatására (T2: 2 ml/l Titavit)



Forrás: A szerző saját felvételei.

8. ábra: *In vitro* és akklimatizált *P. erubescens* növények legnagyobb levelének lemez hossza



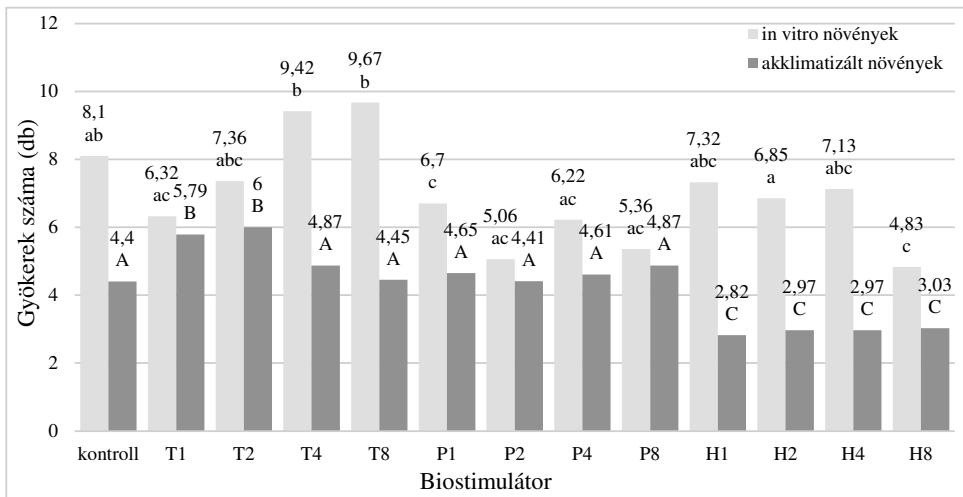
Forrás: A szerző saját szerkesztése.

3.5. Gyökerek száma

Az *in vitro* növények gyökérszáma csak 4 és 8 ml/l Titavit tartalmú táptalajon lett több (9,42 és 9,67 db) a kontrollon kapott 8,1 db-os átlaghoz képest (az eltérés szignifikáns). A többi kezelés az esetek többségében (statistikailag nem jelentősen) kevesebb gyökérhez vezetett, különösen Pentakeep esetén (5,06-6,7 db). Az akklimatizált növények gyökérzetének egy része károsodott (ez normális jelenség, az *in vitro* képződött gyökerek általában nem mind maradnak meg, ám újak képződnek helyettük), ezzel magyarázható a lecsökkent mennyiségük: a kontroll, 4 és 8 ml/l Titavit, valamint 0,1-0,4 ml/l Humus táptalajokról kikerült csoportokban mintegy felére csökkent az átlagos gyökérszám. Utóbbi készítmény utóhatásaként a kontrollal összevetve szignifikánsan is a legkisebb értékeket (2,82-3,03 db) kaptam, míg a legkedvezőbbnek 1 és 2 ml/l Titavit bizonyult: átlagosan 5,79 és 6 db gyökér képződött (9. ábra).

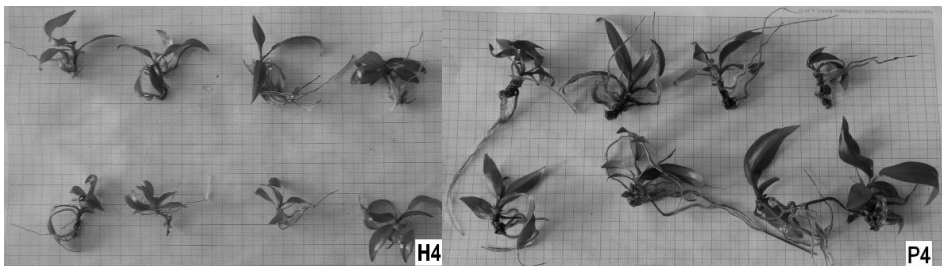
3.6. Leghosszabb gyökér hossza

Az *in vitro* stádiumban a kontroll 42,18 mm-es átlaghoz képest csaknem minden Titavit, és az összes Pentakeep kezelés szignifikánsan megnövelte a leghosszabb gyökerek hosszértékét (több esetben 60 mm körüli átlagok keletkeztek), ugyanakkor a Titavit a koncentráció növelésével folyamatos csökkenéshez vezetett (utóhatásként is, az akklimatizált növényeken). A dózis fokozása a Humus alkalmazásakor is ilyen hatást fejtett ki a gyökerek hosszára mind az *in vitro*, mind a kiültetett állományokban, e produktum összességében a legrövidebb gyökereket eredményezte (10. ábra). Kezeléstől függetlenül (a kontroll csoportban is) az átlagos gyökérhossz legalább megháromszorozódott-négyszereződött az akklimatizált egyedeken, és a legnagyobb értékeket a legalacsonyabb koncentrációjú Titavit (213,26 mm), illetve Pentakeep (193,97 mm) kiegészítésű táptalajokról származó állományoknál kaptam (11. ábra).

9. ábra: *In vitro* és akklimatizált *P. erubescens* növények gyökérszáma

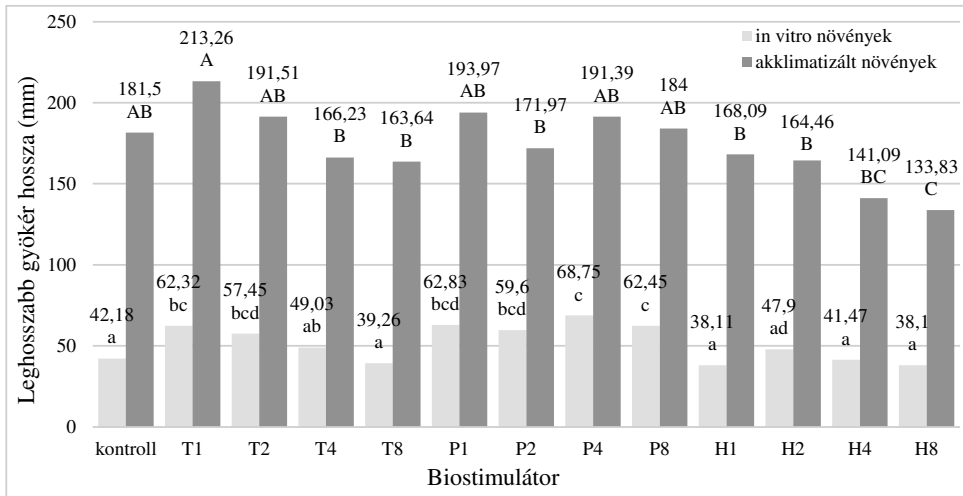
Forrás: A szerző saját szerkesztése.

10. ábra: Humus tartalmú táptalajon rövidebb, Pentakeep használatakor hosszabb gyökerek alakultak ki az *in vitro* *P. erubescens* növényeken, azonos koncentráció esetén is (H4: 0,4 ml/l Humus, P4: 0,4 ml/l Pentakeep)



Forrás: A szerző saját felvételei.

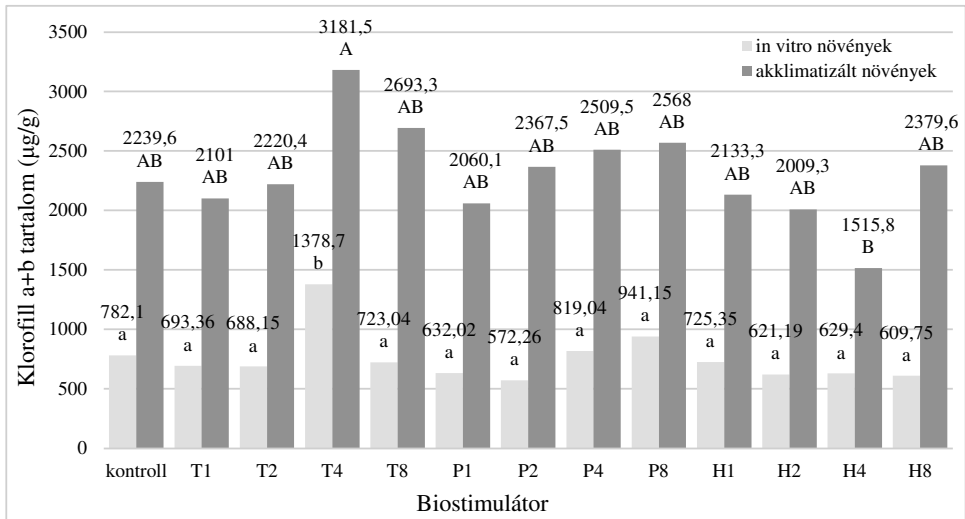
11. ábra: *In vitro* és akklimatizált *P. erubescens* növények leghosszabb gyökerének hossza



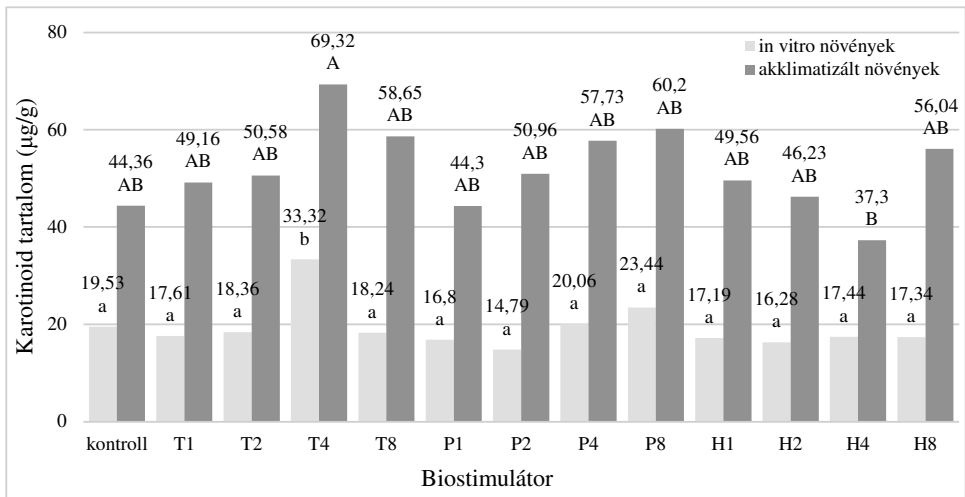
Forrás: A szerző saját szerkesztése.

3.7. Klorofill- és karotinoidtartalom

A levelek színanyagtartalma az egyes csoportokat összehasonlítva döntően nem tért el lényegesen, ez alól (az *in vitro* állományokban) a legmagasabb értékeket adó (klorofill: 1378,7 µg/g, karotinoid: 33,32 µg/g) 4 ml/l Titavit jelentett kivételt, lévén a többi táptalajon nevelt növények átlagértékeitől szignifikánsan különbözött. Utóhatásként, az akklimatizáláson átesett kultúrában is ugyanez a jelenség mutatkozott (klorofill: 3181,5 µg/g, karotinoid: 69,32 µg/g), és ezekhez az értékekhez képest ugyancsak jelentős volt az eltérés a 0,4 ml/l Humus FW eredményezte legalacsonyabb átlagokat nézve (klorofill: 1515,8 µg/g, karotinoid: 37,3 µg/g). Az akklimatizált növények levelében nagyjából megháromszorozódott a klorofilltartalom, és a karotinoid mennyisége is legalább két, két és félszerese lett az *in vitro* egyedekéhez képest (12-13. ábra).

12. ábra: *In vitro* és akklimatizált *P. erubescens* növények levél klorofill tartalma

Forrás: A szerző saját szerkesztése.

13. ábra: *In vitro* és akklimatizált *P. erubescens* növények levél karotinoid tartalma

Forrás: A szerző saját szerkesztése.

4. Következtetések

A túlélési arány 2 vagy 4 ml/l Titavit használatakor volt a legmagasabb, ellenben a legnagyobb koncentráció (mindegyik biostimulátornál) csökkenéshez vezetett, ez Humus esetén már 0,4 ml/l esetén bekövetkezett. Az akklimatizáláskor a veszteség

a Titavit tartalmú táptalajokon nevelt növények esetén volt a legkisebb, gyakorlatilag mindegyik egyed életben maradt.

Érdemben nem hatottak a sarjképződésre a biostimulátorok, összességében azonban a Humus bizonyult a legkevesbé, míg Pentakeep a leginkább serkentő hatásúnak, mindazonáltal még akklimatizáláskor (amikor a sarjszám hozzávetőlegesen duplájára vált az *in vitro* állományokéhoz képest) sem haladta meg a 2,5 db-ot ez a mennyiség.

Számottevő növénymagasság-különbségek csak az akklimatizált növénycsoportok között mutatkoztak, és az *in vitro* életszakaszból kikerült egyedek általában háromszor-négyszer magasabbak lettek ebben az utolsó mikroszaporítási fázisban. A biostimulátorok közül (csaknem minden koncentrációt figyelembe véve) itt is a Humus eredményezte a legkisebb, a Pentakeep pedig a legnagyobb átlagokat (a Titavit 2 ml/l dózisban adott kiugró értéket). A táptalajokhoz legnagyobb töménységben adott készítmények később, az akklimatizáláskor utóhatásként csökkentették a növénymagasságot, különösen Titavit és Humus esetén.

A legnagyobb levelek hosszát tekintve itt is elsősorban az akklimatizált állományokban tapasztaltam jelentősebb eltéréseket, és a levelek mérete rendszerint megháromszorozódott az *in vitro* növényekéhez képest, leszámítva az összességében is a legkisebb átlagokhoz vezető Humus-t. A Titavit és a Pentakeep utólag hatva csaknem minden koncentrációban szignifikánsan magasabb értékeket eredményezett a kontrollal összevetve (az előbbi szer már az *in vitro* növényeken is ilyen mértékben hatott 2 és 4 ml/l-es dózisban, míg a Pentakeep csak 0,4 ml/l esetén). Tehát ha mindkét mikroszaporítási szakaszt figyelembe vesszük, akkor a Titavit kerül első helyre.

Az akklimatizált növények leveleinek klorofill (a+b) tartalma is háromszorosára nőtt a korábbi (lombikban lévő) életszakaszukhoz képest, jelentősen pozitív hatást (a karotinoid tartalmat, valamint mind az *in vitro*, mind az akklimatizált állományokat is tekintve) 4 ml/l Titavit fejtett ki. A másik végleten a Humus 0,4 ml/l-es koncentrációja szerepelt, és általánosan is ez a táptalaj kiegészítő anyag vezetett a legalacsonyabb színanyag-mennyiségekhez.

Az *in vitro* növényeknek több gyökerük volt (főként 4 és 8 ml/l Titavit hatására), ám akklimatizáláskor ezek egy része elpusztult, több esetben felére csökkent a gyökérszám. Az átlagok Humus esetén voltak a legkisebbek csaknem minden dózisban, míg az utóhatást tekintve pozitívnak 1 és 2 ml/l Titavit bizonyult. A gyökerek hosszában is hasonló tendencia mutatkozott; az akklimatizáláskor legalább háromszor-négyszer hosszabbá vált gyökerek alacsony dózisu Titavit utóhatásaként nőttek a leghosszabbra (Pentakeep-V esetén is 0,1 ml/l volt optimális), a Humus ezzel szemben itt is a legkevesbé hatott a gyökerek hossz-változására.

Mindent egybevetve, az *in vitro* szakaszban a táptalajhoz adagolt biostimulátorok egyrészt nem csak az akklimatizáláskor fejtették ki (utólagosan) hatásukat, hanem több esetben ekkor mutatkoztak szignifikáns eltérések elsősorban a kontrollal összevetve. Másfelől, az alkalmazott készítmények közül leginkább a Titavit, másodsorban a Pentakeep vált be, a Humus pedig a legkevesbé bizonyult alkalmasnak, feltehetően alacsonyabb dózisban javasolt használata.

Irodalomjegyzék

- Alawaadh, A. A., Dewir, Y. H., Alwihibi, M. S., Aldubai, A. A., El-Hendawy, S., Naidoo, Y. (2020): Micropropagation of Lacy Tree Philodendron (*Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Endl.). *HortScience* 55(3): 294-299.
- Arnon, D. I. (1949): Copper enzymes in isolated chloroplast. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology* 24(1): 1-15.
- Boyce, P. C., Croat, T. B. (2012): The Überlist of Araceae: totals for published and estimated number of species in aroid genera (<http://www.aroid.org/genera/130307uberlist.pdf>)
- Charan, A. (2009): Studies of cheaper alternatives in micropropagation of philodendron (*Philodendron xanadu*). University of Agricultural Sciences, Bangalore, India, PhD értekezés
- Chen, F. C., Wang, C.Y., Fang, J. Y. (2012): Micropropagation of self-heading *Philodendron* via direct shoot regeneration. *Scientia Horticulturae*, 141: 23–29.
- Dobránszki, J., Magyar-Tábori, K., Jámbor-Benczúr, E. (2010): A Humus® FW hatása az in vitro alma (*Malus domestica* Borkh.) növények gyökeresedésére. *Kertgazdaság (Horticulture)* 42(1): 46-49.
- Dobránszki, J., Magyar-Tábori, K., Jevcsák, M., Ördögh, M., Jámbor-Benczúr, E. (2012): Improving the in vitro rooting of micro-shoots of *Sorbus rotundifolia* 'Bükk szépe' by the sequential application of Humus® FW and Wuxal® Super organic and chemical fertilizers. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 87(5): 509-513.
- Fahmy, G. E., Arafa, A. M. S., Ibrahim, I. A., Zaynab, E. Z. (1998): In vitro propagation of *Philodendron erubescens* cv. Red Emerald. *Annals of Agricultural Science*, 36(3): 1653-1666.
- Han, B. H., Park, B. M. (2008): In vitro micropropagation of *Philodendron cannifolium*. *Journal of Plant Biotechnology*, 35 (3): 203-208.
- Heller, R. (1953): Recherchessur la nutritionminerale des tissus vegetauxcultives in vitro. *Annales de Sciences Naturelles, de Botanique et de Biologie Vegetale* (14): 1-21.
- Helrich, K. (1990): Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 15th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Inc. Arlington, USA, 62-63.
- Jámborné Benczúr E., Dobránszki J. (2005): Kertészeti növények mikroszaporítása. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Jámbor-Benczúr, E., Márta-Riffer, A. (1990): In vitro propagation of *Philodendron tuxtlanum* Bunting with benzylaminopurine. *Acta Agronomica Hungarica*, 39 (3-4): 341-348.
- Lyu, S., Wei, X, Chen, J., Wang C., Wang X., Pan D. (2017): Titanium as a Beneficial Element for Crop Production. *Frontiers in Plant Science*. 10.3389/fpls.2017.00597
- Molnár, Z., Virág, E., Ördög, V. (2011): Natural substances in tissue culture media of higher plants. *Acta Biologica Szegediensis* 55 (1): 123-127.
- Mosonyi, I., Tilly-Mándy, A., Stefanovits-Bányai, E., Császár, O. (2009): Effect of Titanium-Ascorbate as a Stress-Decreasing Agent on *Hosta* In Vitro Cultures. *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 66: 1-2.
- Murashige, T. - Skoog, F. (1962): A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Plant Physiology*, 15: 473-497.
- Ördögh, M., Jámborné Benczúr, E., Tillyné Mándy A. (2009): Results of rooting during the in vitro propagation of sorbs (*Sorbus redliana* 'Burokvölgy' and *S. borbasii* 'Herkulesfürdő'). „Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly” Scientific Symposium (28-30 October 2009, Budapest), Section of Ornamental Plant Science, Abstracts 44-45.
- Ördögh, M., Jámborné Benczúr E., Tillyné Mándy A. (2010): A Humus FW és a Titavit sarj- és gyökérbélesztésre gyakorolt hatása *Hosta* 'Gold Drop' in vitro tenyészeiteiben. *Kertgazdaság*, 42(2): 66-71.
- Ördögh, M., Jámborné Benczúr E. (2010): A gvajakol-peroxidáz enzim aktivitásának vizsgálata *Sorbus borbasii* 'Herkulesfürdő' berkenyefajta in vitro felszaporításánál és gyökeresítésénél. XVI. Növénynevelési Tudományos Napok. 2010. március 11. Budapest, Összefoglalók 110.

- Ördögh, M., Beregi, Zs., Tillyné Mándy, A. (2019): The effect of different biostimulators on morphological and biochemical parameters of micropropagated Hosta 'Gold Drop'. *International Journal of Horticultural Science* 25(1-2): 22-29.
- Pais, I. (1983): The biological importance of titanium. *Journal of Plant Nutrition* 6(1): 3-131.
- Szabó, K., Tillyné Mándy, A. (2007): Télálló kaktuszok magvetése titán-aszkorbát tartalmú táptalajokra. Lippay János - Ormos Imre - Vas Károly Tudományos Ülésszak Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Szekció 2007. november 7-8. Budapest, 20-21.
- Tillyné Mándy, A., Császár, O., Ördögh, M., Szófián, Zs., Jámborné Benczúr, E., Stefanovitsné Bányai, É. (2007): A Titavit hatása Hosta 'Dew Drop' in vitro tenyészetére. Lippay János – Ormos Imre - Vas Károly Tudományos Ülésszak, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Szekció. 2007. November 7-8. Budapest
- Tillyné Mándy, A., Honfi, P. (2008): Növényházi dísznövénytermesztés. Egyetemi kiadvány. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék
- Vágújfalvi, D. (2007): [Porfirines] Porfirinek. In: Láng F.(ed./szerk.): [Plant Physiology, The Metabolism of Plants II.] *Növényélettan, A növényi anyagcsere II.*, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 584–587.
- Vargha A. (2007): A ROPstat statisztikai menürendszere (www.ropstat.com/download/rop_hun_stat.doc)
- Vargha A. (2008): Új statisztikai módszerekkel új lehetőségek: a ROPstat a pszichológiai kutatások szolgálatában. *Pszichológia* 28 (1): 79-100.
- Vidák, A. (2014): Biostimulátorok alkalmazásának lehetőségei Sorbus borbásii 'Herkulesfürdő' mikroszaporításában. Diplomamunka. Budapesti Corvinus Egyetem, Magyarország

A FUNKCIONÁLIS ÉLELMISZEREK FOGYASZTÁSI SZOKÁSAINAK ELEMZÉSE

Panyor Ágota

ANALYSIS OF CONSUMPTION HABITS OF FUNCTIONAL FOODS

Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet, Szeged

Absztrakt: A kutatás eredményei rávilágítanak arra, hogy a funkcionális élelmiszerek ismertségének növelése, a fogyasztók felvilágosítása, meggyőzése nagyon fontos lenne a hazai piac bővítése kapcsán. A funkcionális élelmiszereket a megkérdezettek 36%-a ismeri. Az emberek túlnyomó része nem rendelkezik megfelelő információval ezen termékekről, nincsenek tisztában a termékhez kapcsolódó pozitív hatásokról. Nagyon fontosnak tartom ezen élelmiszerek egészségügyi hatásának, pozitív egészségképének hangsúlyozását a marketingben.

Abstract: The results of my research reveal that increasing the awareness of functional foods, informing and convincing consumers from authentic sources would be a very important step in expanding the domestic market. Functional foods are unknown to 34% of respondents. The vast majority of people do not have adequate information about these products, are not aware of the positive effects associated with the product. I consider it very important to emphasize the health effect and positive health image of these foods in marketing.

Kulcsszavak: funkcionális élelmiszer, fogyasztási szokások, pozitív egészségkép

Keywords: functional food, consumer habits, positive health image

1. A funkcionális élelmiszerek jelentősége a táplálkozásban

Az élelmiszeriparban, az élelmiszerek fejlesztésében számos innovációs trend bontakozott ki. Ezek közé tartozik a funkcionális élelmiszerek koncepciója, ami az élelmiszerek egészségre gyakorolt kedvező hatásainak biztosításával igyekszik meggyőzni a fogyasztóit. A társadalmi trendek vonalán az egészség új értelmezésével ma már nem a betegségek legyőzése, hanem az egészség fenntartása jelenti azt a célt, aminek érdekében egyre több új piac és piaci rés nyílik meg (Törőcsik, 2006).

Csapó és Albert (2018) szerint a funkcionális élelmiszer olyan élelmiszer, amely megfelelő mennyiségben tartalmaz olyan alkotóelemet, amely hozzájárul a mentális jólét állapotához, pozitív hatást fejt ki egy vagy több életfunkcióra és rendszeres fogyasztásával a táplálkozással kialakuló betegségek száma is csökkenthető.

Európában a European Commission Concerted Action on Functional Food Science (FOFUSE Group) 1999-ben a következő definíciót ajánlotta: „Az élelmiszer akkor tekinthető funkcionálisnak, ha a megfelelő táplálkozás-életteni hatásakon túlmenően, a szervezetben egy vagy több cél-funkcióra kimutatható pozitív hatása van úgy, hogy jobb egészségi állapotot vagy kedvezőbb közérzet és/ vagy a betegségek kockázatának csökkenése érhető el. Funkcionális élelmiszer kizárólag élelmiszer formájában kínálható, nem mint tableta, vagy kapszula. A szokásos

táplálkozási magatartás integrális részét képezze, a hatását már a szokásos fogyasztási mennyiségnél fejtse ki.”

A funkcionális élelmiszerek hatóanyagai lehetnek például a vitaminok, mikroelemek, aminosavak, antioxidánsok és az esszenciális zsírsavak (Prokisch, 2008).

Jótékony hatásait a daganatos, a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében is használják. A daganatos betegségek megelőzésére szolgálhatnak például a karotinoidok, C-vitamin, folsav, B12-vitamin, E-vitamin, A-vitamin, gyógynövénykivonatok, természetes antioxidánsok. Szív- és keringési betegségek megelőzésére használhatók a szívbarát termékek, amelyek lehetnek koleszterincsökkentő hatásúak is. Ilyen például az omega-3 és az omega-6 zsírsavak. (Csapó és Albert, 2018).

A funkcionális élelmiszerekkel szemben általánosan támasztott követelmények a következők:

- javítsa az étrendet és az egészséget
- táplálkozási hasznossága, előnyei és a napi ajánlott bevitelnagysága megalapozott tudományos tényeken alapuljon
- az összetevő ne csökkentse az élelmiszer tápértékét
- legyen biztonságos a kiegyensúlyozott étrend és az élelmiszerbiztonság szempontjából
- a funkcionális összetevő jellemezhető legyen fizikai és/vagy kémiai tulajdonságokkal és számszerűen analitikai mérési módszerekkel
- ne legyen tableta, por, kapszula
- az összetevő természetes eredetű legyen (Vass et al., 2008).

Fontos megemlíteni, hogy ezek az élelmiszerek önmagukban nem egészségmegőrző vagy betegségmegelőző csodaszerek, csak az egészséges étrenddel és életvitellel összefüggésben értelmezhetők. (Németh et. al, 2014)

Ugyanakkor, mivel a funkcionális élelmiszerek különleges minőségűek és különleges igényeket elégítenek ki, kiemelten fontos, hogy azok minden egyedi igényt kielégítsenek az élelmiszer biztonság szempontjából. Ahol funkcionális élelmiszereket (is) gyártanak, általában elvárás és alapvető érdek, hogy a legkorszerűbb technikát, technológiát alkalmazzák, amely mindenben megfelel a biztonságos élelmiszerek előállításával szemben támasztott követelményeknek.

Ezzel összefüggésben elmondható, hogy az élelmiszerek minősége az élelmiszervállalkozások versenyképességének alapvető tényezőjévé vált, mivel a minőség versenyelőnyt biztosít az adott élelmiszer vevők által történő kiválasztása során. A minőségi termék előállítás pedig megköveteli, hogy a vállalkozások lépést tartsanak a fogyasztók folyamatosan változó elvárásaival, melynek során azok megbízhatóbb, finomabb, táplálóbb és egészségesebb élelmiszereket igényelnek (Kis, 2021). A minőség annak mértékéig határozható meg, hogy az adott élelmiszer inherens tulajdonságai, illetve saját jellemzői mennyire felelnek meg a vevők elvárásainak és igényeinek, s ezáltal mennyire szolgálják, mennyire biztosítják azok megelégedettségét (Kis, 2020).

A funkcionális élelmiszerek főbb jellemzői:

- meghatározott funkciót töltenek be a szervezetben, szabályozva bizonyos folyamatokat,
- erősítik a védekező mechanizmusokat,
- nagy szerepet játszanak a betegségek megelőzésében (szív és érrendszer, daganatok, magas vérnyomás),
- elősegítik az egyes betegségekből való felgyógyulást,
- befolyásolják a fizikai- szellemi teljesítőképességet, a hangulatot,
- lassítják az öregedési folyamatokat (Vass et al., 2008).

2. A funkcionális élelmiszerek fogyasztási szokásainak vizsgálata

A funkcionális élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói magatartás témakörben számos kutatást végeztek az elmúlt időszakban mind hazai mind külföldi viszonylatban is, amely alátámasztja ezen téma fontosságát és aktualitását. Hazai kutatásként kiemlíthetjük Lehota és Komáromi (2007), Szakály (2008) és Jasák (2015) munkáját.

Jasák (2015) kutatása során 500 fő véleményét vizsgálta. A válaszok alapján az alacsony zsírtartalmú élelmiszereket fogyasztják legtöbben napi rendszerességgel a vizsgált élelmiszer-kategóriák közül. Viszonylag magas értékeket mutat a napi gyakorisággal fogyasztók aránya az élőflórás, probiotikus termékek és a vitaminokban dúsított készítmények esetében is. Ettől eltérő eredményt mutatott az ásványi anyagokban dúsított és a funkcionális italok kategóriája, amely vonatkozásában az egyáltalán nem fogyasztók képviselték magukat a legnagyobb számban. Előbbinél ez az arány 27,4% utóbbinál pedig 49,2%.

Egy 2020-ban készült kutatás szerint, amely az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói attitűdöket vizsgálta. Megállapítást nyert, hogy a válaszadók közül 34-38% többnyire heti 1-2 alkalommal fogyasztja az élőflórás probiotikus termékeket, magas rosttartalmú élelmiszereket és a vitaminokkal dúsított élelmiszereket. Az alacsony zsírtartalmú élelmiszerek 32,9%-os eredménnyel a 4. szerepeltek (Pető, Fehér és Szakály, 2020).

A háttérváltozók szerint megállapítható volt, hogy a jelentősen átlag feletti jövedelemmel rendelkezők, valamivel átlag feletti jövedelemmel rendelkezők és az átlagos jövedelemmel rendelkezők is hasonló eloszlásban fogyasztanak heti 1-2 alkalommal vitaminokkal dúsított termékeket. Továbbá a kutatás rámutatott arra, hogy az élőflórás, probiotikus, E-számoktól mentes és az alacsony zsírtartalmú termékek fogyasztása jellemzőbb a nőkre, mint a férfiakra. A felmérés szerint az élőflórás, probiotikus élelmiszerek fogyasztása a jövedelemmel is összefüggésben áll. Minél magasabb egy adott fogyasztó fizetése, annál rendszeresebben fogyaszt ezen élelmiszerkategóriába tartozó termékeket. A fogyasztás teljes elkerülése a proteinnel dúsított és a laktózmentes tejtermékeknél jelent meg leginkább. Erre a kérdésre válaszoltak a legkevesebben, amely arra enged következtetni, hogy a válaszadóknak nem volt teljesen egyértelmű, hogy melyik élelmiszerek sorolhatóak ide (Pető, Fehér és Szakály, 2020).

3. Anyag és módszer

Primer kutatás keretében a funkcionális élelmiszerekkel kapcsolatos humán attitűdöket, fogyasztási szokásokat vizsgáltam. A kutatásom célja az volt, hogy megismerjem a fogyasztási szokásokat és az ezeket befolyásoló tényezőket, amelyek segíthetnek ezen termékek ismeretségének és fogyasztásának növelésében.

Az online kérdőív a Google Drive platformján került megszerkesztésre, majd a rendszer által generált linket a Facebook népszerű közösségi oldalon tettük közzé. A kitöltés önkéntes alapú volt és teljesen anonim módon zajlott. A kérdéssort összesen 18 fő töltötte ki. A kérdőív döntően zárt kérdéseket tartalmazott, amelyek a könnyebb feldolgozhatóságot biztosították. Az összegyűjtött adatokat excel táblázatban összesítettem, dolgoztam fel és elemeztem ki a leíró statisztika elkészítéséhez.

A válaszadók demográfiai adatait összevetve a Központi Statisztikai Hivatal adataival kijelenthető, hogy a minta nem tekinthető reprezentatívnak a teljes magyar lakosságot nézve, mert például a nők és a felsőfokú végzettséggel rendelkezők, vagy éppen felsőfokú tanulmányait folytató kitöltők lényegesen felülreprezentáltak. Demográfiai megoszlásuk szerint a legnagyobb arányban a 20-30 év közötti személyek vettek részt. A 31-40 év közötti, a 41-50 év közötti és az 50 év feletti személyek hasonlóképpen reprezentálták magukat.

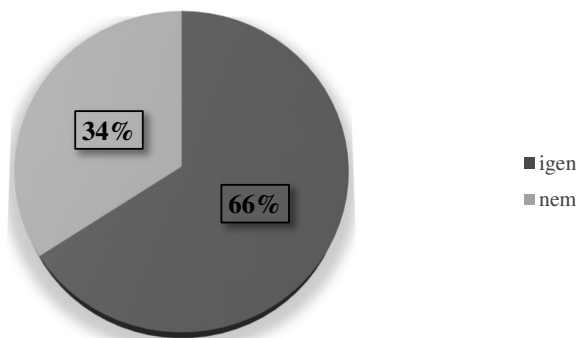
A felmérésben részt vevő személyek 62%-a egyetemi képzésben vesz részt vagy már diplomával rendelkezik. 31%-a középiskolát, gimnáziumot végzett, 6% szakmunkás képesítésben részesült és az általános iskolát végzők aránya csupán 1%. A kérdőívben is kiderült, hogy a válaszadók túlnyomó többsége (76%) városban él, 10%-a fővárosban és 14% pedig községben lakik.

4. Kérdőíves kutatás eredményei

Elsőként aziránt érdeklődtünk, hogy a megkérdezettek hallottak-e már a funkcionális élelmiszerekről. Mennyire lehet köztudott az emberek számára a funkcionális élelmiszer termékcsoport jelentése.

Az 1. ábra szemlélteti, hogy a válaszadók 66%-a hallott már a funkcionális élelmiszerekről és több mint egyharmad része (34%) a válaszadóknak nem hallott még róla.

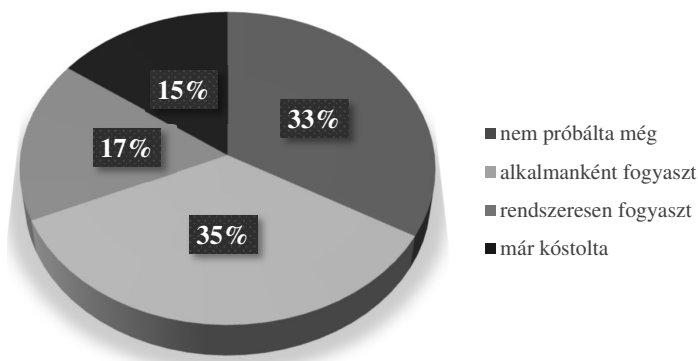
1. ábra: Hallott-e már funkcionális élelmiszerekről?



Forrás: Saját kutatási eredmények.

A következő kérdés a funkcionális élelmiszerek fogyasztásának gyakoriságára vonatkozott, amelynek eredményeit a 2. ábra szemlélteti. A válaszadók 4 lehetőségből választhattak. A felmérés eredményei alapján megállapítható, hogy a megkérdezettek 83%-a nem tartozik a funkcionális élelmiszereket rendszeresen fogyasztók körébe, ezen belül az egyáltalán nem fogyasztók aránya 33%. Fele annyi a rendszeresen fogyasztók száma, mint az alkalmanként fogyasztók száma.

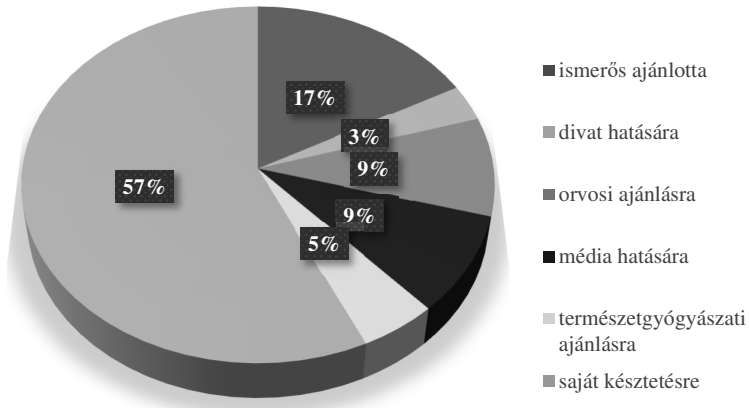
2. ábra: Funkcionális élelmiszerek fogyasztásának gyakorisága



Forrás: Saját kutatási eredmények.

A megkérdezettek alapvetően saját készítésre kezdték el fogyasztani ezen termékcsoportot, több mint fele (57%) jelölte meg ezt az opciót. Ezen kívül jelentős szerepet kaptak az egyének számára meghatározó csoportok információi (17%). A megadott információ források közül a többi 10% alatt teljesített. Orvosi ajánlásra és a média hatására a válaszadók 9-9% kezdte el fogyasztani, míg a természetgyógyász ajánlására 5%, és mindössze 3% a divat hatására (3. ábra).

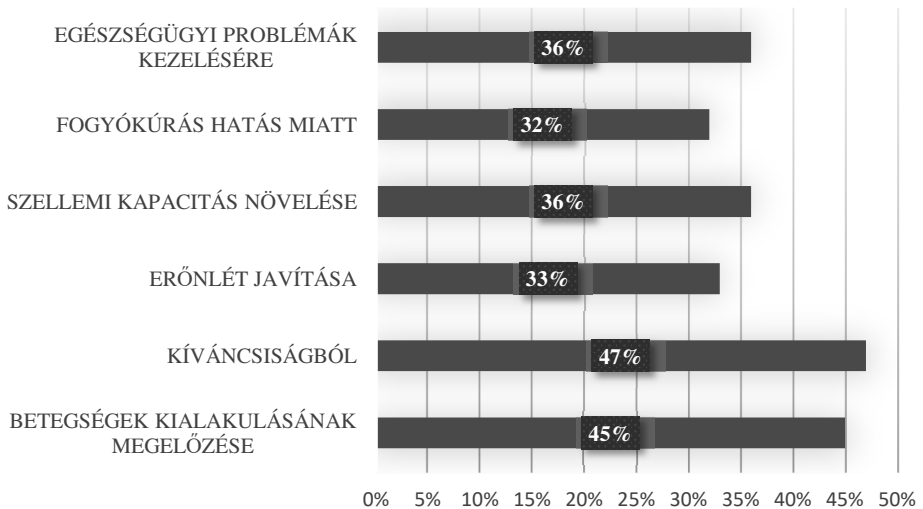
3. ábra: Információforrások megoszlása a funkcionális élelmiszert fogyasztók körében



Forrás: Saját kutatási eredmények.

Fontosnak tartottuk azt is vizsgálni, hogy a funkcionális élelmiszerek fogyasztóit mi motiválja. Ezért a következő kérdés a fogyasztási motivációk feltérképezésére szolgált. Ezen kérdésnél több válaszlehetőséget is meg lehetett jelölni (4. ábra).

4. ábra: A fogyasztók motivációi a funkcionális élelmiszerek fogyasztásával kapcsolatban

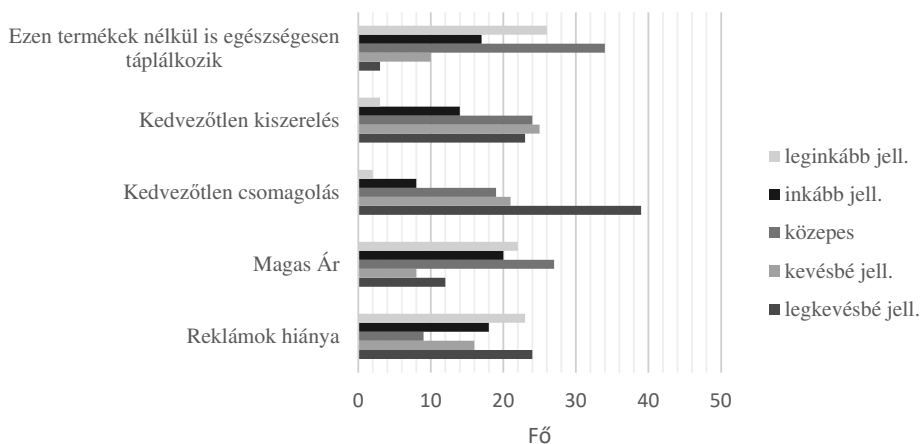


Forrás: Saját kutatási eredmények.

A válaszadók- meglepő módon- legnagyobb része (47%), a kíváncsiságot jelölték meg motivációként. Hasonló arányban a betegségek kialakulásának

megelőzését említették (45%), ezután következett az egészségügyi problémák kezelése (36%) és a szellemi kapacitás növelése (36%). Az erőnlét javítását (33%), és a fogyókúra hatást (32%) jelölte meg.

5. ábra: A funkcionális élelmiszerek fogyasztását negatívan befolyásoló tényezők



Forrás: Saját kutatási eredmények.

A fogyasztási gyakoriság és a motivációk után a vásárlásra és a fogyasztás növelésére kedvezőtlenül ható tényezőket próbáltuk feltárni, melynek eredményeit az 5. ábra szemlélteti. Az egyes tényezőket 1-5-ig terjedő skálán értékelték. A legjelentősebb arányban úgy vélik a megkérdezettek, hogy a funkcionális élelmiszerek nélkül is egészségesen táplálkoznak, tehát nem gondolják azt, hogy szükségük lenne a funkcionális élelmiszerekre, vélhetően ezért is kisebb az érdeklődésük a termékcsoport iránt. Ezen túl jelentős hatást tulajdonítanak az áraknak, melyekről ismert, hogy funkcionális termékeknél magasabb árszinttel találkozhatunk. Egyáltalán nem tartják fontosnak a termékek csomagolását és kiszerelését. A reklámok hiányáról a vélemények már megoszlanak, hiszen közel egyenlő arányban kerültek megjelölésre a legkevésbé illetve a leginkább befolyásoló értékek.

5. Összegzés, záró gondolatok

Kutatásunk során megállapítást nyert, hogy az emberek tudása meglehetősen alacsony szintű a funkcionális élelmiszerekkel kapcsolatban. Nem ismerik a termékcsoport egészségre gyakorolt pozitív hatásait, elsősorban csak az árak gyakorolnak befolyást a vásárlási szokásaikra. Helytelenül értékelik azt a tényt, hogy meglátásuk szerint funkcionális élelmiszerek nélkül is helyesen táplálkoznak. Mindebből arra is következtethetünk, hogy az emberek túlnyomó többsége nem

rendelkezik megfelelő információval a termékköréről, nincsenek tisztában a termékekhez kapcsolódó pozitív hatásokkal.

Nagyon fontosnak gondolom a funkcionális élelmiszerek egészségügyi hatásának, pozitív egészségképének hangsúlyozását a marketingben. Véleményem szerint célszerű lenne a funkcionális élelmiszerek számára kidolgozni egy védjegyrendszert, melynek ismeretében a fogyasztó megbizonyosodhatna a termék megfelelő minőségéről, egészségvédő hatásáról.

Irodalomjegyzék

- Csapó J., Albert C. (2018): *Funkcionális élelmiszerek*. Debreceni Egyetemi Kiadó.
- Jasák H. (2015): Funkcionális élelmiszerek fogyasztását befolyásoló attitűdök vizsgálata. *Journal of Central European Green Innovation*, 3. (3) 95-112.
- Kis K. (2020): Minőségjavítás és -fejlesztés a vállalati partnerek bevonásával a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 15 (3–4): 25–53. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2020.3-4.25-53>
- Kis K. (2021): Social responsibility and quality: issues of competitiveness and sustainable development. In: Stefańska, M. (ed.): *Sustainability and sustainable development*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznan, pp. 135–150.
- Lehota J., Komáromi N. (2007): A funkcionális tejtermékek fogyasztói magatartásának összetevői. *Élelmiszer Táplálkozás és Marketing*, IV.évf. 1 szám 33-36.
- Németh-Tóth A., Vincze-Tóth J., Hegyi J., Troján S. (2014): Funkcionális élelmiszerek – fogyasztói, vásárlói preferenciák. *ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS VOL. 56. NO. 1.*, 29-32.
- Pető D., Fehér A., Szakály Z. (2020): Az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói attitűdök vizsgálata. *Táplálkozásmarketing*, VII.évfolyam, 1.szám, 39-55.
- Prokisch J. (2008): Funkcionális élelmiszerek fejlesztése a Debreceni Egyetem Élelmiszertudományi Tanszékén. In: J. Nagy , J. Schmidt, A. Jávor, *A jövő élelmiszerei és az egészség* (91-109). Debrecen, Center-Print nyomda.
- Szakály Z. (2008): Trendek és tendenciák a funkcionális élelmiszerek piacán: Mit vár el a hazai fogyasztó? *Élelmiszer,táplálkozás és marketing*, V.évfolyam, 2-3.szám 3-11.
- Töröcsik M. (2006): *Fogyasztói magatartástrendek*. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Vass N., Czeglédi L., Jávor A. (2008): Az állati eredetű funkcionális élelmiszerek jelentősége a humán táplálkozásban. In: J. Nagy , J. Schmidt, A. Jávor, *A jövő élelmiszerei és az egészség* (49-63). Debrecen, Center-Print nyomda.

A DOMESZTIKÁCIÓ NEM ÉRT VÉGET... ÚJ FAJOK KERÜLHETNEK KOVÁTS ZOLTÁN VIRÁGOSKERTJÉBE?

Surányi Dezső

DOMESTICATION IS NOT OVER... CAN NEW SPECIES BE ADDED TO THE
FLOWER GARDEN OF ZOLTÁN KOVÁCS?

¹MATE Gyümölcskutató Állomás, Cegléd

Absztrakt: A flóra és a vegetáció változása természetes folyamatnak tekinthető. A korai neolitikumtól ismertek magleletek, s a változások követhetők. Eleinte a természeti okok, majd az elmúlt két évezredben egyre inkább antropogén tényezők alakítják a flórát. A 19. századtól különösen jellemző a gazdasági és tudományos hatások szerepe – az egyre tágulóbb világunkban. A változásokat a növénynemesítói törekvések és eredmények jól tükrözik. A faji sokféleség fontossága és a klímaváltozás szerepe egyre nagyobb a természetes és kultúrvegetációban. A lehetséges utak egyike lehet a „rossz fajok” egynémelyikének újraminősítése.

Abstract: The change of flora and vegetation can be considered a natural process. Seed finds are known from the early Neolithic, and the changes can be traced. At first, the flora was shaped by natural causes, and then increasingly by anthropogenic factors in the last two millennia. From the 19th century, the role of economic and scientific influences is particularly characteristic - in our ever-expanding world. The changes are well reflected in the efforts and results of plant breeders. The importance of species diversity and the role of climate change in natural and cultural vegetation is increasing. One of the possible ways could be the reclassification of some of the "bad species".

Kulcsszavak: gyomfajok domesztikációja, életforma és természetesség, fajok jellemzése

Keywords: domestication of weed species, lifestyle and cultivability, characteristics of the species

1. Bevezetés

Már nem új jelenség a flóra és a vegetáció elszegényedésének a jelensége, amely a legújabb kori történelem velejárója lett. A 19. század végétől pedig döbbenetesen felgyorsultak a változások (vö. RAPAICS 1932 és 1940; SURÁNYI 1985). A spontán és antropogén eredetű természeti és klimatikus változások, a társadalmi és gazdasági folyamatok, nem utolsósorban a világméretű demográfiai robbanás egész sor új paradigma kidolgozását igénylik (vö. BULLA – MENDŐL 1947; BORHIDI 1992). A táplálékforrásaink érdekében végzett nemesítési programok keretében - egységes világgazdasági törekvések miatt nemcsak új növényfajok, termesztési módszerek, hanem civilizációs ártalmakat is okozó özönnövények tömeges megjelenésével is számolni lehet.

Prof. Dr. Kováts Zoltán nemzetközi hírű virágnemesítő életműve – igaz, nem a közvetlen táplálékforrásokat érinti, de a kultúrvegetáció révén az életminőséget képes javítani. Közel 50 faj és 150 virágfajta (főként egynyári, kisebb részt évelő) jelzik eredményeit. - Megállapítható, hogy lezárult egy hosszú genetikai fejlődés, megváltoztak ezzel a jövőbeli kilátásaink. A genetikai értelemben vett elszegényedés

ellensúlyozása egyre nagyobb erőfeszítéseket kíván az új formák előállításához. Megvan a környezetnek a természetes változása, de az ember hatása közvetlen és közvetett formában sokkal erősebb. Nevezetesen, érvényesül a közvetlen hatás a flórára és a vegetációra, közvetett módon pedig megfigyelhetők a termőhelyi tényezők változásai.

A 12 éve elhunyt nemesítő szellemiségét a Pest megyei Csemő, szellemiségét büszkén vállalja a Marosi Faiskola. Évente tartanak a virágos községben tudományos kurzusokat. Az egyik legutóbbi előadás (SURÁNYI 2022) igyekezett bővíteni a virágfajok és fajták genetikai bázisát, nem zárva ki a példatárból a vadon termő, "jó és rossz" fajokat sem.

2. Anyag és módszer

A tanulmányhoz vadon termő természetes és nagyrészt gyomfajokat értékeltünk, annak a feltételét keresve, hogy egy- és kétéves vagy évelő fajok között találhatnánk-e új nemesítési programba vonható fajokat. A gyomtári forrás UJVÁROSI (1973) kézikönyvének növényeiből került ki. Jelenleg a gyomfajok száma megközelíti az ezret (PINKE 1999 és 2005; PINKE – PÁL 2005; PÓSA 2022), ami a '70-es években még csak 650-700 körüli volt (vö. KÁRPÁTI – TERPÓ 1971, UJVÁROSI 1973; SIMON 1992). A természetes vegetációban szereplő fajokat vettük számításba, kiemelt szempontok voltak a választásban: ne legyenek özönfajok, esztétikai értéket vagy különleges jegyeket képviseljenek, a legkevésbé csapadékos (tavasz végi-nyári időben mutatkozzanak leginkább, kétévesek vagy évelők legyenek, a potenciális fajok genetikailag „nemesíthetők és betegségek és kártevők iránt kevésbé érzékenyek, végül ne okozzanak dinamikus gyomosodást.

A vizsgálatokban szereplő fajok: 1. bujdosó mák, 2. erdei gyömbérgyökér, 3. erdei mályva, 4. ezüstös pimpó, 5. ékes vasvirág, 6. érdes mályva, 7. farkas kutyatej, 8. fehér mécsvirág, 9. fehér szamar kenyér, 10. fehér zászpa, 11. fényes veronika, 12. folyondár szulák, 13. füzlevelű kutyatej, 14. gyermekláncfű, 15. háromszínű árvácska, 16. illatos ibolya, 17. indás pimpó, 18. jakabnap aggófű, 19. kék búzavirág, 20. kék ördögszekér, 21. kései pitypang, 22. konkoly, 23. kövér porcsin, 24. közönséges aggófű, 25. közönséges bakszakáll, 26. közönséges cickafark, 27. közönséges kígyószisz, 28. lángszínű hérics, 29. liba pimpó, 30. ligeti zsálya, 31. lila ökörfarkkóró, 32. ló zsálya, 33. madármályva, 34. magas kígyószisz, 35. magyar zsálya, 36. mezei árvácska, 37. mezei csibehúr, 38. mezei katáng, 39. mezei ördögszekér, 40. mezei tikszem, 41. mezei veronika, 42. mogyorós lednek, 43. nagy bakszakáll, 44. nagylevelű kutyatej, 45. nagyvirágú lednek, 46. orvosi zilíz, 47. osztrák zsálya, 48. papasajt mályva, 49. pipacs, 50. piros mécsvirág, 51. pusztai madártej, 52. repkény veronika, 53. réti kakukkszegfű, 54. réti lednek, 55. seprőfű, 56. sóvirág, 57. sövény szulák, 58. spárga, 59. százszorszép, 60. sziki cickafark, 61. szöszös ökörfarkkóró, 62. tavaszi aggófű, 63. tyúkhúr, 64. üstökös gyöngyike, 65. vad rezedá, 66. varjúmák, 67. vesszős kutyatej és 68. vetési hérics.

Az értékelés szempontjai a következők voltak: esztétikai érték, életforma, nemesítésre való alkalmasság, esetlegesen a termeszthetőség, a klímaváltozás és a hatása más fajokra és a patoszsférára, elvadulási készség, a fajok gazdasági értéke,

szerepe a sokféleség bővítésében beleillik a 12 éve elhunyt nemesítő szellemi örökségébe. A virágfajok és fajták genetikai bázisát adták e fajok, nem zárva ki a példatárból a vadon termő, "jó és rossz" fajokat, annak eldöntése azonban cönológiai kérdés, fitotechnikai és gazdasági kérdés.

3. Eredmények és értékelésük

A Kováts-féle nemesítési koncepció magába foglalta a honos és ökológiailag ide telepíthető, honosított fajokat is. Kováts Zoltán életműve abban nagyszámú nemesített fajban és fajtában mérhető, amit főleg a nyári virágok körében adott az országnak, Európának. A nemesített fajtái a következő fajból származtak: bazsalikom (5), bojtocska (4), büdöske (10), csenkesz (2), dália (2), díszdohány (1), egynyári mályva (15), fehérserleg (1), indián dohányvirág (2), izsóp (3), kakascímer (10), kender (1), kerti pillangóvirág (3), kokárdavirág (3), körömvirág (1), kutyatej (1), mályva (1), mályvarózsa (6), mexikói napvirág (3), napraforgó (1), oroszslánszaj (11), őszirózsa (48), paprikavirág (1), porcsin (2), ricinus (6), roznok (2), sáfrányos szeklice (1), sóvirág (2) és vasfű (2). Együtt 29 faj 150 szín- és alakbeli fajtája (SURÁNYI 2014), közülük 7 nálunk, 9 Dél-Európában és 13 Amerikában, így jogos volt az a nemesítő elképzelése, hogy az eurázsiai sztyeppek, az amerikai prériek és pampák honos fajai talán sikeresen természetők hazánkban is.

A jelenlegi fajok-fajták körét bővíteni ajánljuk nálunk honos, lényegében hasznossá alakítható gyomfajokkal. 68 fajt választottunk ki, amelyek életforma, érzékenység és megjelenés tekintetében nagyon különbözők. Az *1. táblázatban* 3 jellemzőt emeltünk ki, a tavasznak és a nyárnak virágzó növényei, amelyekben eltér az eddigi fajcsoporttól, hogy inkább évelők, semmint egyévesek. Virágszínben és alakban ugyancsak különfélék azok, de némelyik már a nemesítők figyelmét kiváltotta (pl. kék búzavirág, mezei katáng, ékes vasvirág stb.).

Sem a példák, sem a nemesítői intuíciók nem kívánják a felsorolást lezárni, inkább katalizálni igyekeznek. Az *1. ábra* 7 virágszínben mutatja meg a kínálatot. A színbeli dominancia a vidám irányt követi, de a lila, liláskék és kék szín sem hathat a szemléltre kedvezőtlenül – mert azok pedig esztétikailag mutatnak jól.

Gazdasági jelentőségűnek tekintjük, hogy a művelésük egyszerűbb azzal, hogy csak 1/3-ad részben egyévesek, azok közül 9 faj ősszel csírázó formában indul a vegetációja tavasszal. A *2. táblázat* ezt az életforma szerinti jellemzőt foglalta össze. A kiválasztott fajok képei (*2. ábra*) az értékelő szempontokat még inkább kiemelték. A szempontok itt a genetikai közelség két faj között (két mécsvirág, *2.a-b. ábra*), a virágméret hasonlósága és köztük lévő különbségek (*2.g-h, ill. 2.i-j. ábra*), mint lehetséges szárazvirágok érdemelnek figyelmet (*2.e-f. ábra*), vagy az életforma szerinti különbség (*2.g-h. ábra*), de van közöttük már szinte „kész dísznövény” (*2.c. ábra*), sőt ampolna növények ugyancsak lehetnének (*2.i-j. ábra*) és némelyek keresztezhetőek is (*2.d. ábra*).

1. táblázat: A vizsgált fajok jellemzői (UJVÁROSI 1983 nyomán)

Gyomfajok tudományos neve	Életforma	Virágzási időpont	Virágszín
<i>Achillea asplenifolia</i>	G1	jún.-okt.	piros
<i>Achillea millefolium</i>	G1	jún.-nov.	fehér
<i>Adonis aestivalis</i>	T2	máj.-jún.	piros
<i>Adonis flammea</i>	T2	máj.-jún.	piros
<i>Agrostemma githago</i>	*T3	jún.-júl.	pirosaslila
<i>Althea officinalis</i>	H3	jún.-okt.	halványrózsaszín
<i>Anagallis arvensis</i>	T4	máj.-okt.	kék/piros
<i>Asparagus officinalis</i>	G1	máj.-júl.	zöldesfehér
<i>Bellis perennis</i>	H5	márc.-fagyokig	fehér
<i>Calystegia sepium</i>	G1	jún.-szept.	fehér
<i>Centaurea cyanus</i>	*T2	máj.-júl./őszig	kék
<i>Cichorium intybus</i>	H3	júl.-okt.	kék
<i>Convolvulus arvensis</i>	G3	jún.-őszi fagyokig	fehér-rózsaszínes
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	H4	jún.-aug.	fehér
<i>Echium italicum</i>	HT	júl.-szept.	halványibolya
<i>Echium vulgare</i>	HT	jún.-okt.	kék
<i>Eryngium campestre</i>	H4	jún.-okt.	fehér
<i>Eryngium planum</i>	H4	jún.-okt.	kék
<i>Euphorbia cyparissias</i>	G3	ápr.-jún./júl.-okt.	sárgás
<i>Euphorbia platyphyllos</i>	T4	jún.-okt.	zöldessárga
<i>Euphorbia salicifolia</i>	G3	ápr.-júl.	zöldessárga
<i>Euphorbia virgata</i>	G3	máj.-szept.	zöldessárga
<i>Geum urbanum</i>	H5	máj.-szept.	sárga
<i>Hibiscus triomum</i>	T4	jún.-okt.	halványsárga
<i>Kochia scoparia</i>	T3	júl.-szept.	zöldesfehér
<i>Lathyrus latifolius</i>	G1	jún.-szept.	élénk piros
<i>Lathyrus pratensis</i>	G1	jún.-szept.	sárga
<i>Lathyrus tuberosus</i>	G1	jún.-szept.	piros
<i>Lavatera thuringiaca</i>	H4	júl.-szept.	világospiros
<i>Limonium gmelini</i>	H4	júl.-szept.	lila
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	G1	máj.-szept.	piros
<i>Malva alcea</i>	H4	jún.-okt.	rózsaszín
<i>Malva neglecta</i>	T4	máj.-késő őszig	pirosuló
<i>Malva sylvestris</i>	HT/H4	máj.-okt.	pirosaslila

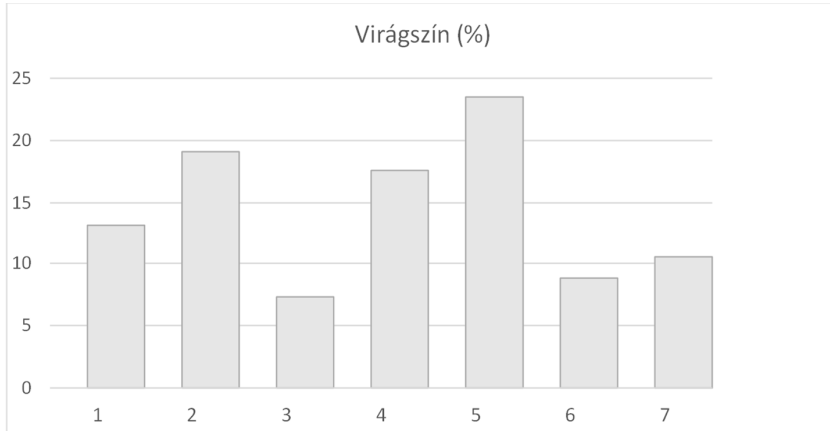
1. táblázat (folyt.): A vizsgált fajok jellemzői (UJVÁROSI 1983 nyomán)

Gyomfajok tudományos neve	Életforma	Virágzási időpont	Virág szín
Melandrium album	H3	máj.-késő őszi	fehér
Melandrium noctiflorum	T4	jún.-szept.	piros
Muscari comosum	G4	máj.-júl.	kék
Ornithogalum gassoneii	G4	ápr.-jún.	fehér
Papaver dubium	*T2	ápr.-jún.	fehér/vörös
Papaver rhoeas	*T2	máj.-okt.	vöröseseiros
Portulaca oleracea	T4	júl.-fagyokig	sárga
Potentilla anserina	H2	máj.-okt.	sárga
Potentilla argentea	H5	jún.-okt.	sárga
Potentilla reptans	H2	jún.-aug.	sárga
Reseda lutea	H4/HT	máj.-okt.	fehéres
Salvia aethiopis	Ht	jún.-aug.	fehér
Salvia austriaca	H4	máj.-júl.	sárgásfehér
Salvia nemoroosa	H5	jún.-aug.	kékrdlila
Salvia verticillata	H5	jún.-szept.	lila-kék
Senecio jacobaea	H5	jún.-okt.	sárga
Senecio vernalis	*T1	ápr.-máj.	sárga
Senecio vulgaris	*T1	őszi fagyokig	sárga
Spergula arvensis	T3	máj.-júl.	fehér
Stellaria media	*T1	kora tavasztól	fehér
Taraxacum officinale	G3	júl.-késő őszi	sárga
Taraxacum serotinum	H3	aug.-okt.	sárga
Tragopogon dubius	HT	máj.-jún.	halványsárga
Tragopogon orientalis	HT/H4	júl.-szept.	aranysárga
Veratrum album	G4	jún.-aug.	fehéres
Verbascum phlomoides	HT	jún.-aug.	sárga
Verbascum phoeniceum	H4/HT	ápr.-júl.	lila
Veronica arvensis	T1	ápr.-júl.	kék
Veronica hederifolia	*T1	máj.-jún.	lila-halványkék
Veronica polita	*T1	márc.-nov.	kék-fehéres
Viola arvensis	T2-3-4	ápr.-őszi	sárga
Viola odorata	H3	márc.-máj.	lila-kék
Viola tricolor	T2	máj.-szept.	ibolya-sárga
Xeranthemum annuum	T4	jún.-aug.	világoslila

Megjegyzés: * ősszel csírázó fajok

Forrás: A szerző saját szerkesztése saját kutatás alapján.

1. ábra. A vizsgált fajok virágszín szerinti megoszlása (n=68)



Jelmagyarázat: 1- piros 2- rózsaszín 3- sárga 4- fehér 5- lila 6- kék 7- átmeneti

Forrás: A szerző saját szerkesztése saját kutatás alapján.

2. táblázat: Életforma szerinti összesítő

Életforma szerinti megoszlás	Jele	Száma
Therophyta (EGYÉVES FAJOK)		23
Ősszel kelő, áttelelő, kora tavaszi egyévesek	T1	6
Ősszel és tavasszal csírázó, nyár eleji egyévesek	T2	8
Tavasszal csírázó, nyár eleji egyévesek	T3	2
Tavasszal csírázó, nyárutói egyévesek	T4	7
Hemikryptophyta		29
(TALAJSZINT KÖRNYÉKÉN ÁTTELELŐ, ÉVELŐ FAJOK)		
Indás évelők	H2	2
Szaporodásra képes gyökerűek	H3	5
Szaporodásra nem képes karógyökerűek	H4	9
Ferde gyöktörzsűek	H5	6
Átmenetiek	HT	7
Geophyta (TALAJBAN ÁTTELELŐ, ÉVELŐ FAJOK)		16
Szártarackosok	G1	8
Szaporítógyökeresek	G3	5
Hagymások, hagymagumósok	G4	3

Forrás: A szerző saját szerkesztése saját kutatás alapján.

2. ábra: Fehér (a) és piros (b) mécsvirág, réti kakukkszegfű (c), mezei tixszem – kék színben és pirosban (d), mezei ördögsekér (e) és ékes vasvirág (f), kék búzavirág (g) és mezei katáng (h), tyúkhúr (i) és mezei csibehúr (j)



4. Összegzés

A tanulmány egy virágjaitól híressé vált kistelepülés, Csemő sikerességére alapozott virágkultusz nyomán kereste a virágok sokféleségének bővítését. A szerző 68 fajt értékelt, közülük egyesek akár máris termesztetők lehetnének, mások nemesítői és termesztői munkával kultúrába vonhatók. Kiemelkedő szempont volt a szárazságtűrő képesség, a termesztetőség egyszerűsége és semmiképpen se legyen kultúrnövényeink konkurense vagy elvadulva zavart idézzen elő a természetes vegetációban.

Irodalomjegyzék

- Borhidi A. (1992): *Gaia zöld ruhája*. MTA Kiadó, Budapest.
- Bulla B. – Mendöl T. (1947): *A Kárpát-medence földrajza*. Egyetemi Nyomda, Budapest.
- Gyulai F. (2001): *Archeobotanika*. Jászöveg Műhely Kiadó, Budapest.
- Hortobágyi T. (1986) (szerk.): *Agrobotanika*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Kárpáti Z. – Terpó A. (1971): *Alkalmazott növényföldrajz*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Pinke Gy. (1999): Veszélyeztetett szegetális gyomnövények és fenntartásuk lehetőségei európai tapasztalatok alapján. *Kitaibelia* 4 (3): 95-110.
- Pinke Gy. (2005): Domesztikáció és a gyomnövények, különös tekintettel a kultúrnövény-utánzó gyomokra. *Bot. Közlem.* 92 (1-2): 27-42.
- Pinke Gy. – Pál R. (2005): *Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme*. Alexandra Kiadó, Pécs.
- Pósa P. (2022): *A magyarországi gyomfajok és gyomtársulások változásának nyomon követése archeobotanikai bizonyítékok alapján*. PhD értekezés, MATE, Gödöllő.
- Rapaics R. (1932): *A magyarság virágai*. Kir. Magyar Term. tud. Társ., Budapest.
- Rapaics R. (1940): *Magyar kertek. A kertművészet Magyarországon*. Kir. Magyar Egyet. Nyomda, Budapest.
- Simon T. (1992): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-virágos növények*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Surányi D. (1985): *Kerti növények regénye*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Surányi D. (2014): Dr. Kováts Zoltán virágos édenkertje. Csemő 2014. aug. 29. (előadás)
- Surányi D. (2022): A domesztikáció nem ért véget.. Új fajok kerülhetnek Kováts Zoltán virágoskertjébe. Csemő 2022. aug. 12. (előadás)
- Ujvárosi M. (1973): *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

A MŰVELÉSI MÓD ÉS KÜLÖNBÖZŐ TÁPANYAG DÓZISOK HATÁSA A BATÁTA TERMÉSÉRE

Szarvas Adrienn – Monostori Tamás

THE EFFECT OF CULTIVATION METHOD AND DIFFERENT NUTRIENT DOSES ON SWEET POTATO YIELD

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

Absztrakt: Hazánkban az elmúlt években az édesburgonya termesztése és fogyasztása egyre népszerűbb, de hiányoznak a helyes termesztés-technológiai leírások. A szántóföldi kutatások során olyan kérdésekre kerestük a választ, amelyek a batátatermesztők munkáját segíthetik a jövőben. Munkánk során kisparcellás kísérleteket állítottunk be kötött talajon, Deszken 300 m²-es területen, három tenyészévben (2016, 2017 és 2018). Mindhárom évben az államilag elismert Ásotthalmi-12-es édesburgonya fajta dugványait használtuk. Kötött talajon elemeztük a művelési mód és a tápanyagdózisok együttes hatását, valamint összehasonlítottuk az évjárat és a tápanyagdózisok együttes hatását a batáta termésére. A művelési mód és a tápanyagdózisok együttes hatásának vizsgálata alapján szignifikáns különbséget tapasztaltunk a különböző művelési módok és az eltérő tápanyagdózissal kezelt parcellák termésmennyiségei között ($p < 0,05$). A három év együttes adatait vizsgálva a sík művelésű kontroll (NB:K) parcella adta a legnagyobb termést (45,46 t ha⁻¹). Az évjárat és a tápanyagdózis együttes hatásának vizsgálata alapján szignifikáns különbséget tapasztaltunk az egyes csoportok terméseredményeiben ($p < 0,05$). A legnagyobb termést (43,61 t ha⁻¹) a K1 (alacsony tápanyagdózis) kezelésben 2018-ban mértük.

Abstract: In recent years, the cultivation and consumption of sweet potato has become increasingly popular in Hungary, but there is a lack of proper cultivation technology. During field research, we sought answers to questions that could help sweet potato growers in the future. We set up our experiments on alluvial soil in Deszk, an area of 300 square meters in three crop years (2016, 2017 and 2018). In our experimental area, we formed plots with and without ridges to examine the impact of different planting methods on the yield of sweet potato, and to find out which planting method is more suitable on compact soil. We analysed the effect of two nutrient doses applied in practice on yield. Based on the examination of combined effect of cultivation method and nutrient doses, we found a significant difference between the yields of different cultivation and the plots treated with different nutrient doses ($p < 0,05$). Examining the combined data of the three years, the flat-cultivated control (untreated) plot (NB:K) gave the highest yield (45.46 tons per hectare). Examining the combined effect of years and nutrient dose, we observed a significant difference in yields between the groups ($p < 0,05$). The highest yield (43.61 tons per hectare) was recorded in the K1 (low nutrient dose) treatment in 2018.

Kulcsszavak: édesburgonya, kötött talaj, művelési mód

Keywords: sweet potato, alluvial soil, cultivation method

1. Bevezetés

Hazánkban az elmúlt években az édesburgonya termesztése és fogyasztása egyre népszerűbb. A jelen korszak batáta honosítási kísérletei Magyarországon Horváth Lajos nevéhez fűződnek, aki ezt 1986-ban kezdte a Növényi Diverzitás Központ (NÖDIK) jogelődjénél, Tápiószelén. Majd az 1990-es évek elején, Ásotthalmon Váraljai Dénes kezdett batáta termesztési és honosítási kísérleteket, melyet jelenleg

a Bivalyos Tanya Családi gazdaságban folytatnak. Ásotthalmi-12 narancssárga húsú fajtájuk 2015-ben kapott állami elismerést, melynek fajtatulajdonosa Ásotthalom Község Önkormányzata. Összehasonlítva más fontos haszonnövényekkel, mint például a búza és a kukorica vagy akár a burgonya, az édesburgonya termesztésével kapcsolatos publikált kutatások száma kevesebb (Clark és Moyer, 1988; Jansson és Raman, 1991; Woolfe, 1992; Carey et al., 1999; Andrade et al., 2009). A batáta a 6. legjelentősebb élelmiszer-növény a világon a rizs, a búza, a burgonya, a kukorica és a kasszava után. Az éves termésmennyiséget tekintve, az országok közötti rangsorban Kína az első, ami a világ összes termésének 67%-át adja. Európából – az országok jelentős részéből publikált termesztési eredmények ellenére – a FAO csak Portugáliában, Spanyolországban, Olaszországban és Görögországban jegyzi a batáta termesztését. A számos, adott esetben évtizedes tapasztalat ellenére, azonban, a batáta hazai termesztéstechnológiája napjainkig nem egységesedett, hiányoznak a termőhely-specifikus kísérletek, melyek tisztázzák a figyelembe veendő ökológiai paramétereket és az optimális agrotechnikai elemeket. A szántóföldi kutatások során, olyan kérdésekre kerestük a választ, amelyek a batáta termesztők munkáját segíthetik a jövőben.

A könnyebb betakarítás, illetve a jobb gumóforma elérése érdekében a batáta bakháton is termesztendő. Nemzetközileg a bakhátba történő ültetés az elterjedt technológia (Horváth, 1991a; Brandenberger et al., 2014; Kuepper, 2014), azonban vannak példák bakhát nélküli termesztésre is, elsősorban laza talajon. Utóbbi technológia jelentőségét alátámasztva, Pepó (2018) megállapította, hogy kötött talajon síkművelésben nagyobb termést lehet elérni, mint a bakhátas művelésben. Ugyanakkor, ha a termesztett területeken viszonylag nagy mennyiségű csapadék esik le, akkor ajánlatos a bakhátban történő termesztése, mivel a batáta nem szereti a pangó vizet (Gomes, 1999).

A batáta a talaj iránt mérsékelten igényes, de a legjobb számára a morzsalékos, jó vízelvezető képességű talaj, amelynek a felső 25 cm-es rétege jól megmunkált. Ha megfelelőek a kémiai és szerkezeti tulajdonságok, akkor kiváló hozamot kaphatunk. Kay (1973) kimutatta, hogy az édesburgonya a homoktalajon termesztendő legjobban és szegényes termést ad a kötött vályog talajon. Ezzel szemben, saját kísérletünket egy kötött (KA:46) talajon állítottuk be és jó eredményeket értünk el. Több édesburgonyával végzett kísérletben kimutatták, hogy a szervestrágya alkalmazásakor magasabbak a hozamok, mint a műtrágya használata esetén (D'souza és Bourke, 1986; Floyd et al., 1988; Preston, 1990). Egyéb tanulmányokban a vizsgálták, hogy melyik kálium dózis a megfelelő az édesburgonya számára. Az alkalmazott háromféle kálium dózis és a kontroll közül a legmagasabb káliumdózis teljesített a legjobban (Swiader, 2007; Echer et al., 2009).

2. Anyag és módszer

Munkánk során kisparcellás kísérleteket állítottunk be Deszken, kötött talajon, 300 m²-es területen, három tenyészévben (2016, 2017 és 2018). Mindhárom évben az államilag elismert Ásotthalmi-12-es édesburgonya fajta dugványait használtuk.

Bakhátas és bakhát nélküli termesztés összehasonlítása. Kísérleti területünkön bakhátas és bakhát nélküli parcellákat alakítottunk be annak vizsgálatára, hogy a különböző ültetési módok milyen hatással vannak az édesburgonya termésmennyiségének alakulására, melyik módszert célszerűbb kötött talajon alkalmazni.

A különböző tápanyag-dózisok termésmennyiségre gyakorolt hatásának összehasonlítása. Kettő, a gyakorlatban alkalmazott tápanyag-dózis termésmennyiségre gyakorolt hatását vizsgáltuk a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva:

K: kontroll parcella, amely nem kapott tápanyagot (kezeletlen) **K1:** $N = 45 \text{ kg ha}^{-1}$, $P_2O_5 = 90 \text{ kg ha}^{-1}$, $K_2O = 135 \text{ kg ha}^{-1}$ hatóanyag mennyiséget juttattunk ki pétisó, szuperfoszfát, kálium-szulfát formájában. **K2:** $N = 67,5 \text{ kg ha}^{-1}$, $P_2O_5 = 90 \text{ kg ha}^{-1}$, $K_2O = 180 \text{ kg ha}^{-1}$ hatóanyag mennyiség került kijuttatásra pétisó, szuperfoszfát, kálium-szulfát formájában.

Statistikai módszertan. Az adatok értékelésére egytényezős varianciaanalízist (ANOVA) és Tukey-tesztet alkalmaztunk. F-próbát hajtottunk végre annak érdekében, hogy ellenőrizzük, az egyes csoportok átlagos értékei közötti eltérés szignifikáns-e.

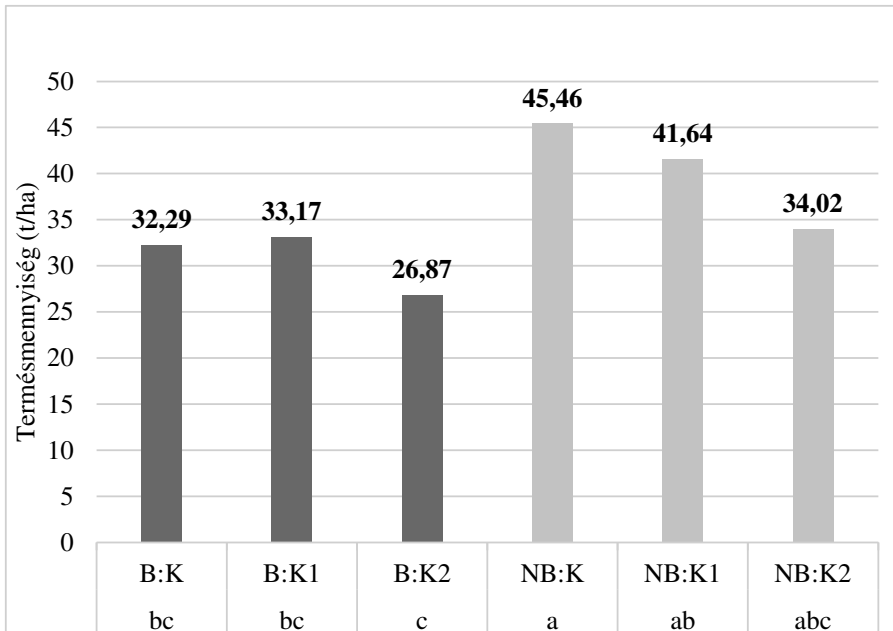
3. Eredmények és értékelésük

Elemeztük a művelési mód és a tápanyagdózisok együttes hatását a batáta termésére, valamint összehasonlítottuk az évjárat és a tápanyagdózisok együttes hatását a batáta termésére.

3.1. A művelési mód és a tápanyagdózisok együttes hatása a batáta termésére

A művelési mód és a tápanyagdózisok együttes hatásának vizsgálata alapján szignifikáns különbséget tapasztaltunk a különböző művelési módok és az eltérő tápanyagdózissal kezelt parcellák termésmennyiségei között ($p < 0,05$). A három év együttes adatait vizsgálva a sík művelésű Kontroll (NB:K) parcella adta a legnagyobb termést ($45,46 \text{ t ha}^{-1}$), ezt követi a sík művelésű Kezelés1 (NB:K1) ($41,64 \text{ t ha}^{-1}$), valamint a sík művelésű Kezelés2 (NB:K2) ($34,02 \text{ t ha}^{-1}$) parcellák. A bakhátas művelés Kezelés1 (B:K1) parcella termésmennyisége $33,17 \text{ t ha}^{-1}$, a bakhátas művelés kontroll (B:K) parcelláé $32,29 \text{ t ha}^{-1}$, a bakhátas művelés Kezelés2 (B:K2) parcelláé pedig $26,87 \text{ t ha}^{-1}$ volt. A bakhátas művelésű parcellák termése jellemzően alacsonyabb volt, mint a sík művelésű parcelláké. A síkművelésű kontroll parcella termése szignifikánsan eltért mindhárom bakhátas kezelés-kombinációtól. Ez annak köszönhető, ahogy a talaj vizsgálati eredmények is mutatták, hogy a terület extrém magas foszfor- és kálium-tartalommal rendelkezett, ezért hiába juttattunk ki tápanyagot az nem tudott érvényesülni (1. ábra).

1. ábra: A művelési mód és a tápanyagdózisok együttes hatása a batáta termésére (Deszk 2016-2018)



B: bakhát, NB: bakhát nélküli, sík, K: kontroll, K1: kezelés1, K2: kezelés2

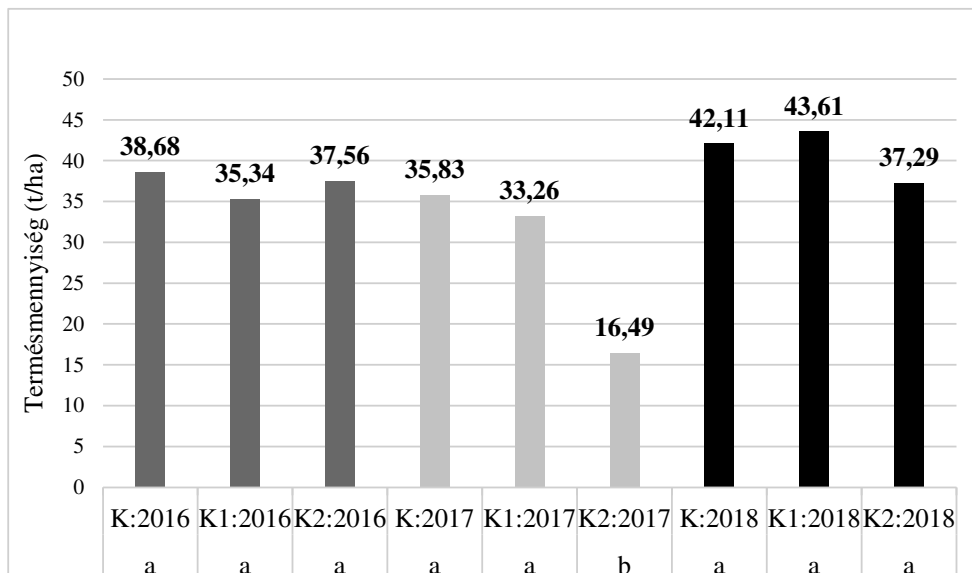
A különböző betűk (a, b, c) szignifikáns különbséget jelölnek a Tukey-teszt alapján ($p < 0.05$).

Forrás: A szerzők saját szerkesztése

3.2. Az év és a tápanyagdózis együttes hatása a batáta termésére

Az évjárat és a tápanyagdózis együttes hatásának vizsgálata alapján szignifikáns különbséget tapasztaltunk az egyes csoportok terméseredményeiben ($p < 0,05$). A legnagyobb termést ($43,61 \text{ t ha}^{-1}$) a K1 (alacsony tápanyagdózis) kezelésben 2018-ban mértük, amit a Kontroll (K) kezelés 2018. évi ($42,11 \text{ t ha}^{-1}$) és 2016. évi ($38,68 \text{ t ha}^{-1}$) terméseredményei követték. A K2 (magasabb tápanyagdózis) kezelés termése a 2016. évben $37,56 \text{ t ha}^{-1}$, míg a 2017. és 2018. években nem produkáltak jó eredményt. A K2 kezelés 2017. évi terméseredménye ($16,49 \text{ t ha}^{-1}$), mint az összes közül a legalacsonyabb, szignifikánsan különbözött az összes többi kezelés terméseredményétől. Ez annak köszönhető, hogy mint az első évben a talajvizsgálati eredmények kimutatták, a talaj extrém mennyiségű káliumot és foszfort tartalmazott, amire még mi is alkalmaztunk egy nagyobb műtrágya dózist, így erre egy erős termésnövekedéstől valószínűleg volt hatással. Természetesen a klimatikus viszonyok is befolyásolták a tápanyag hasznosulását (2. ábra).

2. ábra: Az év és a tápanyagdózis együttes hatása a batáta termésére (Deszk, 2016-2018)



K: kontroll, K1: kezelés1, K2: kezelés2

A különböző betűk (a, b) szignifikáns különbséget jelölnek a Tukey-teszt alapján ($p < 0.05$).

Forrás: A szerzők saját szerkesztése

4. Következtetések, összegzés

Eredményeink azt mutatják, hogy azonos termőhelyen, évente azonos agrotechnikát alkalmazva is jelentős eltérések tapasztalhatók a termésmennyiségben, melynek oka leginkább az évjáratra vezethető vissza, ugyanis míg a 2018-as év a batáta számára ideális időjárással volt jellemezhető, addig a 2017-es évben jelentős volt a csapadékhiány a tenyészidőszakban. A batáta termésmennyiségére a deszki komplex kísérletben, három év összesített eredményeit vizsgálva a legnagyobb hatással az évjárat van, amit a művelési forma és az alkalmazott tápanyagdózis követ. A bakhátak tömör és nagy rögrakciójú szerkezete vezethetett oda, hogy a sík területen jobb termésmennyiséget sikerült betakarítanunk. Az öntözővíz a sík területen jobban tudott érvényesülni, a tömörödött bakhát nedvesedési profilja kedvezőtlenül alakult, így a gyökérszámára kedvezőtlenebb eloszlást biztosított, ami alacsonyabb terméseredményhez vezetett. Az eltérő tápanyagdózisok alkalmazása nem befolyásolta lényegesen a termés hozamot sem a bakhát nélküli, sem a bakhátas kultúrában a vizsgált 3 év egyikében sem.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás „Az édesburgonya termőhely- és fajtaspecifikus termesztéstechnológiájának, valamint kórokozómentes szaporítóanyag-előállításának fejlesztése” című, az „Innovációs operatív csoportok létrehozása és az

innovatív projekt megvalósításához szükséges beruházás támogatása - VP3-16.1.1-4.1.5-4.2.1-4.2.2-8.1.1-8.2.1-8.3.1-8.5.1-8.5.2-8.6.1-17” program keretében folyó projekt támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

- Andrade, M., Barker I., Coled., D., Elliott, H., Fuentes, S., Grüneberg, W., Kapinga, R., Kroschl, J., Labarta, R., Lemaga, B., Loechl, C., Low, J., Lynam, J., Mwanga, R., Ortiz, O., Oswald, A., Thiele, G. (2009): Unleashing the Potential of Sweetpotato in Sub-Saharan Africa: Current Challenges and Way Forward. Lima, Peru: International Potato Center (CIP).
- Brandenberger, L., Shrefler, J., Rebek, E., Damicone, J. (2014): Sweet potato production. Oklahoma Cooperative Extension Service, HLA-6022. Oklahoma State University, 8.
- Carey, E. E., Gibson, R. W., Fuentes, S., Machmud, M., Mwanga, R. O. M., Turyamureeba, G., Zhang, L., Ma, D., Abo el-Abbas, F., El-Bedewy, R. (1999): The causes and control of virus diseases of sweetpotato in developing countries: Is sweetpotato virus disease the main problem. In Impact on a Changing World. 1997–1998 Program Report, 241–248. Lima, Peru: International Potato Center.
- Clark C. A., Moyer, J. W. (1988) Compendium of sweet potato diseases. 74 pp. American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA. English language.
- D'souza, E., Bourke, R. M. (1986): Intensification of subsistence agriculture on the Nembi plateau, Papua New Guinea. 2. Organic fertilizer trials, Papua New Guinea Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries, Vol 34, 29–39.
- Echer F. R.; Dominato, J. C., Creste, J. E., Santos, D. H. (2009): Fertilização de cobertura com boro e potássio na nutrição e produtividade da batatadoce. Horticultura Brasileira 27: 171-175.
- Floyd, C. N., Lefroy, R. D. B., D'souza, E. J. (1988): Soil fertility and sweet potato production on volcanic ash soils in the highlands of Papua New Guinea. Field Crops Research, v. 19, 1–25.
- Gomes, G. (1999): Sweet Potato Growth Characteristics (First Edition) Academic Press, New York. 4-7.
- Horváth, L. (1991a): A batáta és termesztése: Az édesburgonya Magyarországon. Kertészet és Szőlészet 40 (15): 16-17.
- Jansson, R. K., Raman, K.V. (1991): Sweet potato pest management: a global overview. In Sweet Potato Pest Management: A Global Perspective, 1–12. eds.: Jansson, R. K., Raman. K. V. San Francisco, CA, USA: Westview Press.
- Kay, D. E. (1973): Crop and product Digest 2: Root crops. Tropical Product Institute, London. pp. 245.
- Kuepper, G. (2014): Small-scale technology and practices for sweet potato growing in Southeast Oklahoma. Kerr Center for Sustainable Agriculture, Poteau, Oklahoma. 12.
- Pepó, P. (2018): Tenyésztőterület vizsgálatok batáta (*Ipomoea batatas* L.) fajtáknál Növénytermelés. 67. 1. 19-30.
- Preston, S. R. (1990): Investigations of compost x fertilizer interactions in sweet potato grown on volcanic ash soils in the highlands of Papua New Guinea, Tropical Agriculture, Vol 67, 239–242.
- Swiader J. M. (2007): Micronutrient fertilizer recommendations for commercial and home-garden vegetables. Vegetable crops. Plant Nutrition and Soil
- Woolfe, J. A. (1992): Sweetpotato: an untapped food resource. Cambridge, UK: Cambridge University Press and the International Potato Center (CIP), 643.

BIOSTIMULÁTOR HATÁSA A SZARVACSKÁS ÁRVÁCSKA (*VIOLA CORNUTA L.*) DÍSZÍTŐÉRTÉKÉRE

Turiné Farkas Zsuzsa¹ – Keringer Kitti¹

THE EFFECT OF A BIOSTIMULANT ON THE ORNAMENTAL VALUE OF
HORNBEAM PANSY (*VIOLA CORNUTA L.*)

¹Neumann János Egyetem, Kecskemét

Absztrakt: Kísérletünkben a Kendal biostimulátor hatását vizsgáltuk a kisvirágú árvácska (*Viola cornuta*) Penny 'White Jump Up', 'Deep Blue' és 'White Jump Up' Pre Nova fajtáinak díszítőértékére. Vizsgáltuk, hogy a biostimulátor milyen hatással lesz a növények vegetatív és generatív fejlődésére. A készítményt kétféle módon juttattuk ki, a hajtásra permetezve és beöntözéssel. A beöntözéssel kijuttatott Kendal kezelés bizonyult a legkedvezőbbnek, hatására többnyire zömök, kompakt növényeket tudunk előállítani, a virágbimbó képződéskor és a virágfejlődéskor is pozitív eredményeket produkált ez a kezelés. A permetezéssel kijuttatott Kendal negatív hatást eredményezett a növények generatív fejlődésére.

Abstract: In our experiment, we tested the effect of the Kendal biostimulant on the ornamental value of the small-flowered pansy's (*Viola cornuta*): Penny 'White Jump Up', 'Deep Blue', and 'White Jump Up' Pre Nova varieties. The effect of the biostimulant on the vegetative and generative development of the plants was investigated. The formulation was applied in two ways: by spraying on the shoot and by irrigation. The Kendal treatment applied by irrigation proved to be the most beneficial, producing mostly stocky, compact plants with positive results in flower bud formation and flower development. Kendal applied by spraying had a negative effect on the generative development of the plants.

Kulcsszavak: növénymagasság, kiterjedés, bimbószám, virágszám

Keywords: plant height, plant expansion, bud count, flower count

1. Bevezetés

Az árvácska egyeduralkodó a közterületeken is igen gyakran alkalmazott kétnyári dísznövények között, se szeri, se száma a különféle virágszínű, méretű és formájú fajtáknak.

Az árvácska népszerűségének fenntartásában nagy szerepet játszanak a *Viola cornuta* fajtái, mert frissek, fiatalosak, modernek, összességében megnyerőbbek a fiatalabb közönség számára (Merényi, 2015). Nyugat-Európában sokkal kedveltebbek a kis virágú fajták, mint hazánkban. Németországban a kereslet 40 százalékát teszik ki, nálunk viszont csak 15-20 százalék körül mozog ez a részarány (Algeier, 2010). A szarvacskás árvácska a Pireneusokban őshonos (Turiné et al., 2020), alacsony termetű, kissé terjedő tövű, bokros növekedésű dísznövény. Levelei keskeny tojásdad alakúak, csipkés szélűek. Virágai kb. 2-3 cm átmérőjűek, rendkívüli színgazdagság, változatosság jellemzi őket. Szabadföldbe, balkonládába, teraszdedénybe egyaránt ültethetjük (<https://citygreen.hu>), ehető virágait különféle kulináris készítmények összetevőiként használják (Marchioni et al., 2020).

Egyes árvácska fajtákból Pre Nova (előcsíráztatott) vetőmagot is forgalmaznak. Az előcsíráztatás hatása a nagyobb arányú, gyorsabb és egyöntetűbb csírázás, a keléshez szükséges hidegigény csökkenése és a palánták minőségének növelése (<https://floreum.hu>).

A *Viola cornuta* Penny sorozata kiváló őszi és tavaszi kiültetésekbe egyaránt. 15-20 cm magas, kompakt habitusú, gazdag virágzású, rengeteg színnel rendelkező fajta tartozik a sorozatba. A fajták jól alkalmazkodnak a meleg időjárási körülményekhez (<https://plantalliance.hu>; <https://perennials.com>; <https://syngenta.com>).

Janicka-Dobrowolska (2013) szerint a települési szennyvíziszapból készült komposzt és tőzeg keverékében termesztett *Viola cornuta* növények megfelelően nőnek és fejlődnek fejrágzás nélkül.

Napjainkban a környezetbarát, fenntartható termesztés kiemelt fontosságú. A vegyi anyagok használatának korlátozásával előtérbe kerülnek a biostimulátorok alkalmazása (Ludwig-Müller, 2000). A növényi biostimulátorok hatékonyabbá teszik a növényben zajló folyamatokat anélkül, hogy megváltoztatnák azokat. A lombozatra vagy a gyökérszónába kijuttatva ösztönzik az élettani folyamatokat, javítják a tápanyagfelvételt és tápanyag hasznosítást, a stresszel szembeni ellenállást és a termés minőségét (Calvo et al., 2014; Vargáné, N. A., 2016; Ricci et al., 2019; Nephali et al., 2020; Tang-Tian, 2022). A Kendal segíti a növényi ellenanyag termelést, használatával jobb kondícióban lehet tartani az állományt. Magas kálium tartalma segíti a kompakt növekedést (<https://valagro.com>).

Kísérletünk célja a Kendal biostimulátor hatásának a vizsgálata a *Viola cornuta* Penny fajtasorozat fajtáinak díszítőértékére (növénymagasság, kiterjedés, bimbószám, virágszám) különböző kijuttatási módok (gyökérszónába-beöntözött, lombozatra-permetezett) esetében.

2. Anyag és módszer

Publikációnkban a 2018 – 2019. évi kísérletünkről számolunk be. Kutatási munkánk során a *Viola cornuta* Penny fajtasorozat F1 fajtáinak ('White Jump Up', 'Deep Blue' és 'White Jump Up' Pre Nova) díszítőértékét vizsgáltuk. A kísérletet a Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Kertészeti Tanszékének Primőr-1 típusú fűtött üvegházában állítottuk be. A magvetést 2018. 10. 18 - án kézzel végeztük, szemenként, 104 lyukú szaporító tálcába, TS-3 földkeverékbe. A magokat földkeverékkel takartuk, majd beöntöztük. A tálcákat csírázásig fóliával takartuk, biztosítva a megfelelő hőmérsékletet és páratartalmat. A palántákat 2019. 01. 24-én 9 cm-es méretű műanyag cserepekbe ültettük, Klasman TS-3 földkeverékbe, amelyhez Cropcare 11-11-21 NPK tartalmú műtrágyát kevertünk. Három alkalommal kezeltük a növényeket Radifarm - mal a megfelelő gyökérrézképződés érdekében. 2019. 02. 15-én indult a palánták Kendal - lal történő kezelése, melyet 0,3%-os töménységben juttattunk ki, majd a kezelést február 22-én megismételtük. Három kezelést állítottunk be: beöntözött formában kijuttatott Kendal, permetezett állapotban kijuttatott Kendal, valamint kontroll (kezeletlen) állomány. Az első Kendal-os kezelés alkalmával a növények tápoldatozását is

elkezdtek, amelyet a későbbiek során, heti gyakorisággal végeztünk, Master 20-20 műtrágya 0,2%-os töménységű oldatával. Mindhárom kezelést négy ismétlésben állítottuk be, ismétlésenként négy db növényvel. A palántanevelés alatt mértük a növények morfológiai tulajdonságait: a növénymagasságot (cm), a bokor kétirányú átmérőjét (cm), melyből kiszámítottuk a növények kiterjedését (cm²), valamint a virágbimbók és a virágok számát (db/tő). A mérési időpontok: 2019. február 20., február 27., március 6. és március 13. A mért adatokat Excel táblázatban rögzítettük és varianciaanalízis segítségével kiértékeltek.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Biostimulátor hatása a Penny fajtasorozat átlagos növénymagasságára

3.1.1. 'White Jump Up' fajta

A 'White Jump Up' fajta esetében az átlagos növénymagasság a három kezelés esetében egymáshoz közeli értéket ért el az egész palántanevelési idő alatt, a kezelések között nem volt szignifikáns különbség. A legalacsonyabb növénymagasságot a permetezett kezelés hatására értük el.

3.1.2. 'Deep Blue' fajta

A 'Deep Blue' fajta esetében az első két mérés alkalmával a kontroll (kezeletlen) állomány egyedei érték el a legnagyobb növénymagasságot, a 3. illetve 4. alkalommal a másik két kezeléshez képest a kontroll állomány növényei kissé lemaradtak a növekedésben. A második mérés alkalmával a kontroll állomány a másik két kezeléshez képest szignifikánsan nagyobb növénymagasságot ért el. A harmadik mérés alkalmával pedig a permetezett kezelés eredményezett szignifikánsan nagyobb növénymagasságot a másik két kezeléshez képest.

3.1.3. 'White Jump Up' Pre Nova fajta

A 'White Jump Up' Pre Nova fajta esetében az első mérés alkalmával a három kezelés növényeinek magassága megközelítőleg azonos volt, majd a későbbiek folyamán ez megváltozott. A többi mérés alkalmával a permetezett állomány egyedei a beöntözött állományhoz képest szignifikánsan magasabbak voltak. A palántanevelés végére a legmagasabb a permetezett állomány volt, ezeknél alacsonyabb volt a kontroll és a legkisebb a beöntözött állomány volt.

3.2. Biostimulátor hatása a Penny fajtasorozat átlagos kiterjedésére

3.2.1. 'White Jump Up' fajta

A 'White Jump Up' fajta esetében az első és a negyedik mérés alkalmával alakult ki szignifikáns különbség az egyes kezelések között. Az első mérés során a beöntözött állomány illetve a másik két kezelés között jött létre szignifikáns eltérés. Kezdetben a beöntözött állomány egyedeinek volt a legnagyobb a kiterjedése, ennél kisebb bokorral rendelkező növényt kaptunk a kontroll állományban. A permetezéssel kijuttatott biostimulátor kezelés eredményezte a legkisebb habitussal rendelkező növényeket. A palántanevelés végén a kontroll állomány, valamint a másik két

kezelés között alakult ki szignifikáns különbség. A korábban legnagyobb bokormérettel rendelkező beöntözött állomány az utolsó mérés alkalmával, a legkisebb kiterjedéssel rendelkezett.

3.2.2. 'Deep Blue' fajta

A 'Deep Blue' fajta esetében az egyes kezelések között szignifikáns különbség alakult ki a mérések alkalmával. Az átlagos kiterjedés szempontjából a beöntözéssel kijuttatott biostimulátor kezelés a legkisebb habitussal rendelkező növényeket eredményezte, ennél nagyobb bokorral rendelkező növények fejlődtek a permetezett állományban. A kontroll állomány egyedeinek volt a legnagyobb a kiterjedése.

3.2.3. 'White Jump Up' Pre Nova fajta

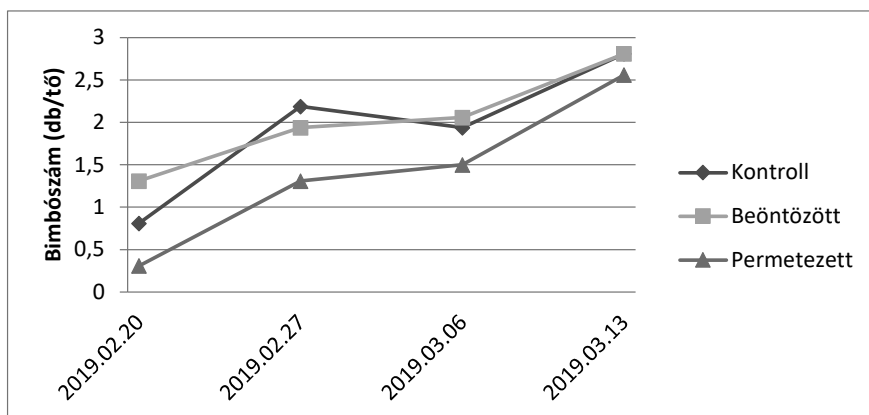
A 'White Jump Up' Pre Nova fajta esetében a legkisebb habitussal rendelkező növényeket a beöntözött állomány eredményezte, ennél nagyobb bokorral rendelkező növényeket kaptunk a permetezett állományban. A legnagyobb kiterjedést a kontroll állomány növényegyei érték el.

3.3. Biostimulátor hatása a Penny fajtasorozat átlagos virágbimbó számára

3.3.1. 'White Jump Up' fajta

A 'White Jump Up' fajta esetében a legkevesebb virágbimbószámot a permetezett állomány egyedei érték el, míg a legtöbb virágbimbószámot a beöntözött állomány produkálta (1. ábra). A kezelések között nem volt szignifikáns különbség.

1. ábra: Biostimulátor hatása a *Viola cornuta* 'White Jump Up' fajta átlagos virágbimbó számára

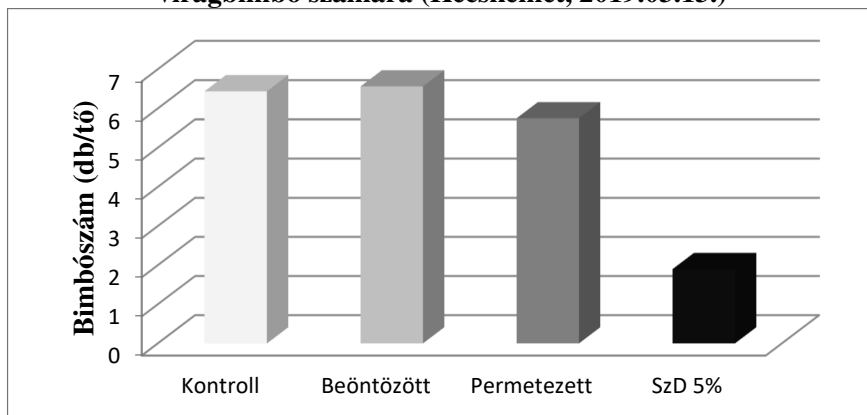


Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

3.3.2. 'Deep Blue' fajta

A 'Deep Blue' fajta esetében legkevesebb átlagos virágbimbószámot a permetezett állomány produkálta, a legmagasabb virágbimbószámot a beöntözött állomány egyedei érték el, a kezelések között nem volt szignifikáns különbség (2. ábra).

2. ábra: Biostimulátor hatása a *Viola cornuta* 'Deep Blue' fajta átlagos virágbimbó számára (Kecskemét, 2019.03.13.)

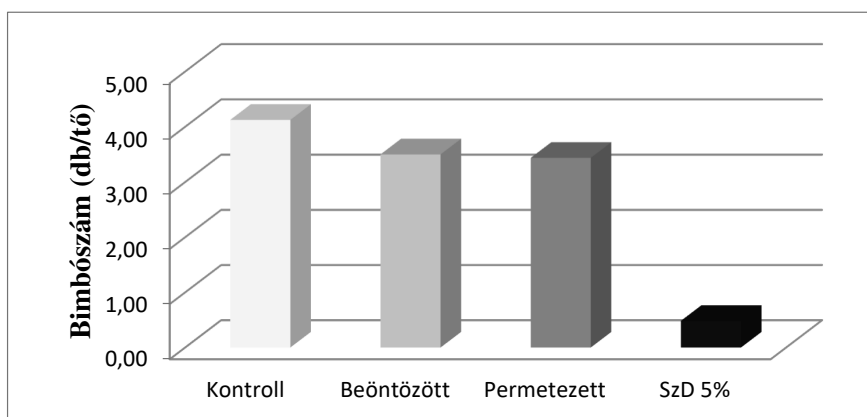


Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

3.3.3. 'White Jump Up' Pre Nova fajta

A 'White Jump Up' Pre Nova fajta esetében a legkedvezőbbnek a kontroll állomány bizonyult, a legkevesebb virágbimbószám a permetezéssel kijuttatott biostimulátor kezelés hatására képződött. A Kendal nem kedvezett a bimbóképződésnek, a kontroll állomány szignifikánsan több bimbót fejlesztett a biostimulátorral kezelt állományokhoz képest. A Kendal-lal kezelt állományok esetében nem volt szignifikáns különbség (3. ábra).

3. ábra: Biostimulátor hatása a *Viola cornuta* 'White Jump Up' Pre Nova fajta átlagos virágbimbó számára (Kecskemét, 2019.03.13.)



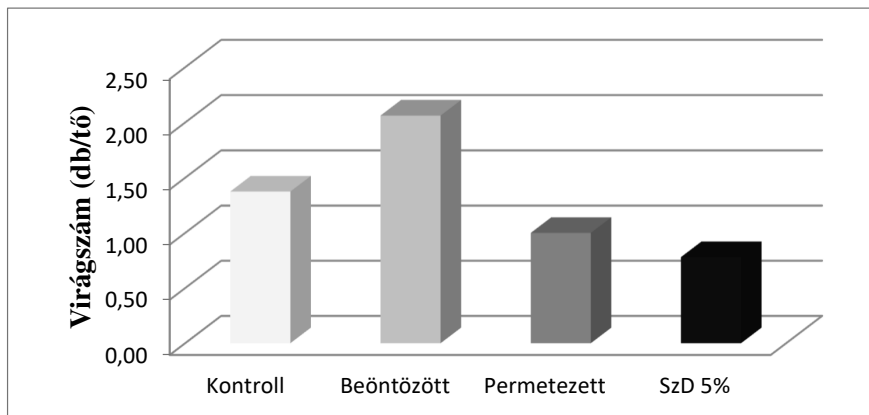
Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

3.4. Biostimulátor hatása a Penny fajtasorozat átlagos virágszámára

3.4.1. 'White Jump Up' fajta

A 'White Jump Up' fajta esetében beöntözött állománya érte el a legjobb eredményt. Ennél kevesebb virágszámmal rendelkezett a kontroll állomány. A legkevesebb virágszámot a permetezéssel kijuttatott biostimulátor kezelés produkálta. A biostimulátorral kezelt állományok közül a beöntözött szignifikánsan több virágot hozott, mint a permetezett állomány (4. ábra).

4. ábra: Biostimulátor hatása a *Viola cornuta* 'White Jump Up' fajta átlagos virágszámára (Kecskemét, 2019.03.13.)



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

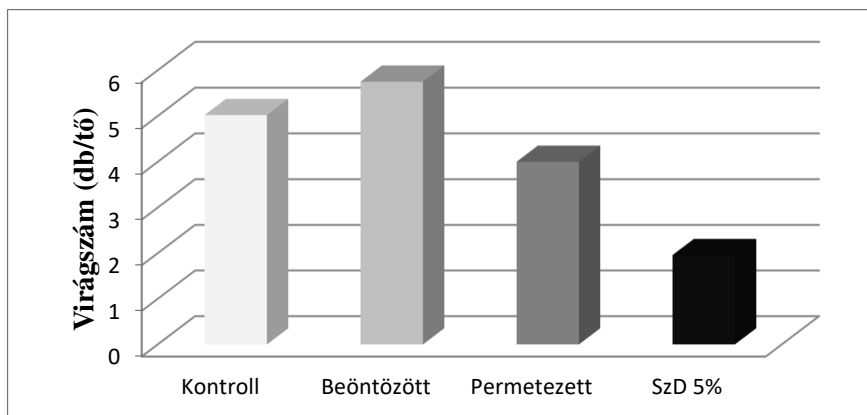
3.4.2. 'Deep Blue' fajta

A 'Deep Blue' fajta esetében a virágszám alakulása szempontjából a beöntözött kezelés bizonyult a legjobbnak, a legkevesebb virágot a permetezett kezelés esetében kaptuk. A kezelések között nem volt szignifikáns különbség (5. ábra).

3.4.3. 'White Jump Up' Pre Nova fajta

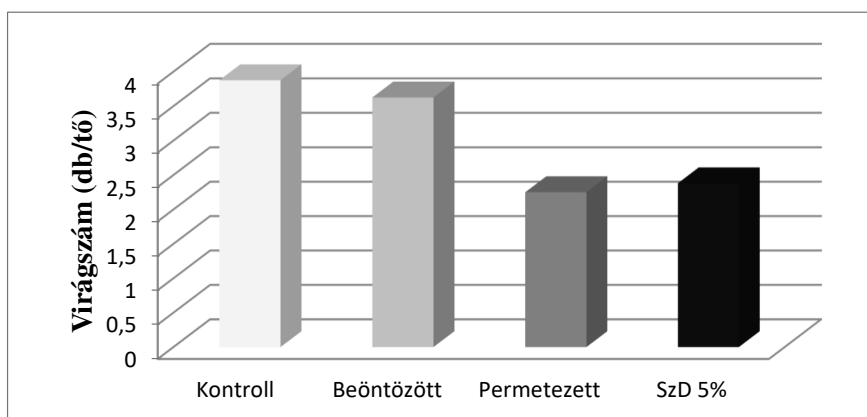
'White Jump Up' Pre Nova fajta esetében a kontroll állomány növényein fejlődött a legnagyobb mennyiségben virág. A legkevesebb virágot a permetezett formában kijuttatott biostimulátor kezelés eredményezte. A kezelések között nem volt szignifikáns különbség (6. ábra).

5. ábra: Biostimulátor hatása a *Viola cornuta* 'Deep Blue' fajta átlagos virágszámára (Kecskemét, 2019.03.13.)



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

6. ábra: Biostimulátor hatása a *Viola cornuta* 'White Jump Up' Pre Nova fajta átlagos virágszámára (Kecskemét, 2019.03.13.)



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

4. Következtetések

4.1. Növénymagasság

A kapott eredmények igen változatosak a vizsgált *Viola cornuta* fajták tekintetében. A különböző formában kijuttatott Kendal biostimulátor kezelés eltérő hatást gyakorolt a vizsgált fajtákra, ezért a tömeges felhasználás előtt, minden fajta esetében érdemes a biostimulátor hatását kisebb növény számon kipróbálni. Többnyire a permetezett kezelés csökkentette az árvácska növény magasságát, ebben az esetben nem szükséges növekedésgátló vegyszert alkalmazni, így csökkenthetjük a környezet vegyszerterhelését.

Az 'White Jump Up' fajta esetében a beöntözött kezelés növelte az árvácska növénymagasságát. A permetezett kezelés pozitív eredményeket mutatott, az állomány növényegyedei a másik két kezeléshez képest a legalacsonyabbra nőttek. A 'Deep Blue' fajtánál a permetezett kezelés esetében kaptuk a magasabb növénymagasságot. A kívánt hatást a kontroll állomány eredményezte, a 'White Jump Up' Pre Nova illetve a 'Deep Blue' fajták mérési adatainak kiértékeléséből származó eredmények alapján a három kezelés egymáshoz viszonyítva hasonló növénymagasságot ért el.

4.2. Kiterjedés

Mindhárom vizsgált fajta esetében a kontroll állomány a másik két kezeléshez képest szignifikánsan nagyobb kiterjedést eredményezett. A legkisebb habitussal a beöntözött állomány rendelkezett. Ez több szempontból kedvező, a vevők a kompakt növényeket kedvelik, a termesztő a kisebb kiterjedésű növényekből több db-ot tud elhelyezni egységnyi felületen, a tenyészidő folyamán és az áruszállítás során egyaránt.

4.3. Virágbimbószám

A virágbimbó-képződésre a beöntözött kezelés pozitív, ugyanakkor a permetezett kezelés negatív hatással volt. A lombozatra kijuttatott Kendal kevesebb bimbót eredményezett, mint a gyökérzónába kijuttatott.

Az 'White Jump Up' fajta permetezett állománya esetében képződött a legkevesebb virágbimbó. Az értékesítésre kész növények kontroll és beöntözött állománya azonos átlagos bimbószámot ért el.

A 'Deep Blue' fajta beöntözött állománya fejlesztette a legtöbb bimbót, a permetezett kezelés hatására viszont a legkevesebb virágbimbó képződött.

A 'White Jump Up' Pre Nova fajta kontroll állománya a szignifikánsan több virágbimbószámot eredményezett a másik két kezeléshez képest. A legkevesebb virágbimbószám a permetezéssel kijuttatott biostimulátor kezelés hatására fejlődött.

4.4. Virágszám

Összességében a beöntözött kezelés bizonyult a legkedvezőbbnek, a legkevesebb virágszám a permetezett kezelés hatására alakult ki a vizsgált fajták esetében.

Irodalomjegyzék

- Algeier, W. (2010): Árvácska ősszel és tavasszal. *Kertészet és Szőlészet*, 59 (15): 22-24.
- Calvo, P., Nelson, L., Kloepper, W.J. (2014): Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*, (383): 3–41.
- Janicka, D., Dobrowolska, A. (2013): Effect of organic media on growth and development of patiola F1 horned violet (*Viola cornuta* L.). *Acta Agrobotanica*, 66 (1): 95–104. DOI: 10.5586/aa.2013.011
- Ludwig-Müller, J. (2000): Indole-3-butyric acid in plant growth and development. *Plant Growth Regulation*, Plant Growth Regulation 32: 219–230.
- Marchioni, I., Colla, L., Pistelli, L., Ruffoni, B., Tinivella, F., Minuto, G. (2020): Different growing conditions can modulate metabolites content during postharvest of *Viola cornuta* L. edible flowers. *Adv. Hort. Sci.*, 34(1S): 61-69. DOI: 10.13128/ahsc-8395

- Merényi, A. (2015): Árvácska-arculatváltás. *Kertészet és Szőlészet*, 64 (13): 21-23.
- Nephali, L., Piater, A. L., Dubery, A. I., Patterson, V., Huyser, J., Burgess, K., Tugizimana, F. (2020): Biostimulants for Plant Growth and Mitigation of Abiotic Stresses: A Metabolomics Perspective. *Metabolites*, 10, 505 doi:10.3390/metabo10120505
- Ricci, M., Tilbury, L., Darion, B., Sokalac, K. (2019): General Principles to Justify Plant Biostimulant Claims. *Frontiers in Plant Science*, <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00494>
- Tang, X., Tian, Q. (2022): Sources and applications of biostimulants. *Earth and Environmental Science*, (1035) The 4th International Conference on Environmental Prevention and Pollution Control Technologies 2022.04.22 - 2022.04.24. doi:10.1088/1755-1315/1035/1/012007
- Turiné, F. Zs., Palkovics, A., Keringer, K. (2020): Biostimulátor hatása az árvácska díszítőértékére. *Gradus*, 7 (3): 55-63.
- Vargáné, N. A. (2016): Biostimulátorok. *Kertészet és Szőlészet*, 65 (15): 12.
<https://citygreen.hu> (2022.09.02.)
<https://floretum.hu> (2022.09.10.)
<https://perennials.com> (2022.09.10.)
<https://plantalliance.hu> (2022.09.02.)
<https://syngenta.com> (2022.10.10.)
<https://valagro.com> (2022.09.10.)

A MIRIGYES BÁLVÁNYFA (*AILANTHUS ALTISSIMA*) POLLENKONCENTRÁCIÓ MÉRÉSE A DÉL-ALFÖLDI ÉS AZ ÉSZAK-ALFÖLDI RÉGIÓKBAN

Vojnich Viktor József¹ – Ferencz Árpád¹ – Monostori Tamás¹ – Szarvas Adrienn¹
– Poljak Daniella¹ – Makra László¹ – Magyar Donát²

MEASUREMENT OF POLLEN CONCENTRATION OF *AILANTHUS ALTISSIMA* IN THE SOUTHERN GREAT PLAIN AND IN THE NORTHERN GREAT PLAIN REGIONS

¹Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely
²Nemzeti Népegészségügyi Központ, Laboratóriumi Főosztály, Budapest

Absztrakt: Napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap az inváziós fajokkal kapcsolatos problémákör. Azokon a területeken, ahol a mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*) megjelenik és elszaporodik, az eredeti növényzet degradálódik és átalakul. A bálványfa városi környezetben is nagy jelentőséggel bír, ahol, mint gyomfa épületkárokat, statikai problémákat okoz, és a közműveket veszélyezteti. Emellett említést érdemel, hogy a bálványfa virágpóra allergén, bár kisebb jelentőségű, mint a parlagfű pollen. A bálványfa pollenkoncentrációt a dél-alföldi régió (Bács-Kiskun megye, Kecskemét; Csongrád-Csanád megye, Szeged; Békés megye, Békéscsaba) három megyeszékhelyén mértük 2019-2020-ban, és az észak-alföldi régió (Jász-Nagykun-Szolnok megye, Szolnok; Hajdú-Bihar megye, Debrecen; Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, Nyíregyháza) három megyeszékhelyén mértük 2016-2018-ban a 7-napos Hirst-típusú (Burkard) pollensapdával. A legnagyobb éves össz pollenszámot 2019-ben detektáltuk Bács-Kiskun megyében (66 db) és Csongrád-Csanád megyében (36 db), míg Békés megyében (16 db) 2020-ban. Békés megyében a 2019-es évi *A. altissima* pollenszám mérésekor csapdahibát észleltünk, emiatt az eredmények nem használhatók. Az észak-alföldi régióban a legmagasabb éves össz pollenszámot mindhárom évben Nyíregyházán mértük (2016-ban 1.114 pollen; 2017-ben 788 virágpór; 2018-ban 635 pollen), míg a legalacsonyabb értéket Szolnokon detektáltuk (2016-ban 99 pollen; 2017-ben 78 pollen; 2018-ban 93 virágpór). Debrecenben az éves összes pollenkoncentráció 109-127 pollenszem között változott a vizsgált időszakban. A mirigyes bálványfa elterjedtségének mértékére a pollenkoncentrációból következtethetünk. A pollenmonitoring tájékoztatást nyújt az *Ailanthus altissima* állományok méretéről, és alapot ad az invazív fafaj visszaszorítására és az általa okozott károk mérséklésére vonatkozó javaslatok és intézkedések meghozatalára.

Abstract: Nowadays, there is an increasing emphasis on the problem of invasive species. In areas where the tree of heaven (*Ailanthus altissima*) appears and multiplies, the original vegetation degrades and transforms. *A. altissima* of great importance in urban environments, where it causes building damage, static problems and endangers utilities. In addition, it is worth mentioning that the pollen of *A. altissima* is an allergenic, although less important than ragweed pollen. Pollen concentration of tree of heaven was measured in three counties of the Southern Great Plain region (Bács-Kiskun county, Kecskemét; Csongrád-Csanád county, Szeged; Békés county, Békéscsaba) in 2019-2020 and in the Northern Great Plain region (Jász-Nagykun-Szolnok county, Szolnok; Hajdú-Bihar county, Debrecen; Szabolcs-Szatmár-Bereg county, Nyíregyháza) in 2016-2018, with a 7-day Hirst-type pollen trap. The highest annual total pollen count was detected in the Southern Great Plain region in 2019 in Bács-Kiskun county (66 pieces) and Csongrád-Csanád county (36 pieces), while in Békés county (16 pieces) in 2020. In Békés county, a trap error was detected when measuring the pollen count of *Ailanthus altissima* in 2019, therefore the results cannot be used. The highest total pollen count in the Northern Great Plain region of *A. altissima* was measured in all three years in

Nyíregyháza (1,114 pollen in 2016; 788 pollen in 2017; 635 pollen in 2018), while the lowest value was measured in Szolnok in all three years (99 pollen in 2016; 78 pollen in 2017; 93 pollen in 2018). In Debrecen, the annual total pollen concentration varied between 109-127 pollen grains in the studied period. The extent of the prevalence of *A. altissima* can be deduced from its pollen concentration. Pollen monitoring provides information on the size of *Ailanthus altissima* stands and provide a basis for proposals and plans for measures to control this invasive tree species and mitigate the damage caused by it.

Kulcsszavak: Dél-alföldi régió, Észak-alföldi régió, mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*), pollenkoncentráció, pollencsapda, allergia

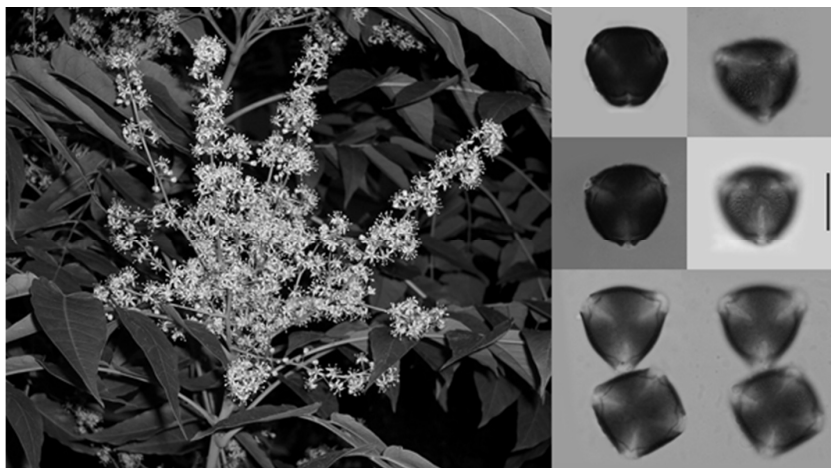
Keywords: Southern Great Plain Region, Northern Great Plain Region, tree of heaven (*Ailanthus altissima*), pollen concentration, pollen trap, allergy

1. Bevezetés

A bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) a *Simaroubaceae* (bálványfafélék) családjába sorolható. A körülbelül 10 fajt számláló nemzetség elő- és hátsó-indiai, valamint távol-keleti elterjedési súlyponttal rendelkezik. A faj alapváltozata, az *A. altissima* var. *altissima* elsősorban Kína területén honos. A tajvani elterjedésű *A. altissima* var. *tanakai* kérge az alapfajnál sárgásabb, levelei rövidebbek. Az *A. altissima* var. *sutchuenensis* vöröses ágairól ismerhető fel. A nemzetségből a mirigyes bálványfa mellett a molyhos bálványfa (*A. giraldii* Dode) és a tüskés bálványfa (*A. vilmoriniana* Dode) tartozik még a mérsékelt égövi fajok közé (Hegi, 1924; Hu, 1979; Udvardy, 2004).

Az *A. altissima* kétlaki növény, csak porzós virágokkal rendelkező és hímnős virágú példányai is lehetnek (1. ábra). A virágok laza végálló bugákban nyílnak, zöldessárgák, belül gyapjasak, 5 vagy 6 csésze-, szírom- és termőlevélből állnak. A porzók virágonkénti tagszáma 5+5 vagy 6+6. A virágok sok nektárt termelnek (Barkman, 1988; Bartha, 1994; Udvardy, 1997).

1. ábra: *Ailanthus altissima* virágzat és pollenszemek. Skálásáv = 20 μm . Fotó: Kajtor-Apatini D.



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A bálványfa virágzási ideje június-július (Simon, 1992). A pollenszemek közepes méretűek (26-50 μm), a virágok ambofilek (szél- és rovarbeporzásúak) (Thompson, 2008). A főbb tényezők, amelyek lehetővé teszik az *Ailanthus altissima* invazivitását: 1, gyors szaporodás magról; 2, erős gyökérképződés; 3, gyors növekedés (Mihály-Botta-Dukát, 2004; Csiszár, 2012).

A mirigyes bálványfa a Jangce alsó folyása mentén Északkelet-Kínában, Közép-Kínában és Koreában őshonos. A szinantrop elterjedése jelenleg a 22–43° északi szélesség között egészen az 1500-1800 m tengerszint feletti magasságig terjed. Világméretű elterjedése az 1740-es években kezdődött, miután magvait egy Szibérián át vezető szárazföldi út során Párizsba szállították. Londonban díszfaként ültették 1751-ben. Észak-Amerikába a 18. században került, ahol először díszfaként telepítették az északi városokban. 1856-ban, Dél-Tirol területéről már természetes erdőben előforduló állományáról számolnak be a források. Párizsban már a platánfa pótlására ültették 1875-ben. Manapság a nyugati félteke legnagyobb részén elterjedt. A szubtrópusi és az északi mérsékelt övi területeken gyakran ültetik, így egész Kelet-Ázsiában és Európában, valamint Észak-Amerikában. Kedvezőnek ítélt tulajdonságai miatt az elmúlt évszázadokban minden lakott földrészen elterjedt (Ascherson–Graebner, 1914; Good, 1974; Böcker–Kowarik, 1982; Kowarik, 1983; Kowarik–Böcker, 1984).

A bálványfa első, 1841–1843-ból származó magyarországi adatai a fafaj mesterséges telepítési kísérleteiről tanúskodnak Villányból. A 20. század közepétől már meghonosodottnak tekinthető az Alföld területén, köszönhetően állományszerű, tudatos telepítéseinek és spontán kivadásainak. Napjainkban az ország melegebb klímájú dombvidéki, alföldi területein szinte mindenhol előfordul, viszonylag ritka a Nyugat-Dunántúlon és középhegységeink magasabb régióiban (Bartosságh, 1841; Bartosságh, 1843; Soó-Jávorka, 1951; Kovács–Priszter, 1974; Udvardy, 1998).

A mirigyes bálványfát inváziós fajként tartjuk számon (Landenberger et al., 2007). Napjainkban az inváziós fajokkal kapcsolatos problémakör egyre nagyobb hangsúlyt kap. Azokon a területeken, ahol a mirigyes bálványfa megjelenik és elszaporodik, az eredeti növényzet degradálódik és átalakul. A bálványfa városi környezetben is nagy jelentőséggel bír, ahol, mint gyomfa épületkárokat, statikai problémákat okoz, és a közműveket veszélyezteti. Emellett említést érdemel, hogy a bálványfa virágpóra allergén (Mousavi et al., 2017), bár kisebb jelentőségű, mint a parlagfű pollen.

2. Anyag és módszer

2.1. Dél-alföldi régió pollenmérése

A mirigyes bálványfa pollenkoncentrációját a Dél-alföldi régió (Bács-Kiskun megye, Csongrád-Csanád megye, Békés megye) (2. ábra) három megyeszékhelyén (Kecskemét, Szeged, Békéscsaba) mértük a 7-napos Hirst-típusú (Burkard) pollencsapdával 2019-2020 között.

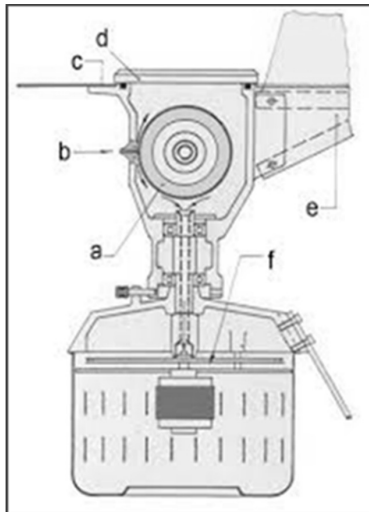
2. ábra: A Dél-alföldi régió (Bács-Kiskun megye, Csongrád-Csanád megye, Békés megye) Magyarországon.



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A készülék (3. ábra) a beszívott levegő pollentartalmát egy ragadós felületű szalagra (Melinex- szalag) ütközteti. A szalagot két órás sávokra osztjuk be és széleitől 6-6 mm távolságra lévő 2 db 0,5 mm-es sávban, 400-szoros nagyításon leszámoljuk a bázikus fukszinnal megfestett pollenszemeket. Az eredményeket 24 órás átlagban, db/m³ egységre kifejezett értékben adjuk meg.

3. ábra: **Hirst-típusú (Burkard) pollencsapda.**



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A pollenszezont a következő módon határoztuk meg: a szezon kezdetének azt a napot adtuk meg, amelyen a napi átlag pollenkoncentráció összege eléri a végösszeg 1%-át míg a szezon végén, amikor eléri a 99%-ot (Ziska et al., 2019).

2.2. Észak-alföldi régió pollenmérése

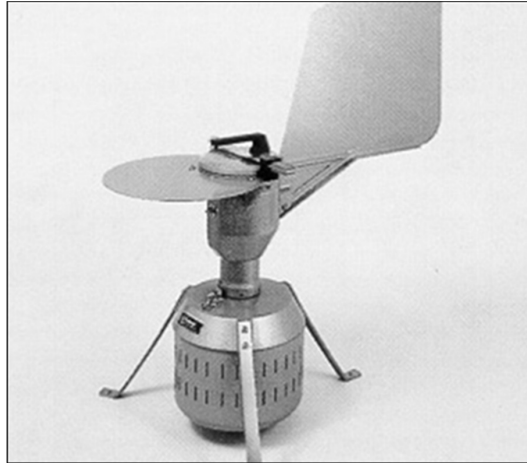
Az *Ailanthus altissima* virágpor detektálását az Észak-alföldi régió (Jász-Nagykun-Szolnok megye, Hajdú-Bihar megye, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye) (4. ábra) három megyeszékhelyén (Szolnok, Debrecen, Nyíregyháza) mértük a 7-napos Hirst-típusú (Burkard) pollencsapdával (5. ábra) 2019-2020 között.

4. ábra: **Az Észak-alföldi régió (Jász-Nagykun-Szolnok megye, Hajdú-Bihar megye, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye) Magyarországon.**



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

5. ábra: A 7-napos Hirst-típusú (Burkard) pollencsapda.



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A pollenszezont a következő módon határoztuk meg: a szezon kezdetének azt a napot adtuk meg, amelyen a napi átlag pollenkoncentráció összege eléri a végösszeg 1%-át míg a szezon végén, amikor eléri a 99%-ot (Ziska et al., 2019).

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Dél-alföldi régió pollenmérésének eredményei

Bács-Kiskun megyei pollenadatok

A 2019-es évben összesen 66 darab *A. altissima* pollenszemet detektáltuk Kecskeméten. A legtöbb pollenszemet június 7-én számoltuk (14 pollen/m^3). Egy évvel később az éves bálványfa pollenszám 54 darab volt, ekkor a legnagyobb mennyiségű (7 pollen/m^3) napi *A. altissima* adatot június 11-én és 14-én mértük. 2019-ben a szezonra vonatkozó átlagos pollenkoncentráció $4,4 \text{ pollen/m}^3$ volt, a következő évben $1,4 \text{ pollen/m}^3$.

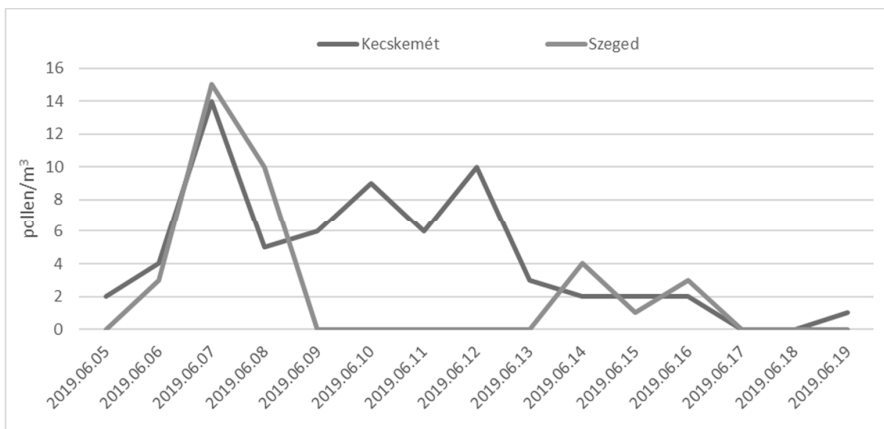
Csongrád-Csanád megyei pollenadatok

2019-ban a teljes bálványfa pollenszám 36 darab volt Szegeden. A legnagyobb mennyiséget június 7-én detektáltuk (15 pollen/m^3). A következő évben 33 darab éves *A. altissima* pollenszámot mértünk. A legnagyobb mennyiséget június 24-én és július 4-én (4 pollen/m^3) detektáltuk. 2019-ben az átlagérték $3,2 \text{ pollen/m}^3$ volt, míg 2020-ban ez az érték $0,5 \text{ pollen/m}^3$ -re csökkent.

Békés megyei pollenadatok

2019-ben az éves *A. altissima* pollenszám mérésekor csapdahibát észleltünk, emiatt az eredmények nem használhatók. A 2020-as évben a legtöbb bálványfa pollenszemet (3 pollen/m^3) június 18-án mértük Békéscsabán. Az éves össz virágpor szám 16 db volt. A 2020-as évben a pollen szezonra vonatkozó átlag $0,7 \text{ pollen/m}^3$. A mirigyes bálványfa 2019. évi napi pollenszám adatait a 6. ábra ismerteti.

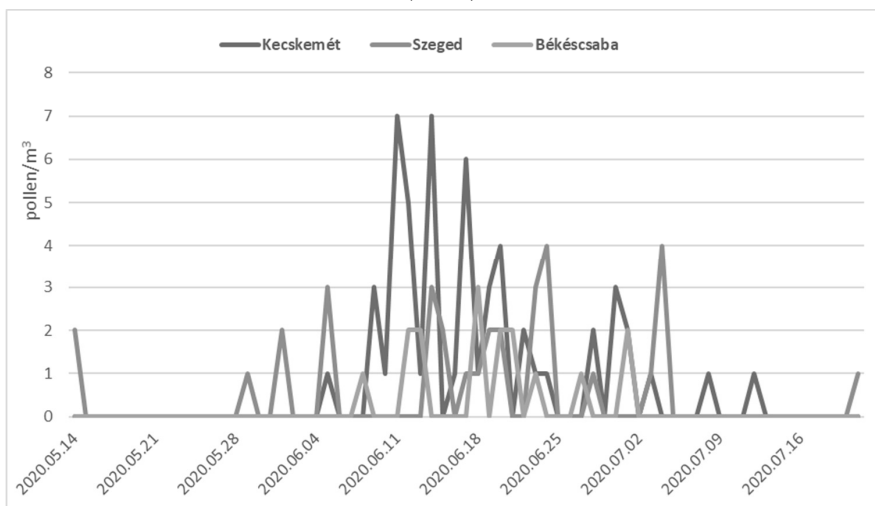
6. ábra: A mirigyes bálványfa légköri pollenzám adatai napi bontásban (2019).



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

Az *A. altissima* 2020. évi napi virágpór értékeket a 7. ábra ismerteti.

7. ábra: Az *Ailanthus altissima* légköri pollenzám adatai napi bontásban (2020).



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

3.2. Észak-alföldi régió pollenmérésének eredményei

Jász-Nagykun-Szolnok megyei pollenadatok

2016-ban összesen 99 darab mirigyes bálványfa virágpór fogott a pollencsapda. A legtöbb pollenzemet június 3-án és június 6-án számoltuk (15 pollen/m³). Egy évvel később az *A. altissima* össz pollenzáma 78 darab volt, a legmagasabb napi mennyiséget (14 pollen/m³) június 6-án mértük. 2018-ban az éves össz pollenzem

értéke 93 db, a legnagyobb napi adatot (15 pollen/m³) május 24-én detektáltuk Szolnok városában.

Hajdú-Bihar megyei pollenadatok

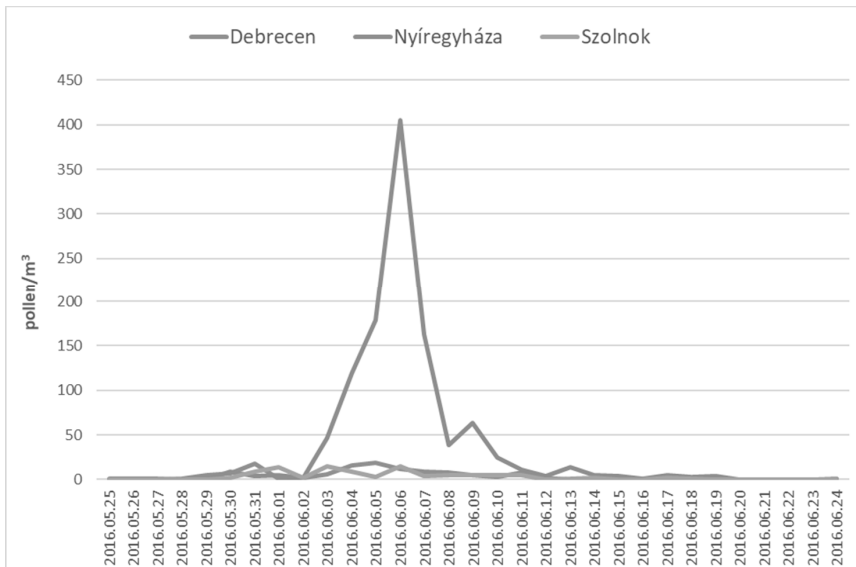
2016-ban összesen 127 darab *A. altissima* pollent mértük Debrecenben. A legmagasabb napi koncentrációt (19 pollen/m³) június 5-én számoltuk. A következő évben összesen 110 db *Ailanthus altissima* virágport gyűjtött a pollencsapda. 2018-ban a bálványfa éves össz pollenszáma 109 darab volt, a legmagasabb napi mennyiséget (19 pollenszem/m³) május 26-án detektáltuk.

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye pollenadatok

2016-ban összesen 1.114 darab volt az *Ailanthus altissima* pollen száma Nyíregyházán. A legmagasabb napi virágpor koncentrációt (405 pollen/m³) június 6-án mértük. Egy évvel később a teljes *A. altissima* pollenszáma 788 darab, míg a legmagasabb napi koncentrációt (229 pollen/m³) június 5-én mutattuk ki. 2018-ban az éves pollenszám 635 darabot számoltuk Nyíregyházán. A napi csúcsértéket (82 pollen/m³) május 19-én jegyeztük fel.

Az *A. altissima* 2016. évi napi virágpor értékeket a 8. ábra ismerteti.

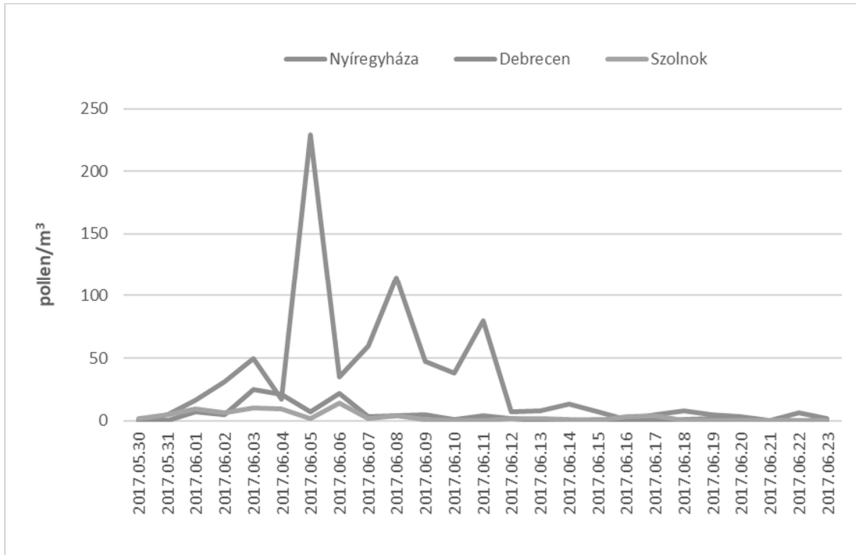
8. ábra: Az *Ailanthus altissima* légköri pollenszám adatai napi bontásban (2016).



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

Az *A. altissima* 2017. évi napi pollen értékeket a 9. ábra ismerteti.

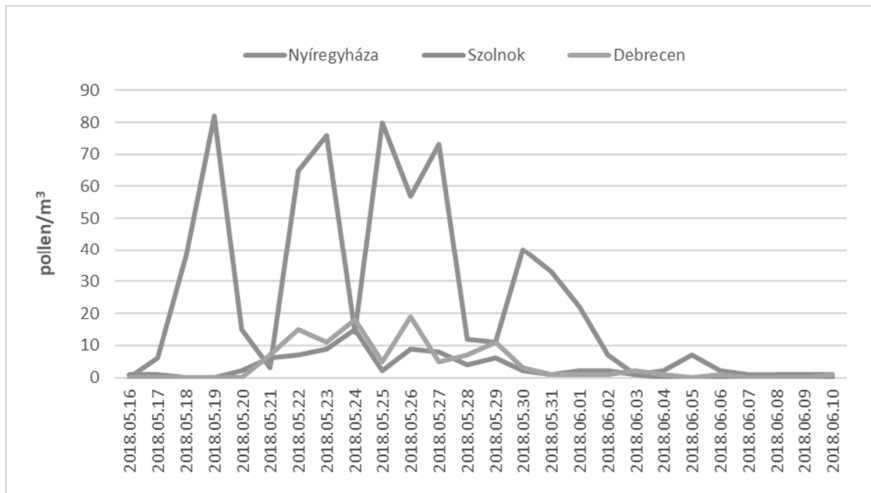
9. ábra: Az *Ailanthus altissima* légköri pollenszám adatai napi bontásban (2017).



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

Az *A. altissima* 2018. évi napi pollen értékeit a 10. ábra ismerteti.

10. ábra: Az *Ailanthus altissima* légköri pollenszám adatai napi bontásban (2018).



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

4. Következtetések

4.1. Dél-alföldi régió pollenmérésének következtetései

A legnagyobb éves össz pollenzámot 2019-ben detektáltuk Bács-Kiskun megyében (66 db) és Csongrád-Csanád megyében (36 db), míg Békés megyében (16 db) 2020-ban. Békés megyében a 2019-es évi *A. altissima* pollenzám mérésekor csapdahibát észleltünk, emiatt az eredmények nem használhatók.

A növényfajok elterjedtségének mértékéről kétféle módszerrel szerezhetünk adatokat: a növényzet közvetlen felmérésével (pl. országos gyomfelvételezés) vagy közvetett módon, a növények potenciális elterjedésével összefüggő, egyéb adatok összegzésével és térképen történő megjelenítésével. Ez utóbbi csoportba tartoznak a növény termőhelyi igényeit meghatározó környezeti változók (talajtípus, csapadékösszeg, stb.), emberi hatások (pl. vetésszerkezet); de a pollenadó növények esetében fontos információval szolgálnak a légköri pollenkoncentráció mérések adatai is (Thibaudon et al., 2014; McInnes et al., 2017). E célból a több éves pollen adatokat eredménytérképen jelenítjük meg, amelyen a különböző pollenkoncentrációval jellemzett területeket színekkel ábrázoljuk. Vizsgálataink alapján a pollenzám adatok a mirigyes bálványfa esetében is felhasználhatóak lennének e növényfaj elterjedésének vizsgálatára. Munkánk a mirigyes bálványfa dél-alföldi elterjedésének különbségeire hívja fel a figyelmet, amely alapján látható, hogy az egyes városok között több, mint kétszeres különbségek is lehetnek az éves össz pollenzám vonatkozásában. További kutatásokat tartunk szükségesnek több év adatainak vizsgálatával, amely nagyobb pontosságot tenne lehetővé. Emellett más magyarországi városok pollenadatainak bevonását is tervezzük, amelyek országos térképen ábrázolásával feltárhatjuk a növény elterjedésének térbeli különbségeit.

A városi sorfának ültetett nemzetségek teljes pollenzáma (1. táblázat) általában magasabb, mint a bálványfa estén (Udvardy et al., 2020, Kajtor-Apatini et al., 2021).

1. táblázat: Városi sorfának ültetett növényfajok össz pollenzáma a Dél-alföldi régióban (2019-2020)

Allergén növényfajok	Kecskemét		Szeged		Békéscsaba	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
<i>Acer spp.</i>	1.358	996	1.215	673	429	343
<i>Betula spp.</i>	5.234	4.263	3.402	4.251	4.965	3.811
<i>Fraxinus spp.</i>	1.797	2.065	2.615	2.957	1.859	1.818
<i>Moraceae</i>	2.704	---	1.175	---	1.622	---
<i>Platanus spp.</i>	2.411	565	5.815	2.290	903	294
<i>Tilia spp.</i>	---	727	---	312	---	81

Forrás: A szerző saját szerkesztése.

4.2. Észak-alföldi régió pollenmérésének következtetései

Az észak-alföldi régióban a legmagasabb éves össz pollenszámot mindhárom évben Nyíregyházán mértük (2016-ban 1.114 pollen; 2017-ben 788 virágpor; 2018-ban 635 pollen), míg a legalacsonyabb értéket Szolnokon detektáltuk (2016-ban 99 pollen; 2017-ben 78 pollen; 2018-ban 93 virágpor). Debrecenben az éves összes pollenkoncentráció 109-127 pollenszem között változott a vizsgált időszakban.

A városi környezetben elterjedt egyéb pollentermelő fás szárú növények (*Acer*, *Betula*, *Fraxinus*, *Moraceae*, *Platanus* fajok) összesített éves pollenszáma (2. táblázat) általában magasabb, mint a mirigyes bálványfa esetén (Udvardy et al., 2018; Udvardy et al., 2019).

Ennek valószínűleg az az oka, hogy ezeket a növényeket többnyire városi díszfákként ültetik, ezért nagyobb egyedszámuk és magasabb pollenkibocsátásuk, mint az *A. altissima*. Mivel a bálványfa invazív faj, ezért a közterületi sorfák listáján nem található (Szabó, 2019).

2. táblázat: Városi sorfának ültetett növényfajok össz pollenszáma az Észak-alföldi régióban (2017-2018)

Allergén növényfajok	Szolnok		Debrecen		Nyíregyháza	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<i>Acer spp.</i>	447	484	251	119	1.381	366
<i>Betula spp.</i>	1.815	3.560	2.183	4.906	5.412	7.946
<i>Fraxinus spp.</i>	1.353	3.775	705	1.606	629	1.690
<i>Moraceae</i>	2.164	3.167	2.333	1.830	3.109	3.024
<i>Platanus spp.</i>	10.228	8.891	2.139	2.029	5.485	4.969

Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A fák mérete (magassága, koronavetület sugara) egyes modellszámítások szerint arányos a pollenkibocsátás mennyiségével (Cariñanos et al., 2014; Magyar et al., 2020). A mirigyes bálványfát, mint más káros növényeket/gyomokat, gyakran eltávolítják, mielőtt elérné a nagyobb méretét. Ez alacsonyabb pollenszámot is eredményez más városi fafajokhoz képest, amelyek nagy példányai jelentős mennyiségű pollent bocsátanak ki (pl. öreg platánfák, Cariñanos et al. 2014).

Az *A. altissima* helyzete némileg hasonló a *Broussonetia papyrifera*-hoz, amely szintén invazív, anemofil fafaj a városi környezetben (Peng–Chen, 1996). Pollentermelésük azonban nem hasonlítható össze, mivel a *B. papyrifera* pollenszemeit az aerobiológiai monitorozás során más fafajokkal egyesítik, amelyek hasonló virágporaszemekkel rendelkeznek (*Morus alba*, *Morus nigra*), mint a „*Moraceae* pollen”.

A mirigyes bálványfa tömeges megjelenése szinte minden területen (nemzeti parkok, erdőszet, városok és települések belterületei) komoly problémát jelent, visszaszorítása több milliós tételeket jelent. A pollenadatok elsősorban a

pollenmonitorozást folytató városok belterületeit, közműveit és épületeit veszélyeztető mirigyes bálványfa állományok méretéről szolgált információt, amelynek birtokában megalapozhatóak az invazív fafaj visszaszorítását és az általa eredményezett kár enyhítését célzó intézkedési javaslatok és tervek.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Bócsi Erikának, Pál Viviennek és Kajtor-Apatini Dórának az Országos Népegészségügyi Központ pollenadatainak előállítása terén végzett munkájukért.

A szerzők meg szeretnék Bócsi Erika és Pál Vivien munkásságát köszöni, hogy részt vettek „A magyarországi Aerobiológiai Hálózat 2020” allergén növények kiadvány szerkesztésében.

Irodalomjegyzék

- Ascherson, P., Graebner, P. (1914): Synopsis der Mitteleuropäischer Flora. Leipzig-Berlin V/1:220-370.
- Barkman, J.J. (1988): New system of plant growth forms and pheno-logical plant types; In: Werger, M.J.A – Aart, P.J.M. – van der Doring, H.J. – Verhoeven, J.T.A. (eds.): Plant Form and Vegetation Structure. SPB Academic Publishing, The Hague, pp. 9-44.
- Bartha, D. (1994): Magyarország faóriásai és famatuzsálemei. Erdészet-történeti Közlemények, 15:242.
- Bartosságh, J. (1841): Beobachtungen und Erfahrungen über den Götterbaum (*Ailanthus glandulosa* L.) – Ofen, Gyurián u. Bagó. III, 47 pp.
- Bartosságh, J. (1843): Folytatólagos értesítés a bálványfa (*Ailanthus glandulosa*, Götterbaum) terjedése körül. Magyar Gazda, 3:298-300.
- Böcker, R., Kowarik, I. (1982): Der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) in Berlin (West). Berlin, Naturschutzbl., 26:4-9.
- Cariñanos, P., Casares-Porcel, M., Quesada-Rubio, J.M. (2014): Estimating the allergenic potential in urban green zones: a case study in Granada. Landscape and Urban Planning, 123, 134–144.
- Csiszár, Á. (2012): Inváziós növényfajok Magyarországon. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron.
- Good, R. (1974): The Geography of the Flowering Plants. Longman, London.
- Hegi, G. (1924): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. VII. München.
- Hu, S.Y. (1979): *Ailanthus*. *Arnoldia*, 39(2):29-50.
- Kajtor-Apatini, D., Magyar, D., Udvardy, O., Bócsi, E., Pál, V., Szigeti, T. (2021). A magyarországi Aerobiológiai Hálózat tájékoztatója 2020. Nemzeti Népegészségügyi Központ (2021), Budapest.
- Kovács, M., Priszter, Sz. (1974): A flóra és vegetáció változása Magyarországon az utolsó száz évben. Botanikai Közlemények, 61:185-196.
- Kowarik, I. (1983): Zur Einbürgerung und zum pflanzengeographischen Verhalten des Götterbaumes [*Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE] in französischen Mittelmeergebiet (Bas-Languedoc). *Phytocoenologia*, 11:389-405.
- Kowarik, I., Böcker, R. (1984): Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und Einbürgerung des Götterbaumes [*Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE] in Mitteleuropa. *Tuexenia*, 4:9-29.
- Landenberger, R.E., Kota, N.L., McGraw, J.B. (2007): Seed dispersal of the non-native invasive tree *Ailanthus altissima* into contrasting environments. *Plant Ecology*, 192(1), 55-70.
- Magyar, D., Páldy, A., Szigeti, T., Szilágyi, A., Orlóci, L. (2020): A potenciális allergénitász felhasználási lehetősége a zöldterületek minőségében és az allergén terhelés szabályozásában. *Egészségtudomány* 64 (4) 57-80.

- McInnes, R.N., Hemming, D., Burgess, P., Lyndsay, D., Osborne, N.J., Skjøth, C.A., Vardoulakis, S. (2017): Mapping allergenic pollen vegetation in UK to study environmental exposure and human health. *Science of the Total Environment*, 599, 483-499.
- Mihály, B., Botta-Dukát, Z. (2004): *Biológiai inváziók Magyarországon – Özönnövények*. Természet Búvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Mousavi, F., Majd, A., Shahali, Y., Ghahremaninejad, F., Shoormasti, R.S., Pourpak, Z. (2017): Immunoproteomics of tree of heaven (*Ailanthus atlissima*) pollen allergens. *Journal of proteomics*, 154, 94-101.
- Peng, M., Chen, S.H. (1996): Comparison of counting methods for the study of air-borne pollen with special reference to *Broussonetia* pollen. *Taiwania*, 41, 35-42.
- Simon, T. (1992): *A magyarországi edényes flóra határozója*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Soó, R., Jávorka, S. (1951): *A magyar növényvilág kézikönyve*. I–II. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Szabó, K. (2019): *Közterületi Sorfák Jegyzéke*. Magyar Díszkertészek Szövetsége, Budapest, 1-41 pp.
- Thibaudon, M., Šikoparija, B., Oliver, G., Smith, M., Skjøth, C.A. (2014): Ragweed pollen source inventory for France–The second largest centre of *Ambrosia* in Europe. *Atmospheric Environment*, 83, 62-71.
- Thompson, J.S. (2008): *Pollination Biology of Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (Tree-of-Heaven) in the Mid-Atlantic United States*. MSc thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.
- Udvardy, L. (1997): *Fás szárú adventív növények Budapesten és környékén*. Kandidátusi értekezés, KÉE Növénytani tanszék és SBK Budapest, kézirat.
- Udvardy, L. (1998): Spreading and cenological circumstances of tree of heaven [*Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE] in Hungary. *Acta Botanica Hungarica*, 41:299-314.
- Udvardy, L. (2004): *Bálványfa (Ailanthus altissima [Mill.] swingle)*. In: Mihály B. – Botta-Dukát Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények*. – A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9., *Természet BÚVÁR Alapítvány Kiadó*, Budapest, pp. 143-160. 2004.
- Udvardy, O., Kajtor-Apatini, D., Magyar, D., Szigeti, T. (2018): *A magyarországi Aerobiológiai Hálózat tájékoztatója 2017*. Országos Közegészségügyi Intézet (2018), Budapest.
- Udvardy, O., Kajtor-Apatini, D., Magyar, D., Szigeti, T. (2019): *A magyarországi Aerobiológiai Hálózat tájékoztatója 2018*. Nemzeti Népegészségügyi Központ (2019), Budapest.
- Udvardy, O., Kajtor-Apatini, D., Magyar, D., Szigeti, T. (2020): *A magyarországi Aerobiológiai Hálózat tájékoztatója 2019*. Nemzeti Népegészségügyi Központ (2020), Budapest.
- Ziska, L.H., Makra, L., Harry, S.K., Bruffaerts, N., Hendrickx, M., Coates, F., Saarto, A., Thibaudon, M., Oliver, G., Damialis, A., Charalampopoulos, A., Vokou, D., Heidmarsson, S., Gudjohnsen, E., Bonini, M., Oh, J-W., Sullivan, K., Ford, L., Brooks, G.D., Myszkowska, D., Severova, E., Gehrig, R., Ramón, G.D., Beggs, P.J., Knowlton, K., Crimmins, A.R. (2019): Temperature-related changes in airborne allergenic pollen abundance and seasonality across the northern hemisphere: a retrospective data analysis. *The Lancet Planetary Health*, 3(3):e124–e131. doi: 10.1016/S2542-5196(19)30015-4.

CSAPATÉPÍTŐ TRÉNING IGÉNYÉNEK FELMÉRÉSE A NEMZETI AGRÁRGAZDASÁGI KAMARA EGYIK MEGYEI IGAZGATÓSÁGÁN

Zsótér Brigitta¹ – Demeter-Szarka Gabriella² – Deák Dalma¹

ASSESSING THE NEED FOR TEAM-BUILDING TRAINING AT A COUNTY DIRECTORATE OF THE NATIONAL CHAMBER OF AGRICULTURE

¹Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet, 6724 Szeged, Mars tér 7.

²Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, 6724 Szeged, Mars tér 7.

Absztrakt: A csapatépítő tréningek fontosak egy vállalat életében. Ezáltal kovácsolódik jobban össze a csapat, ami határozottan a termelés és a hatékonyság javára válik. Ezeket a programokat a cégek többféle módon megrendezhetik munkavállalóiknak. Felmérést készítettünk, hogy a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara egyik kirendeltségén a falugazdászok körében erre lenne-e igény.

Abstract: Team building training are important in the life of a company. As a result, the team is forged better, which definitely benefits production and efficiency. Companies can organize these trainings in several ways. We have prepared a survey to see if there would be a demand for this among village farmers at one of the branches of the National Chamber of Agriculture.

Kulcsszavak: csapatépítés, tréning, agrárszektor

Keywords: team building, training, agricultural sector

1. Bevezetés

A Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK) tevékenységéhez tartozik a hazai élelmiszerek versenyképességének támogatása, a magyar agrárium erősítése és érdekeinek érvényesítése, valamint szakmai tudással és információkkal való ellátás, és egyéb szolgáltatások nyújtása.

Magyarország egészét lefedi a falugazdász hálózat. Megyei igazgatóságokon belül, akiket a megyei igazgatók irányítanak, a fő falugazdász koordinál, a falugazdászok közvetlen felettesei a körzetvezetők. A falugazdászok az érintett megye szinte összes településére kijárnak dolgozni. Az adott járason belül a falugazdászok átlagosan 3 települést visznek és egy körzetközponti irodában tart ügyfélszolgálatot 2 fő, a többi helyen mindenki egyedül van. Évek óta nem vettek részt csapatépítő programokon, viszont volt olyan év, amikor már két alkalommal is találkoztak ilyen indíttatásból. Kutatásunkkal azt vizsgáljuk, hogy milyen lehet a jó csapatépítés, hogyan tudnánk az említett területen dolgozók között bizalmat és a jó kapcsolatot a legkönnyebben kiépíteni és ápolni egy ilyen speciális esetben, ahol ilyen keveset találkoznak a mindennapi munkavégzés során.

2. Irodalmi áttekintés

Azokon a munkahelyeken, ahol a kollégák mindennap találkoznak elengedhetetlen az, hogy a csapattagok között bizalom, valamiféle kötődés létrejöjjön, hiszem így a csapatmunka gördülékenyebben zajlik. A Nemzeti Agrárgazdasági Kamaránál ez egy kicsit bonyolultabb, hiszen sokszor a falugazdászok egymástól távol vannak, és leginkább csak az értekezleteken találkoznak egymással, ami természetesen kötött formában zajlik, ismerkedésre nem nagyon van lehetőség. Azonban még a legfelszínesebb érintkezés is hagy nyomot a felekben, ezért fontos, hogy ezt a benyomást pozitív irányba toljuk el (Forgács, 1998). Ennek módja pedig a több közösen eltöltött idő, vagyis különböző tréningeken való közös részvétel.

A csoport kettőnél több főből álló, egymástól függő, közös céllal rendelkező emberek halmaza, akik között kommunikáció folyik és kapcsolat jön létre (Szabó, 1997). Típusait tekintve többféle lehet, attól függ, hogy milyen szempontot veszünk alapul. Létszámát nézve beszélhetünk kicsiről, 25 főig, vagy nagyról, 25 főnél népesebb létszám esetén. Lehet kategorizálni szervezeti forma szerint, így beszélhetünk tudatos, hierarchikus, előírásokon alapuló formális és egy lazább szabályozású, érzelmeken alapuló, olykor ad hoc-jellegű informális csoportról (Csepeli, 2001). Beszélhetünk homogén és heterogén csoportról is (Klein, 2001). A homogén megnevezés az azonos érdeklődésű, adottságú résztvevőket takarja, még a heterogén az egymástól sok mindenben különböző egyedek tömörülését jelöli. Ezek alapján az Agrárkamara közössége egy formális, heterogén társaság. Mind korosztályban, érdeklődési körben és sok esetben, képességekben különböző emberek halmazát jelenti.

A tréningek a munkavégzéshez szükséges ismeretek, képességek, és viselkedésformák elsajátítását segítik (Karoliny, 2008), amelyek javítják a munkavállalók felkészültségét, hozzájárulva ezzel a hatékony munkavégzéshez, ami alapvető fontossággal bír a szervezetek tartósan sikeres működésében (Kis, 2020; Kis–Nagy, 2012; Nagy, 2021). A folyamat egy hagyományos módon térben és időben nehezen megfogható információtovábbításnak felel meg, melyben jelentős szerepe van a hatékony eljuttatási útnak és módszernek (Gál-Rafael, 2018). A csapatépítés lényege, hogy az adott vállalat dolgozói egymást és sokszor saját magukat is kicsit közelebről megismerhessék, ezáltal javítva a közöttük lévő kapcsolatot, ami a vállalat hatékonyságát hivatott növelni. A falugazdászok más-más településeken vannak, ezáltal az ügyfélkörük is különböző, így előfordulhatnak olyan esetek, amelyek csak bizonyos gazdákat érintenek, és az ilyen extrém esetek megoldását maguknak a falugazdászoknak kell kijárni. Ha viszont megvan a munkavállalók között a kellő bizalom, akkor könnyebb a szükséges információ beszerzése. Az információ és megfelelő módon való tárolása a siker kulcsát jelentik a mai, gyorsan változó környezetben (Hampel, 2018). Példaként vegyünk egy alacsony létszámú várost, ahol nem foglalkoznak a helyi őstermelők fóliasátras termeléssel. Ha mégis ezzel keresné meg egy ügyfél a falugazdászt és mondjuk, érdeklődne az ezekre való támogatási lehetőségekről, a kolléga tudná, hogy melyik kollégát hívja fel, ki az, aki tájékozott a témában. Eddig is az ügyfélközpontúság volt

a meghatározó (Fabulya, 2018a, 2018b), valamint a minőség (Fabulya, Hampel 2016) ezt követően még inkább.

A tréningnek rengeteg fajtája van. Ha időtartam szerint szeretnénk kategorizálni, akkor létezik hosszabb időtávú program, melynél a résztvevő hosszasan elnyúló időintervallum alatt több alkalommal, vagy esetleg heti rendszerességgel találkoznak egymással (Mikó, 2014). Van többnapos tréning, ahogy a nevében is benne van, több napra elutaznak a munkavállalók együtt valahová. Ez lehet egy kicsit kényelmetlenebb azon munkavállalók részére, akiknek az otthoni elfoglaltság nem igazán engedi meg, hogy több napot távol legyenek.

Helyszín alapján elkülöníthetünk olyat, amikor a cég falain belül kerül megszervezésre a program, van olyan, amikor külsős helyszínre viszik el a munkavállalókat (ezek áltatában hotelek szoktak lenni), vagy szervezhetnek ún. outdoor tréninget, melynek célja, hogy a résztvevők teljesen elszakadjanak az irodai közegtől és minden egyéb figyelemelterelő tényezőtől, egy természet közeli helyre viszik őket (Mikó, 2014).

A képzést cél szerint végtelen számú kategóriába sorolhatnánk. A leggyakoribbak (Mikó, 2014):

- kommunikációs tréning, melynek fő célja, hogy a résztvevők megtanulják magukat megfelelően kifejezni, anélkül, hogy másokat megbántanának;
- önismereti tréning, mely során saját magukat ismerik meg jobban a jelenlévők, rávilágítva rejtett képességeikre, segítve az önérvényesítést, céljaik elérését;
- csapatépítő tréning, célja, hogy jobban megismerkedjenek az ott lévő egymással, a meglévő konfliktusokat rendezzék, ezáltal hatékonyabbak legyenek;
- konfliktuskezelő tréning, mely során a résztvevők megtanulják felismerni, kezelni és elkerülni a belső viszályokat, konfliktuskezelési stílusokat gyorsan és hatékonyan tudják alkalmazni;
- stresszkezelési tréning, melynek célja, hogy a mindennapok folyamán megtanulják elkerülni a stresszhelyzeteket, illetve megfelelően tudják kezelni;
- vezetői tréning, mely során a vezetők motivációs technikákat sajátíthatnak el, kommunikációs és viselkedési képességeket fejlesszenek;
- időgazdálkodási tréning;
- tárgyalástechnikai tréning.

A csapatépítő tréninget lehet kötetlen és kötöttebb formában megszervezni. Kötetlennek számít egy közös főzés, valamiféle közös sporttevékenység, játék, szórakozóhely felkeresése. Kötöttebbnek az számít, amikor egy szakképzett tréner, vagy egy olyan munkatársat kérnek fel a program lebonyolításához, aki erre megfelelő kompetenciákkal rendelkezik. Ez a tréner, ahogy Deák (2006) megfogalmazza, a „közös túlélésre” ösztönzi a társaságot. Játékos feladatokban kell a csoporttagoknak részt vennie. Az első feladat mindig a csapat nevének meghatározása (Deák, 2006). A lényeg, hogy egy közös célt tűzzenek ki a csapat elé.

A NAK egy másik megyei igazgatósága az elmúlt években már néhány csapatépítő programmal kedveskedett dolgozóinak. Az első alkalommal egy kis településen jártak, ahol meghallgattak egy előadást a falu történetéről. Majd egy ebéd következett és utána kötetlen program volt, amely alatt jobban megismerhették egymást a résztvevők. Ilyen volt például a beszélgetés és kártyázás, amire a munkahelyen nem igazán van lehetőség. Egy másik alkalommal viszont kifejezetten kötött programmal készültek, a NAK budapesti központjából érkeztek HR kollégák, akik két csapatra osztották a munkavállalókat és két napon keresztül különböző feladatokkal próbálták a társaságot összekovácsolni. Voltak önismereti-, szakmai- és egyéb feladatok is. Itt egymást kiegészítve, segítve kellett megoldani az eléjük került feladványokat.

Egyre több cikkben lehet olvasni, hogy mennyire jó hatással van a tréning a munkavállalókra. Például Komárom-Esztergom megyében a könyvtárosoknak szintén járasonként csapatépítő programokat szerveznek, hogy szorosabbá tudják fűzni a könyvtárak közötti kapcsolat (Mikolasek, 2017). Szervezett keretek között zajlott az összejövetel, de így sem egy hétköznapi munkanapról beszélhetünk, hanem egy értékesebb napról, amit a munkáltatójuktól kaptak annak érdekében, hogy minél jobban menjen a munka.

A team-építést levezénylő HR specialistának szükséges szociálpszichológiai ismeretekkel rendelkeznie. Az EE menedzsernek fontos, hogy tájékozódjon a csapatról, akivel együtt fog dolgozni. A csapatok kialakításához viszont ismerni kell a résztvevőket, hogy a csapaton belüli szerepekre meg legyenek az emberek. Ilyen szerep lehet (Belbin, 2015):

- a) ötletgyáros, aki egyéni, intelligens, komolyan gondolkodó jellem;
- b) helyzetértékelő, aki jó ítélőképességű és nehezen befolyásolható karakter, de nem tudja motiválni a többieket;
- c) forrásfeltáró, aki nagyon lelkes, könnyen teremt új kapcsolatokat, azonban a kezdeti lelkesedése gyorsan szertefoszlik;
- d) serkentő, aki egy rendkívül dinamikus személyiséggel rendelkezik, ha kell közbelép minden olyan eseménnyel szemben, ami károsan hat a csoportra, negatív tulajdonsága, hogy türelmetlen;
- e) megvalósító olyan személy, aki lelkiismeretesen véghez viszi az adott feladatot, még az apró hibákra is nagyon odafigyel.

3. Anyag és módszerek

Tizenöt falugazdászt kértünk fel, hogy töltsenek ki egy rövid, strukturált, önkitöltős kérdőívet, melyből kiderül, hogy számukra milyen típusú csapatépítő program lenne a legmegfelelőbb. Az alanyok kiválasztás során fontos szempont volt, hogy különböző korú alanyok töltsék ki a kérdőíveket, hiszen ezáltal megismerhetjük a különböző véleményeket az egyes korosztályokban. A kérdések vonatkoztak többek között az időtartamra, helyszínre, tréning céljára. Ezek igen meghatározó kérdések, hiszen a családi élet is meghatározza, hogy mennyire kötött egy munkavállaló élete és ennek megfelelően befolyásolja a válaszadást. Nem biztos, hogy több napra el tud utazni egy külső helyszínre egy tréning miatt. A célok kérdéskörénél szabad

válaszlehetőség is volt. Ezeken felül kifejtették, hogy a kötött vagy a kötetlen formát preferálják.

A kérdőívek kitöltése után természetesen kötetlen beszélgetések is zajlottak, amikor lehetőség volt rá, ezáltal is jobban megismerve a közösség igényeit.

3. Eredmények és értékelésük

A kérdőívek elemzésekor kiderül, hogy az 50 év feletti munkavállalók nem szívesen utaznak messzire és inkább a kötetlenebb tréninget kedvelik, ellenben a 30 év alatti korosztállyal, akik úgy gondolják, hogy hatékonyabb a munkahelyi környezetből teljesen kiszakadva csapatot építeni és szívesebben vesz résznek szervezettebb programban. Nyilván a családi állapot is befolyásolja az időtartamot és a helyszínt. Az egyedülálló kollégáknak nem jelent gondot, ha több napig távol vannak a lakhelyüktől, ellenben azokkal a kollégákkal, akiknek esetleg már van gyereke, így nem tudja több napra magára hagyni a családját. Az idősebb korosztálynál felmerül az is, hogy a saját szüleit ápolja, így ez okból nem tud több napra messzire elszakadni az otthonától. A helyszín megválasztásánál szintén az előbb felsorolt szempontok is szerepet játszanak, de ennek ellenére többen választották a külső helyszínt. A beszélgetésekből megtudhattuk, hogy a munkahelyi környezettől való elszakadást nagyobb eséllyel tekintik sikeresnek. A cél kiválasztásánál több szempontot is meg lehetett jelölni, így igen sokszínű lett az eredmény. A legtöbben csapatépítésre vágnak, de sokan választanák az önismereti- és a kommunikációs tréning lehetőségét is.

4. Következtetések és javaslatok

Fontos, hogy a tréningen résztvevők pozitív hozzáállással menjenek el a képzésre, hiszen ez a munka hatékonyságán javít, még életre szóló barátságokat is köthetnek általa. Lényeges, hogy ne kötelességnek tekintsék a részvételt. A megkérdezett munkavállalók, is egyhangú igen választ adtak arra a kérdésre, hogy szükség van-e efféle megmozdulásokra, hiszen ez által nem csak egymást ismerhetik meg egyre jobban, hanem a belépő új munkatársakkal is lehetőségük van kapcsolatot teremteni, amire a kamarai struktúrában egyébként nem igazán lenne lehetőség. Arra a kérdésre viszont már megosztott volt a válasz, hogy melyik a jobb team építés; leginkább az 50 év feletti munkavállalók mondták azt, hogy egy kötetlen program sokkal hatékonyabb, miközben a fiatalok nyitottabbak az aktívabb időtöltésre, a játékos feladatokra. A helyszínnel kapcsolatosan azt a választ adták többen, hogy a munkahelytől elszakadva, valamilyen semleges környezetben kell megszervezni a tréninget. Egy-egy program megszervezésénél fontos lenne figyelembe venni mind a két lehetőséget, tehát a kötetlen és a kötött formát. A kettő ötvözése lenne a legjobb, amit úgy is el lehet érni, ha nem a megszokott munkakörnyezetben vagyunk. Egy többnapig, külső környezetben tartott csapatépítés is nagyon jó ötlet, de ez esetben jó lenne valahogy megoldani, hogy minden munkavállaló jelen tudjon lenni. Ekkor lehetne kötött-kötetlen formát végrehajtani. Így a kötött formában sem éreznék úgy a

kolléga, hogy munka, kötelesség, amit csinál. Sokkal inkább egyfajta tanulásnak lehetne felfogni.

Csapatépítés terén van még hova fejlődnie a magyar munkakultúrának. Igaz ez az agrárszektorban dolgozókra is. Gondoljunk csak bele, mennyivel jobb lenne, ha megosztanánk egymással a tudásunkat, nem pedig félténénk azt.

Irodalomjegyzék

- Belbin M. (2015): A team - Avagy az együttműködő csoport. Libri.
- Csepe Gy., (2001): *A szervezkedő ember: A szervezeti élet szociálpszichológiája*. Osiris kiadó, Budapest. 355.
- Deák Cs., (2006): A csoportfejlődés szakaszai. In: Mészáros A. (szerk.): *A munkahely szociálpszichológiai jelenségtudása I.*, Z-Press Kiadó, Miskolc. 392.
- Fabulya Z., (2018a): Access alkalmazás kialakítása ügyfélközpontú szolgáltatások nyilvántartására. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*. 13(1-2): 67–76. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2018.1-2.67-76>
- Fabulya, Z. (2018b): Access alkalmazás kialakítása dolgozói jelenlét nyilvántartására. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 13(3-4), 151–160. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2018.3-4.151-160>
- Fabulya Z., Hampel Gy. (2016): Biztonság és minőség konzervek hőkezelési folyamatának szabályozásával. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok* 11(1-2): 119–126. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2016.1-2.119-126>
- Forgács J. (1998): *A társas érintkezés pszichológiája*. Kairosz. Budapest. 295.
- Gál J. - Rafael B. (2018): *Szolgáltatási logisztika: válogatott fejezetek*. Szegedi Tudományegyetem. Szeged. ISBN: 9789633066195
- Hampel Gy. (2018): Information and Information Systems as Keys to Success. *QUAESTUS Multidisciplinary Research Journal*, 13 (június): pp. 72–83.
- Karoliny M. (2008): *Az emberi erőforrásmenedzsment alapjai*. PTK KTK. Pécs. 207.
- Kis K. (2020): Minőségjavítás és -fejlesztés a vállalati partnerek bevonásával a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 15 (3-4): 25-53. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2020.3-4.25-53>
- Kis K., Nagy S. (2012): A LEADER-megközelítés alkalmazásának tapasztalatai az eredményesség, hatékonyság és fenntarthatóság szemszögéből. *KÖZÉP-EURÓPAI KÖZLEMÉNYEK*, 5 (2): 159–168. Link: <https://acta.bibl.u-szeged.hu/29959/>
- Klein S. (2001): *Vezetés- és szervezetszociológia*. SHL-könyvek. Budapest. 267.
- Mikó E. (2014): *Tréningek napjainkban*. <https://www.hrportal.hu/>
- Mikolasek Zs. (2017): *Csapatépítés Dunaalmáson*. Kemlib, 7 (5-6): 18.
- Nagy S. (2021): Organizational strategic management responses and consequences during COVID-19 era. *Review on Agriculture and Rural Development*, 10 (1-2): 133–149. DOI: 10.14232/rard.2021.1-2.133-149
- Szabó É. (1997): *Szociálpszichológia iskolai vezetőknél*. JATE. Szeged. 55.

MUNKAERŐ ÖSZTÖNZÉS SZEREPE ÉS KIHÍVÁSAI EGY DÉL-ALFÖLDI MEZŐGAZDASÁGI GÉPGYÁRTÓ CÉG VONATKOZÁSÁBAN – ETIKAI NÉZŐPONTBÓL

Zsótér Brigitta¹ – Gorzás Evelin² – Deák Dalma¹

THE ROLE AND CHALLENGES OF WORKFORCE INCENTIVES IN RELATION TO AN AGRICULTURAL MACHINERY MANUFACTURING COMPANY IN THE SOUTHERN GREAT PLAIN – AN ETHICAL POINT OF VIEW

¹Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet, 6724 Szeged, Mars tér 7.

²Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, 6724 Szeged, Mars tér 7.

Absztrakt: A megfelelő munkaerő ösztönzés egy mindenkit érintő, kiemelt fontosságú téma a munka világában, akár munkavállalóként, akár munkaadóként vagyunk jelen. Az érdekek eltérőek lehetnek, ám mégis össze kell hozni azokat annak érdekében, hogy egy sikeresen működő vállalkozás részeit lefedjük, élvezhessük a kialakult pozitív helyzetet. Arra keressük a választ, hogy miért és milyen ösztönzők kerülnek kialakításra egy cég életében, illetve milyen eredményeket érnek el általuk, természetesen, ha az etikai szempontokat is figyelembe vesszük.

Abstract: Adequate workforce motivation is a topic of great importance to everyone in the world of work, whether we are present as an employee or an employer. Interests may differ, but they must be coordinated in order to be part of a successfully operating business and to enjoy the positive situation that has developed. We are looking for the answer to why and what kind of incentives are created in the life of a company, and what results they achieve, while also taking ethical aspects into account.

Kulcsszavak: munkaerő ösztönzés, etika, agrárgazdaság

Keywords: workforce, ethics, agricultural economy

1. Bevezetés

A tanulmány célja, hogy bemutassa mennyire fontos egy szervezet sikeres működéséhez, hogy olyan munkavállalókkal rendelkezzen, akik megfelelő szaktudás, tapasztalat birtokában vannak, és ennek felhasználásával segítik a cég minél eredményesebb, etikus működését a mindennapokban. Nem elég egy ilyen csapatot összeállítani, azt meg is kell tartani, motiválni annak érdekében, hogy tudását az adott cég javára fordítsa. Ez korántsem olyan egyszerű feladat, minthogy az elsőre látszik, ugyanis az emberek nagyon különböznek egymástól és mégis olyan rendszert kell kialakítani, ami mindenki igényeit igyekszik kiszolgálni maximálisan, mégis igazságos, etikus és egyértelmű. Az irodalmi áttekintés segít szemléltetni az adott témát, majd egy mezőgazdasági gépgyártással foglalkozó, több száz munkavállalóval rendelkező vállalat példáján keresztül bemutatni az elmélet gyakorlati megvalósulását, nehézségeit, következményeit, szükségességét.

2. Irodalmi áttekintés

Erőforrásnak nevezhetünk bármit, ami elősegíti az értékteremtést (Nagy, 2018). Ezen megközelítés alapján az emberi erőforrás vagy emberi tőke jelentős szereppel bír egy szervezetben belül az értékteremtő folyamatok lezajlásában. Az emberi tőke olyan idő- és pénzbefektetés által megtanult tudás, amelyet oktatás révén szerzünk, és amelyekkel képesek vagyunk anyagi javak és szolgáltatások előállítására és azok értékeinek továbbnövelésére (Tóthné Sikora, 2000). Az elmúlt évtizedekben megfigyelt társadalmi-gazdasági fejlődés során a tudás és a képességek szerepe jelentős mértékben felértékelődött, s ilyen módon a tudás bővülése és a képességek növekedése a fejlődést alapvetően meghatározó tényezőkké váltak. Ezt szimbolizálják, illetve erre utalnak az olyan kifejezések is, mint például a tudásalapú társadalom vagy a tudásgazdaság (Kis, 2020). Az emberi tőke egyfajta tudás, tapasztalat, ami a szervezet részét képezi és amelynek folyamatos működtetése és fejlesztése mind az egyén, mind a szervezet részéről komoly költségvonzattal jár (Kövári, 1991). A szakképzett munkaerő helyben maradásának fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni. A jelentősebb vándorlás elkerülhetetlenül érinti a helyi, de az egész társadalom működését is (pl.: az elvándorlásban, különösen az elmaradt területeken, többnyire a magasabb képzettségű fiatalok vesznek részt, ami gyorsíthatja az elhagyott település hanyatlását), ezzel más áruforgalmi-logisztikai folyamatokat is lényegesen módosít (Gál, 2006). Tehát az emberi tőke nem csupán azon emberek összességét jelenti, akiket egy szervezet foglalkoztat, hanem az emberek egyfajta képességét, tudását, amellyel kollektív értéket képviselnek a szervezet működése során. A munkavállalók, mint a szervezet erőforrásai vannak jelen, így azokat megfelelő rendszerben kell kezelni a szervezet sikeres működése érdekében (Karoliny, 2008).

Minden szervezet biztosít juttatásokat az alkalmazottainak, ami a munkavállaló számára óriási jelentőséggel bír, ezért a szervezeteknek nagy hangsúlyt kell fektetniük a dolgozók ösztönzésére. Fontos, hogy ösztönözni nem csak bérezéssel lehet. Ösztönzés lehet a motiváció, a pénzbeli juttatások és a nem pénzbeli ösztönzők. Az ösztönzésmenedzsment három fő része az ösztönzési politika, az ösztönzési stratégia és az ösztönzési gyakorlat, melyek az ösztönzési rendszerben valósulnak meg. Az ösztönzésmenedzsment azonban tágabb fogalomban értelmezendő, mint csupán a bérezés, az annál sokkal összetettebb, melynek lefedésére a teljes kompenzációs eszköztár (továbbá TKE) kifejezést használjuk. A TKE kifejezés magába foglalja mind a külső, mind a belső eszközöket, továbbá a gazdasági és a nem gazdasági tényezőket (Gulyás, 2012).

Az ösztönzésmenedzsment célja, hogy a szervezet hatékony működését és céljainak elérését biztosítsa. Emiatt a cégeknek olyan ösztönzési politikát kell kialakítaniuk, amelyben a munkáltató és munkavállaló érdekeit összehangolják, hiszen egy megfelelően motivált munkavállaló mindig több és jobb minőségű munka elvégzésére képes, mint az a munkavállaló, akit nem motiválnak (Krauss, 2015). Minden dolgozónak vannak szükségletei és képességei is, amelyek mentén alakulnak ki az egyén érdekei. Az érdek egyfajta szükséglet is, amely alakítható, tehát egy jól megtervezett motivációs stratégiával érdekeltté válik, amely

megfelel a szervezet céljainak (Tóthné Sikora, 2000). A motiváció az egyéni és cégérdekek közelítésére irányuló olyan törekvés, amely során a vezető ráveszi az alkalmazottat olyan feladatok ellátására, amelyek a szervezet érdekeit hivatottak szolgálni (Fábián, 2008), természetesen az etikus módszerekkel. A vállalati etika egy része foglalkozik kimondottan ezzel a területtel (Csurgó, 1994). A vállalati etika a gazdaságetika mezo szintjét képezi (Szegedi, 2001). A motiváció minden esetben akkor éri el leghatékonyabban a célját, ha a munkavállaló azon szükségleteire és érdekeire hatnak, amiknek a kielégítése a munkavállalót az adott időpontban a leginkább foglalkoztatja (Tóthné Sikora, 1981).

Az ösztönző rendszerek vonatkozásában három típust különböztetünk meg: gazdasági, pszichológiai és szociális rendszereket. Bár napjainkban nemcsak a pénz számít motivációs eszköznek, ám a dolgozók mégis a bért tekintik az egyik fő motiváló tényezőnek. Ezt mi sem bizonyítja jobban, minthogy a munkavállalók jelentős többsége a továbbtanulásra, mint az anyagi elismerés lehetőségére tekint. Ennek ellenére a vezetők ezt olykor figyelmen kívül hagyják, nem tulajdonítanak neki akkor jelentőséget, mint amit a munkavállalónak ez valójában jelent. Pszichológiai ösztönző lehet egy olyan cél kitűzése, amely elég kihívás jelent a dolgozónak, mégis teljesíthető, ezáltal érzi az előrehaladás lehetőségét. A vezető tájékoztatja a dolgozót az elért eredményéről, munkája fontosságáról és indokolt esetben dicséretet, elismerést intéz irányába (Juhász, 2012). Ahhoz, hogy egy elismerés képes legyen kifejteni a kívánt hatást, ezen feltételeknek teljesülnie kell (Barakonyi, 1991):

- a munkavállalóban tudatosítani kell, hogy a nagyobb teljesítménye nagyobb elismerést von maga után,
- a munkavállaló tegyen meg minden tőle telhetőt az elismerés megszerzése érdekében,
- a munkavállaló által elért nagyobb teljesítmény a jövőben ne váljon alapkövetelménnyé.

A szociális ösztönzők hozzájárulnak a jobb munkahelyi légkör kialakításához, ideális munkakörülményeket biztosítanak az ott dolgozók számára, ezzel ösztönözve a minőségi munkavégzést. Ahhoz, hogy az ösztönző rendszerek jól működjenek fontos, hogy a vezetők átfogó képet kapjanak a munkafolyamatokban bekövetkező ok-okozati összefüggésekről, majd az eredményeket és a teljesítménymutatókat oly módon határozzák meg, hogy azok egyértelműek, kifejezők legyenek a munkavállaló számára. Ez azért fontos, mert a cég döntéshozói ezen mutatók alapján kapnak képet arról, hogy miként járul hozzá az egyéni munka a szervezet céljainak eléréséhez. Fenn áll annak a veszélye, hogy a dolgozó a munkavégzés során nem veszi figyelembe azokat a jellemzőket, amikre a teljesítménymutatók nem terjednek ki (Juhász, 2012).

Az ösztönzés irányulhat egy gyártási folyamatban a termék minőségét javító fejlesztésekre (Fabulya-Hampel, 2018), de a dolgozók teljesítményének mérésével, információs rendszerekben nyilvántartásával (Hampel, 2018) is segíthető, mely sokszor speciális alkalmazásokkal (Fabulya, 2018a, 2018b) valósítható meg.

3. Anyag és módszerek

A tanulmány tartalmaz primer és szekunder adatokat is annak érdekében, hogy átfogó képet lehessen alkotni a téma vonatkozásában. A vállalati etika alkalmazott és leíró volta (Török, 2002) miatt használtuk ezen módszereket.

A szekunder vagy úgynevezett másodlagos adatok mások által már előzőleg végzett kutatások, felmérések eredményei, melyek könyvek, szakkikket publikációja révén álltak rendelkezésre. Ezen források az irodalomjegyzékben kerültek feltüntetésre.

A primer, más néven az elsődleges adatok viszont saját kutatási eredmények. Jelen esetben strukturált interjúról beszélünk, melyet a céget vezető egyik szakember adott, aki az adott témával foglalkozik nap, mint nap. A vele készített interjúhoz használt kérdéssor az általános kérdésektől haladva a konkrét ösztönzésmenedzsmenttel kapcsolatos kérdésekig terjedt. A következő fejezetben az eredmények ismertetésére kerül sor.

3. Eredmények és értékelésük

Az interjú során kiderült, hogy a cég nagy hangsúlyt fektet a munkaerő ösztönzésre, amelyet misem támaszthatna jobban alá, mint az a rengeteg ösztönző, ami ez idáig már kialakításra és bevezetésre került. Az ösztönzők főként a teljesítmény alapján kerülnek kialakításra, folyamatos mérések és visszajelzések tükrében. Az ösztönzők használatára leginkább azért van szükség, hogy a munkásokat érdekeltté tegyék a termelésben, az értékteremtő munkavégzésben.

Az egyik ösztönző az úgynevezett célprémium, amely úgy kerül kialakításra, hogy a cég vezetősége meghatároz egy normát, amelyet teljesíteni kell. A munkavállalók részére a kihívást ebben az jelenti, hogy a cégnél dolgozó minden ágazat egyéni eredményeit „egy kalap alá veszik” és ha a végső érték eléri a meghatározott norma 90%-át, akkor mindenki jutalomban részesül. Ebben az esetben az ágazatoknak egymással is együttműködve kell a legjobb teljesítményt produkálni, ugyanis ha csak egy ágazat rosszabbul teljesít, már az is elegendő lehet ahhoz, hogy mindenki más is elessen ettől a plusz juttatástól.

Abban az esetben, ha a cég minden vevője felé időben és minőségben megfelelően teljesíti a megrendeléseket, akkor az összes dolgozó, aki részt vett ennek megvalósításában, arra a hónapra 2%-os fizetésemelésben részesül. A dolgozók ösztönzése abban rejlik, hogy végig kell dolgoznia a hónapot, nem lehet „lőgni”, ugyanis a keretösszeg az ágazat vezető döntése alapján kerül szétosztásra. A „lusta” dolgozó nem kapja meg ezt az emelést, így az ellenkező esetben neki járó pénzt a többi, szorgalmasan dolgozó munkás között osztják szét.

Újabb motiváló eszköz a bónuszcskek. Ezek 5 000 és 10 000 forintos címletek, amelyek kiosztását szinté az ágazat vezetője ítéli oda a jól dolgozó alkalmazottnak. Ezt a csekket a munkavállaló a hónap végén válthatja be és a fizetésében került jóváírásra. A bónuszcskek esetében is adott egy keretösszeg, ami a munkavállalók létszámától függően kerül kialakításra.

Ösztönzésként hat az is, ha valaki szombati napon megy be dolgozni, ugyanis akkor a kötelező 50%-os pótlék helyett 65%-os pótlékot fizet a vállalat. Továbbá a cég bevezette a „karácsonyi pénz” is, ami utalvány formájában kerül kifizetésre. Ez egy időarányos jutalom, ugyanis aki már egész évben a cégnél dolgozott természetesen magasabb jutalmazásban kell, hogy részesüljön, mint aki például szeptemberben kezdte a munkát.

Eseti jellegű motiváló tényező is bevezetésre kerül, ha kevés a munkavállaló a cégnél. Ilyenkor úgynevezett „fejpenzt” hirdet meg a cég a munkásai között, ami azt jelenti, hogyha valaki hoz egy munkavállalót a céghez, akkor egyszeri összegként ez az adott hónapban jóváírásra kerül neki.

Folyamatos lehetőségként jelenik meg a kreatív munkavállalók számára az ötlet láda, amelybe bárki bármilyen javító jellegű javaslattal élhet a cég irányába. Célszerű az ötleteket névvel ellátva az ötlet ládába dobni, ugyanis ha a vezetőség jövedelmezőnek ítéli meg az adott ötletet, akkor díjazza is azt egyszeri pénzjutalom formájában.

Ösztönzőként jelenik meg az is, hogy a vezetők döntéseibe bevonják a dolgozókat, kikérik a véleményüket egy-egy munkafolyamattal kapcsolatban. Továbbá a cég úgynevezett dolgozói esteket is szokott tartani, amelyen a vezetők és a legjobb alkalmazottak vesznek részt és részesülnek némi jutalomban is.

Amint látható rengeteg remek ösztönzővel rendelkezik a vállalat, ám mint mindenhol, mindenki számára tökéletes rendszer megalkotása itt sem sikerült. Az ösztönzők az itt dolgozók mintegy 70 %-nál ténylegesen pozitív hatást fejtenek ki, a többieknél viszont nem vagy csak részben teljesülnek sikeresen. Az ösztönzők relatíve gyorsan elérik a kívánt hatást, viszont nem tart sokáig ez az állapot, ugyanis a munkavállalók képesek természetesnek venni az ellenkező esetben nem természetesen járó jutalmakat. Ezért folyamatosan figyelni kell az emberek reakcióit és azokhoz kell fejleszteni a motivációs stratégiát, annak érdekében, hogy az érdekelttség fenntartható legyen.

Napjainkban a legjobb motiváló eszköze a pénz, ám a fiatalok körében észrevehető, hogy a fejlődés lehetősége szinte ugyanolyan vonzó hat. A vállalat azon emberei, akiknek ez a feladatuk, a jövőben is folyamatosan figyelemmel kísérik a teljesítmények alakulását, hogy újabb ösztönzőket tudjanak bevezetni illetve a régebbieket sikeresen továbbalkalmazni.

4. Következtetések és javaslatok

A tanulmányban arról írtunk, hogy milyen jelentős szereppel bírnak a különböző ösztönzők a munkavállalók körében és hogy milyen fontos ezek folyamatos figyelése, fejlesztése egy vállalat további etikus és sikeres működéséhez. Nagyon sok példaértékű ösztönzővel találkozhatunk a vizsgált cég vonatkozásában, ám további ösztönzők bevezetésére lenne szükség. Megfontolandó egy olyan bölcsőde kialakítása a munkahelyen, ahová az ott dolgozók a gyermekeiket munkakezdekskor vihetnék és a munkaidő végéig ott lehetnének. Mivel több száz ember dolgozik a cégnél, nyilvánvalóan ez merőben segítené a kisgyerekes munkavállalók mielőbbi visszaállítását a munkába. Az interjúban szóba került, hogy a fiatalok körében nem

csupán a pénzjutalom hat ösztönzőként, hanem a fejlődés lehetősége is. Ezt ki kellene használnia a cégnek és helyben, különböző tanfolyamokat, képzéseket indítania, amely során a munkavállalók újabb képességekre tennének szert, amely által jobb és eredményesebb munkavégzés is kialakulhatna. Jó ötlet lenne az is, ha havonta megválasztanák a hónap dolgozóját egy-egy munkakörben és ezt a nyilvánosság tudtára is kellene hozni, ugyanis nagyon sok embert ösztönöz a jobb munkavégzésre, ha nyilvánosan is elismerik a munkájukat. Fontos, hogy ebben az esetben a tényleges elért eredmény kapcsán válasszák ki a munkavállalót, és lehetőleg ne mindig ugyan azt az embert.

Irodalomjegyzék

- Barakonyi K., Peter L. (1991): *Stratégiai Management*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest, 279.
- Csurgó Oné (szerk.) (1994): *Üzleti etika*. Saldo, Budapest.
- Fabulya, Z. (2018a): *Access alkalmazás kialakítása dolgozói jelenlét nyilvántartására*. Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok, 13(3-4), 151–160. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2018.3-4.151-160>
- Fabulya, Z. (2018b): *Access alkalmazás kialakítása ügyfélközpontú szolgáltatások nyilvántartására*. Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok, 13(1-2), 67–76. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2018.1-2.67-76>
- Fabulya, Z., Hampel, Gy. (2016). *Biztonság és minőség konzervek hőkezelési folyamatának szabályozásával*. Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok, 11(1-2), 119–126. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2016.1-2.119-126>
- Fábián E. (2008): *A motiváció és az ösztönzésmenedzsment*. Magyar Grafika. 2008/4, 77.
- Gál J. (2006): *Gondolatok a nemzetközi vándorlás és a tudásáramlás logisztikai értelmezéséről*.
- Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle 1 : 1 pp. 75-79. , 5 p.
- Gulyás L. (2012): *A humán erőforrás menedzsment alapjai*. JATEPress Szegedi Egyetemi Kiadó. Szeged, 44.; 169-174.
- Hampel Gy. (2018): Information and Information Systems as Keys to Success. *QUAESTUS Multidisciplinary Research Journal*, 13 (június): pp. 72–83.
- Juhász Cs. (2012): *Ösztönzésmenedzsment, A Virtuális Intézet Közép-Európa Kutatására közleményei*, 4. (4): 139-147.
- Karoliny M. (2008): *Az emberi erőforrás menedzsment alapjai*. PTE KTK. Pécs, 10-12.
- Kis K. (2020): *Minőségjavítás és -fejlesztés a vállalati partnerek bevonásával a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán*. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 15 (3-4): 25-53. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2020.3-4.25-53>
- Kövári Gy. (1991): *Gazdálkodás az emberi erőforrásokkal*. Országos Munkaügyi Központ. Budapest, 10.
- Krauss F. (2015): *Az ösztönzésmenedzsment kihívások a közszolgálati tisztviselők körében*. *Tavaszi Szél Absztraktkötet*. Publio Kiadó, 279.
- Nagy S. (2018): *Szóbeli közlés*. Szeged
- Szegedi K. (2001): *Vállalati etika*. Bíbor Kiadó, Miskolc.
- Tóthné Sikora G. (1981): *A munkaerő gazdálkodás és ösztönzés kérdései*. *NMK Közleményei*. Miskolc, 5 (27): 165-172.
- Tóthné Sikora G. (2000): *Humán erőforrások gazdaságtana*. Bíbor Kiadó. Miskolc, 10., 242-243.
- Török A. (2002): *Üzleti etika*. Századvég Kiadó.