

ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS



VOLUME 64.

KÜLÖNSZÁM I.

Óvári Tudományos Napok 2023

Mosonmagyaróvár
2023



ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS



Mosonmagyaróvár

VOLUME 64.

KÜLÖNSZÁM I.

2023

SZÉCHENYI ISTVÁN UNIVERSITY
Albert Kázmér Faculty of Agricultural and Food Sciences of Széchenyi István University
Hungary

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar

Közleményei

Volume 64. Különszám I.

Mosonmagyaróvár

2023

Editorial Board/Szerkesztőbizottság

Ásványi Balázs PhD	Palkovics László Amand, DSc
Egri Borisz, DSc	Pinke Gyula DSc
Hanczné Lakatos Erika, PhD	Reisinger Péter CSc
Gombkötő Nóra, PhD	Schmidt Rezső CSc
Kalocsai Renátó, PhD	Szabó Ferenc, DSc
Kovács Attila József, PhD	Torma András, PhD
Kovácsné Gaál Katalin, CSc	Troján Szabolcs, PhD
Molnár Zoltán PhD	Tóth Tamás, PhD
Nagy Frigyes PhD	Varga László DSc
Neményi Miklós MHAS	Varga-Haszonits Zoltán DSc
Nyéki Anikó, PhD	Varga Zoltán PhD
Mezei Katalin, PhD	

Reviewers of manuscripts/A kéziratok lektorai

Áprily Szilvia, Beke Dóra, Benk Ákos, Béri Béla, Bittsánszky András, Csurka Tamás, Domokos Zoltán, Egri Zoltán, Gulyás László, Hajdú Noémi, Izsó Tekla, Jónás Gábor, Kacz Károly, Kapcsándi Viktória, Kenesei György, Kovács Krisztián, Kovácsné Gaál Katalin, Mikó Edit, Mizik Tamás, Molnár László, Oláh János, Oravecz Titanilla, Pajor Ferenc, Polgár J. Péter, Pólya Éva, Rimócsi Csilla, Szabó Ferenc, Szakos Dávid, Szalai Ádám, Szörényiné Kukorelli Irén, Tempfli Károly, Torma Tímea, Tózsér János

Acta Agronomica Óváriensis Vol. 64. Különszám 1.

Cover design/Borítóterv: Andorka Zsolt © 2000
Competitor-21 Kiadó Kft., Győr

Address of editorial office/A szerkesztőség címe

H-9201 Mosonmagyaróvár, Vár tér 2.

AGRÁRÖKONÓMIAI SEKCIÓ



SZÖVETKEZÉS-EGYÜTTMŰKÖDÉS AZ ÉLELMISZER-GAZDASÁGBAN: TRENDEK, MODELLEK - KIHÍVÁSOK, AKADÁLYOK*

SZABÓ G. GÁBOR¹ – † SZABÓ GÁBOR²

¹Követel Bt., 1118 Budapest, Torbágy utca 1. V.19.

²Néhai Professor emeritus, Debreceni Egyetem

ÖSSZEFOGLALÁS

A modern gazdaság alapja a bizalom és együttműködés, ideális esetben a szereplők megosztják egymással az információt/erőforrásokat, valamint a különböző (szervezeti) innovatív megoldásokat. Az előadás a stratégiai szektornak számító élelmiszer-gazdaságban vizsgálja az együttműködés-szövetkezés témakörét, hiszen annak formája és hatékonysága a gazdálkodás eredményét és jövedelmezőségét nagyban befolyásolja. A szövetkezés legmodernebb formái, melyek egy-egy ágazat szinte teljes vertikális koordinációját valósítják meg, a termelők, feldolgozók, s kereskedők egymással és a fogyasztókkal való többirányú és folyamatos visszacsatolást jelentő kommunikációjára és együttműködésére épülnek. Létezik azonban egy „anti-globalizációs” trend is a világban: kicsi, lokális ellátási láncok integrálják a kis- és közepes gazdaságokat. Összességében ugyanakkor megállapítható, hogy az EU tagországok nagy részében a szövetkezésben rejlő lehetőségeket még nem használják ki. Különösen igaz ez az új tagországokra.

CO-OPERATION- COLLABORATION IN THE AGRI-FOOD ECONOMY: TRENDS, MODELS - CHALLENGES, BARRIERS

ABSTRACT

The modern (circular) economy is based on trust and co-operation, ideally with actors sharing information/resources and different innovative (organisational) solutions. This presentation will explore the issue of collaboration and co-operation in the strategic sector of the food economy, as its form and effectiveness have a major impact on the outcome and profitability of farming.

* Jelen tanulmányt Édesapám, Prof. Dr. Szabó Gábor emlékének ajánlom hálával és szeretettel, halálának első évfordulóján, köszönettel a szövetkezéssel kapcsolatos kutatások során kapott tanácsokért, együttműködésekért, beszélgetésekért.

The most modern forms of co-operatives, which achieve almost full vertical co-ordination of a sector, are based on multi-directional communication with continuous feedback and co-operation between producers, processors and traders with each other and even with consumers. However, there is also an 'anti-globalisation' trend in the world: small, local supply chains are integrating small and medium-sized farms. Overall, however, it can be stated that in most EU Member States the potential of co-operation is not yet being exploited. This is particularly true for the new Member States.

MOTTÓ

„Ez a munka nem programot vagy propagandát fejt ki. Tényeket ír le és összefüggéseket keres a közgazda szemével. Lehet, hogy egyes megállapításai ábrándokat tépnek szét; ezzel szemben mások talán oly igazságokra mutatnak rá, melyek a szövetkezetek jelentőségének elismerését és érvényesülését annál is inkább előmozdíthatják, mert az elfoglaltságtól mentes közgazdasági igazság kutatása során kerültek napfényre.”

(Ihrig Károly, 1937: Előszó)

BEVEZETÉS: CÉLKITŰZÉS ÉS MÓDSZERTAN

A modern gazdaság alapja a bizalom és együttműködés, ideális esetben a szereplők megosztják egymással az információt/erőforrásokat, valamint a különböző (szervezeti) innovatív megoldásokat. Az előadás a stratégiai szektornak számító élelmiszer-gazdaságban vizsgálja az együttműködés-szövetkezés témakörét, hiszen annak formája és hatékonysága a gazdálkodás eredményét és jövedelmezőségét nagyban befolyásolja, s ezt számos európai országban felismerték, számos szektorban komoly vertikális láncok alakultak ki (pl. Hollandia, Dánia stb.). Ennek ellenére ma Magyarországon még elég messze vagyunk ettől, többek között, mert sok esetben a szövetkezés alapját jelentő bizalom és együttműködési hajlandóság nagyon alacsony. Jelen tanulmány az alapvető szövetkezeti modellek és trendek mellett kitér az élelmiszer-gazdasági szövetkezés előtt álló lehetséges kihívásokra, akadályokra is, utóbbi esetben elsősorban magyarországi empirikus kutatásokra alapozva. A kutatás során alkalmazott módszerek a következők voltak:

- irodalomfeldolgozás,
- empirikus módszerek: anonim országos online kérdőív, személyes mélyinterjúk, esettanulmányok,
- az ún. „szövetkezeti identitás koncepció” (Szabó, 2005).

AZ ÚN. ELŐMOZDÍTÓ TÍPUSÚ SZÖVETKEZET FOGALMA ÉS A TERMELŐI EGYÜTTMŰKÖDÉS-SZÖVETKEZÉS JELENTŐSÉGE

Az egyik alapvető kérdés, amit tisztázni kell, hogy mi is az a szövetkezet? A szövetkezetnek több fajta definíciója létezik (lásd pl. *Ihrig*, 1937; *ICA*, 1995; *Szabó*, 2011; *Jámbor-Szabó*, 2017, 2021), ezek közül a legmegfelelőbb témánk szempontjából az ún. előmozdító típusú szövetkezet fogalma:

„A szövetkezet egy olyan vállalkozási forma, melynek igénybe-vevői egyben tulajdonosai is annak és egyben igazgatják is azt, valamint a haszonból az igénybevétel alapján részesednek.” (*Barton*, 1989 - *Szabó*, 2011, p.62.).

Azonban fontos hangsúlyozni, hogy nem a jogi-szervezeti forma a lényeg (*Ihrig*, 1937), hanem a tagok és a szövetkezet - vagy más termelői szervezet - közötti tulajdonosi („owner”), irányítói („controller”) és igénybe-vevői („user”) kapcsolatok-dimenziók, viszonyok, hiszen együttműködni nem csak szövetkezetben lehet! A legfontosabb alapelv, ami megkülönbözteti a szövetkezetet a tőkehasznosító, profitorientált gazdasági társaságoktól, hogy a megtermelt többlet szétosztása nem a befektetett tőke, hanem a szövetkezettel lebonyolított tranzakciók, forgalom arányában történik (*NCR*, 1993). Fontos, hogy a szavazati jog, melyet a hagyományos, ún. klasszikus szövetkezeti modell esetében az 1 tag – 1 szavazat szövetkezeti alapelv jellemez, s amely a szövetkezet feletti ellenőrzést jelenti, még a holland, ún. új generációs, szövetkezetekben sem teljesen arányos a lebonyolított forgalommal, hanem van felső korlátja, hogy ne tudja egy vagy két tag saját érdekének megfelelően irányítani a szövetkezetet. A lényeg, hogy a szavazati jog meghatározásakor semmiképpen nem a tőke az elsődleges, még az ún. vállalkozói szövetkezetekben sem, hanem, hogy a tag milyen mértékben használja a szövetkezetet, például milyen mértékben vesz igénybe szolgáltatást vagy értékesít a szövetkezeten keresztül.

A másik alapvető kérdés, hogy miért is aktuális a szövetkezés? Sokan ugyanis túlhaladottnak, nem elég modernnek gondolják a szövetkezeteket. Oldalakat lehetne írni erről a témáról, de legfontosabbak társadalmi és gazdasági előnyöket (lásd például *Szabó - Jámbor*, 2017, 2021) a következő pontokban foglalhatjuk össze:

- változatosabb intézményi struktúra előnyei (*Stiglitz*, 2009),
- gazdasági előnyök a termelők számára (pl. folyamatos és hosszú távú piac biztosítása, az ún. tranzakciós, piacra lépéssel kapcsolatos költségek és a kockázat csökkentése a termelők számára, lásd bővebben: *Szabó*, 2011, 2013),
- társadalmi tőke erősítése (pl. bizalom és együttműködési készség fejlesztése),
- a fogyasztók stabilan (sok esetben fenntartható módon) megbízhatóbb, jobb termékekhez jutnak hozzá,
- alulról építkezés, önkéntes, nem kötelező jellegű (általában).

A modern szövetkezés két lehetséges útja, melyek különböző mértékben biztosítják a fenti előnyöket:

1. nagyobb termelőket integrálja a meghatározó láncokba (szerződéses értékesítés a kiskereskedelem felé), a hozzáadott érték növelése, export tevékenység stb., illetve
2. a kisebbeket bekapcsolja a helyi (rövid) ellátási láncba, lokális, regionális értékesítés, termelői piacok stb. révén.

A tagok számára a legteljesebben ott jelenik meg a termelői együttműködés előnye, ahol horizontális koordináción alapuló vertikális integráció valósul meg (pl. holland és dán tej- és húsfeldolgozó-szövetkezetek). Ez át is vezet bennünket a tanulmány egyik fő témájához, mely a szövetkezeti modellfejlődés témaköre.

SZÖVETKEZETI TRENDEK ÉS MODELLEK A MODERN EURÓPAI ÉLELMISZER- GAZDASÁGBAN

Bár alapvetően a hagyományos ellátási lánc, vagyis a lineáris üzleti modell az élelmiszer-gazdasági együttműködés alapja, de azért, ha vélhetően közép-hosszú távon is, de az EU-ban igen fontos modellváltás van kialakulóban (az ún. vállalkozói típusú szövetkezetek létrejötte), illetve például Hollandiában vannak kifejezetten környezetvédelemmel foglalkozó szövetkezetek is, melyekben a *körforgásos gazdaság, illetve ellátási lánc elemei is megjelenhetnek*. Ebben természetesen nagy szerepet játszik a mezőgazdaságban is egyre inkább elterjedő digitalizáció (számítógép vezérelt munkaeszközök, BigData stb.), illetve a társadalomban egyre inkább előtérbe kerülő fenntartható fejlődéssel, környezettudatossággal kapcsolatos trendek.

Fontos, hogy az együttműködés lehet *formális* (azaz szerződésekkel biztosított, „lepapírozott”), illetve *informális* (minden fajta jogi háttér nélküli együttműködések), sok esetben a termelők ez utóbbiakat helyezik előtérbe, hiszen így a tevékenység láthatósága valamint az adminisztratív és néhol az adóteher is csökken. Értelemszerűen az utóbbi csoportba tartozó tevékenységek, jellegüknél fogva nehezen dokumentálhatók és kutathatók, hiszen sok esetben a fekete-, illetve szürkegazdaság határán mozognak.

Sok esetben, például a kicsi- és közepes gazdaságok, mint általában a családi gazdaságok, nem képesek egyedül hatékonyan tárolni a terméket, piacra jutni, feldolgozni stb.. Ezekben a problémákban segíthetnek az új típusú szövetkezetek és más jogi formában működő termelői tulajdonú szervezetek (pl. TЭСZ-ek, termelői csoportok), melyek bizonyos feltételek teljesülése esetén és korlátozott ideig EU-s támogatást is kaphatnak.

A szövetkezés már említett legmodernebb, *legfejlettebb formái, melyek egy-egy ágazat szinte teljes vertikális koordinációját valósítják meg*, a termelők, a feldolgozók, a kereskedők egymással és a fogyasztókkal való többirányú és folyamatos visszacsatolást jelentő kommunikációjára és együttműködésére épül (*Bekum - van Dijk, 1997; Szabó, 2002; Jámor-Szabó 2017*).

Létezik azonban egy „anti-globalizációs” trend is a világban: kicsi, lokális ellátási láncok integrálják a kis- és közepes gazdaságokat. Utóbbi esetekben, azaz a mezőgazdasági termelőket és a fogyasztókat egyaránt magába foglaló láncokban, a bizalom és a személyes, informális kapcsolatok jelentősége még nagyobb. Tehát a

szövetkezés a kisebb termelők számára is igen fontos (például közös teherautó beszerzése a termékek termelői piacokra való közös eljuttatása céljából), de a - sokszor csak relatíve, regionálisan - nagyobb gazdaságok számára egyenesen elengedhetetlen, például magasabb hozzáadott értékű tevékenységek, azaz például feldolgozás, export stb. esetében.

A fenti előnyök ellenére az EU tagországok nagy részében a szövetkezésben rejlő lehetőségeket még nem használják ki (Bijman et al., 2012). Különösen igaz ez az új tagországokra, hiszen mind elterjedtségét, mind pedig piaci részarányát, gazdasági jelentőségét (pl. nagyobb hozzáadott értékű tevékenységek [pl. feldolgozás, vertikális integráció] kiépítését, exporttevékenység folytatását) tekintve az újonnan csatlakozott országok messze elmaradnak a régi EU tagországok szintjétől. Fontos lenne tehát, hogy az új tagállamokban a szövetkezeteknek a foglalkoztatás- és szociálpolitikában, a regionális- és vidékfejlesztésben betöltött szerepe hangsúlyossá váljon a mezőgazdasági tevékenység előmozdítása mellett. Ezek a kívánalmak fokozottan érvényesek Magyarország vonatkozásában.

MAGYARORSZÁGI EMPIRIKUS TAPASZTALATOK

Magyarországon a duális, sok ágazat esetében atomizált birtok- és üzemszerkezet miatt a termelői szervezetek, például szövetkezetek által megvalósított koordináció az egész magyar élelmiszer-gazdaság számára versenyképességi és hatékonysági kérdéssé vált, főként az EU-csatlakozás után.

Azonban a sok gazdasági és nem-gazdasági előny ellenére, csak kevés termelői szervezet létezik a magyar élelmiszer-gazdaságban, azok szervezetsége és piaci részesedése is igen alacsony, s általában véve is nagyon alacsony szintű a szövetkezés, valamint az együttműködési hajlandóság Magyarországon (lásd például az együttműködésekéről szóló összefoglaló tanulmányt: Szabó et al., 2021). A fenti alapvető akadály szorosan kapcsolódik a bizalom és a társadalmi tőke egész társadalomra jellemző alacsony szintjéhez.

A Nemzeti Agrárgazdasági Kamara tagsága körében 2015 nyarán végzett országos online kérdőíves felmérés (a kutatásról és eredményeiről lásd részletesen Szabó–Baranyai, 2017) tapasztalatai szerint a felmért termelői kör (N=6573) több mint fele (51%) semmilyen együttműködésben nem vesz részt. Legfőbb okként a gazdálkodók az *elköteleződés és a függőség kerülését*, továbbá az *együttműködésekkel kapcsolatos információk, illetve a csatlakozás lehetőségét kínáló együttműködések hiányát jelölték meg*. Számos gazdálkodó hivatkozott még a korábbi rossz tapasztalatokra is. A kooperáló gazdálkodók a formális együttműködések keretein belül mutatják a legnagyobb aktivitást, melyek közül a *termelői tulajdonú szervezeti formák* (pl.: TЭСZ) tekinthetők a *legnépszerűbbnek*. Az informális együttműködések által kínált lehetőségekkel is számos gazdálkodó él, a legnépszerűbb a technikai erőforrások (pl.: gépek) egymásnak történő kölcsönadása. A bizalom és az együttműködés összefüggését vizsgálva Szabó és

Baranyai (2017) arra jutott, hogy a bizalom együttműködési aktivitásban betöltött szerepe igazolható, ugyanakkor az előbbi csak csekély mértékben befolyásolja utóbbit.

A szövetkezés-együttműködés ellen szóló legfontosabb gazdasági és nem gazdasági érvek, akadályok az új tagállamokban a következők:

- A társadalmi tőke gyengesége, s a bizalomhiány a fő ok,
- hiányzik a vállalkozói szellem és tudás,
- az együttműködési készség nagyon alacsony fokú,
- a „szövetkezet” szó terhelt – a kollektivizálás réme miatt,
- az összefogás alacsonyabb, „gyengébb”, kevésbé formalizált formái kedveltebbek (pl. kölcsönös géphasználat),
- heterogén tagság (kicsik-nagyok, idősebbek-fiatalok stb. eltérő perspektívája és érdeke),
- EU- és állami támogatás fontos, de bonyolult az adminisztráció, a támogatás jelenlegi maximuma miatt pedig inkább kisebb szervezetek alakulnak stb.,
- fekete- és szürkekereskedelem, számos országban és szektorban magas ÁFA, egyéb (makro)szabályozási problémák állnak fent, valamint
- a finanszírozási nehézségek, forgóeszközhiány stb..

Ezekkel együtt a termelői szervezetnek nyújtott EU-s támogatások sok esetben olyan nagy ösztönzőt jelentenek, hogy létrejönnek termelői szervezetek, melyek aztán különböző mértékben lesznek életképesek (Tolvaj-Gergő, 2020), illetve élik túl a támogatási periódus 5 évét.

MAGYARORSZÁGI SZÖVETKEZÉS: MENTÁLIS/GAZDASÁGI AKADÁLYOK - JAVASLATOK

A termelők nagyobb alkuerejének és magasabb piaci részesedésének az egész marketingcsatorna számára pozitív üzenete van, beleértve a fogyasztókat, akik megbízhatóbb és gyakran jobb minőségű termékekhez jutnak hozzá. Ugyanakkor, eddigi – Magyarországra vonatkozó - elméleti és gyakorlati kutatásaink alapján a következő – szövetkezést-együttműködést - általában *negatívan befolyásoló – bizalommal és humán tényezőkkel kapcsolatos tényezőket*, okokat találtuk:

- 1) Morális válság van az országban, az emberek nagyon nehezen bíznak meg másokban, legfeljebb a családtagjaikkal vagy közvetlen környezetükkel hajlandók együttműködni.
- 2) A tagok egymás közötti bizalma (1-1 tag, illetve több tag, mint csoport között) alacsony,
- 3) A tagok és a menedzsment/vezetőség közötti bizalom csökkenése figyelhető meg több esetben (l. pl. Mórakert Szövetkezet esete).
- 4) A bizalom visszaállítás sok esetben összefügg a tagoknak történő pontos, gyakran készpénzzel történő fizetéssel, a lojalitás addig tart, amíg ez fennáll.
- 5) A bizalom egyszerre feltétele (input) és következménye (output) is az együttműködésnek, így nagyon speciális megközelítést igényel.

6) Fontos az információ-ellátás javítása és mentális akadályok lebontása, az oktatás fejlesztése már kora gyermekkorban, mert az információhiány, a függetlenség-megőrzésének igénye mellett a legnagyobb akadálya az együttműködésnek.

A helyzetet nehezíti, hogy az aktuális jogi és gazdasági változások/bizonytalanságok vélhetően sokszor eltakarják a mélyebb, az együttműködést alapvetően meghatározó okokat. Szintén érdekes tanulság, hogy sok esetben (pl. a szántóföldi növénytermesztők körében) *népszerűbbek az informális* (nem „lepapírozott”, szerződés, illetve önálló integráló szervezet nélküli) együttműködési formák, mely a bizalom mellett fekete gazdasággal és az átláthatósággal kapcsolatos kérdéseket is felvetnek.

A legfontosabb teendők az együttműködés javítása érdekében:

1. Külföldi tapasztalatok adaptálásával figyelmet kell fordítanunk a *gazdák és a fogyasztók felkészítésére*.
2. *A szövetkezetek elterjedését hátráltatja, hogy sok országban még mindig alacsony szintű a bizalom és a fogyasztói közösségtudat*, ezért szükséges
 - *szemléletformálás: együttműködés fontossága,*
 - *a lehetséges és főként az EU által támogatott együttműködési formák megismertetése – információ-áramoltatás,*
 - *stabil jogszabályi háttér és ösztönzési rendszer* kiépítése.

Hangsúlyozni kell, hogy a valódi szövetkezés: *alulról építkező, társadalmi önszerveződő* folyamat. Távlati célként megjelenik a már Ihrig Károly által is említett folyamat: a *fogyasztási és értékesítő szervezetek* (szövetkezetek) tevékenységének (akár informális) *összekapcsolása*, mely a tranzakciós költségek csökkentése mellett a termelők és fogyasztók számára biztosítja az ellátási láncban képződő jövedelmek nagy részét.

IRODALOMJEGYZÉK

- Barton, D.G.* (1989): What is a Cooperative? Megjelent: Cobia, D. W. (szerk.): Cooperatives in Agriculture. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. Chapter 1, 1989, pp. 1-20. Idézi: Szabó G. Gábor (2011): Szövetkezetek az élelmiszer-gazdaságban. Agroinform Kiadó, 2011, p. 62.
- Bekkum, O. F. van – Dijk, G. van* (eds..) (1997): Agricultural Cooperatives in the European Union. Van Gorcum, Assen.
- Bijman, J. – Iliopoulos, C. – Poppe, K.J. – Gijselinc, C. – Hagedorn, K. – Hanisch, M. – Hendrikse, G. W. J. – Kühl, R. – Ollila, P. – Pyykkönen, P. – van der Sangen, G.* (2012): Support for Farmer's Cooperatives – Final Report, Wageningen UR , Wageningen, November, p. 127

ICA (1995): The International Co-operative Alliance Statement on Co-operative Identity. Review of International Co-operation, Vol. 3, pp. 3–4. (Interneten megtalálható angol nyelvű verzió: Statement on the Co-operative Identity: Cooperative Principles for the 21st Century. <http://www.ica.coop/ica/info/enprinciples.html>_based on ICANews, No. 5/6, 1995)

Ihrig, K. (1937): A szövetkezetek a közgazdaságban. A szerző magánkiadása, Budapest.

Jámbor A. – Szabó G. G. (2017): Szövetkezeti együttműködés az európai élelmiszer-gazdaságban: szakirodalmi körkép. In: Szabó G. Gábor – Baranyai Zsolt (szerk.): A szövetkezés–együttműködés gazdasági és társadalmi akadályai, makro- és mikrogazdasági feltételei, valamint fejlesztési lehetőségei a magyar élelmiszer-gazdaságban. 2017. 361p. Budapest, Agroinform, pp.113-134.

NCR (1993): Agricultural and Horticultural Cooperatives in the Netherlands, Nationale Coöperatieve Raad voor land- en tuinbouw, Rijswijk.

Stiglitz, J. E. (2009): Moving beyond market fundamentalism to a more balanced economy. Annals of Public and Cooperative Economics, 80 (3), pp. 345-360.

Szabó, G. G. (2002): A szövetkezeti vertikális integráció fejlődése az élelmiszer-gazdaságban. Közgazdasági Szemle, 3.sz. 235–251.o.

Szabó, G. G. (2005): A szövetkezeti identitás felfogás – egy dinamikus eszköz a szövetkezetek fejlődésének gazdasági nézőpontú elemzésére. Közgazdasági Szemle, 52.. évf., 2005. 1.sz. (január), pp. 81-92.o.

Szabó G. G. (2011): Szövetkezetek az élelmiszer-gazdaságban. Agroinform Kiadó, 2011, 255 p.

Szabó G. G. (2013): Gondolatok az élelmiszer-gazdasági szövetkezés gazdasági lényegéről és integrációs jelentőségéről. Gazdálkodás, 57 (3), pp. 203-223.

Szabó G. G. (szerk.) – Baranyai Zsolt (szerk.) (2017): A szövetkezés–együttműködés gazdasági és társadalmi akadályai, makro- és mikrogazdasági feltételei, valamint fejlesztési lehetőségei a magyar élelmiszer-gazdaságban. Budapest, Agroinform, 2017. 361 p.

Szabó G. G. - Jámbor A. (2021): Co-operation in the European agrifood-economy: Literature review. In: Cooperatives in Transition Facing Crisis, ICA CCR EU Research Conference 2021 - 7-9 July 2021 – Online, pdf proceedings, pp. 333-335.

Szabó G. G. - Rácz k. - Palicz-Sziklai A. - Lőrinc K. (2021): Az együttműködések célzott ösztönzésének eredményessége. Záró Értékelési Jelentés a Vidékfejlesztési Program 2014-2020 tematikus értékelésére vonatkozóan, melyet az Agrárminisztérium megbízásából a Field Consulting Services Zrt. által vezetett konzorcium készített 2021. június 30. záródátummal. (Letölthető: <https://archive.palyazat.gov.hu/2021-vi-vp-rtkelsi-feladatok>)

Tolvaj-Gergő, Gy. (2020): Termelői szerveződések helyzete, a termelői csoportok gondjai. Baromfiágazat, 20. évfolyam, 2020/1., pp. 54-61.



**ÉLELMISZERFOGYASZTÁS MARADÉK NÉLKÜL:
A HAZAI FOGYASZTÓK ÉLELMISZERHULLADÉKOKKAL
KAPCSOLATOS ATTITÚDJÉNEK KVALITATÍV VIZSGÁLATA**

ORAVECZ TITANILLA¹ – RIMÓCZI CSILLA¹ – PÓLYA ÉVA¹

¹ Budapesti Gazdasági Egyetem, Külkereskedelmi Kar, Marketing Tanszék, Budapest, Magyarország

ÖSSZEFOGLALÁS

Az élelmiszerhulladékok világszerte jelentős társadalmi, gazdasági és környezeti problémát jelentenek. A tanulmány célja a hazai fogyasztók élelmiszerhulladékokkal kapcsolatos attitűdjének és hulladékkezelési gyakorlatának mélyebb feltárása kvalitatív kutatás keretében. A kutatás során 16 mélyinterjút készítettünk 2022 tavaszán, amik alapján megállapítható, hogy a fogyasztók nagy része tudatában van az élelmiszerpazarlás negatív hatásainak, és pozitívan viszonyul az elpazarolt élelmiszerek minimalizálásához. Az interjúk során feltárt viselkedésminták közé tartozik a tudatos bevásárlás, a bevásárlólista készítés, az élelmiszer-tárolási gyakorlatok javítása, a komposztálás, az élelmiszer maradékok kreatív felhasználása, a különböző ételmentő akciók követése, valamint a lejáratási dátumok figyelemmel kísérése. A megelőzés és a fenntartható élelmiszerfogyasztás ösztönzése kulcsfontosságú a jövő generációja és a környezetünk szempontjából egyaránt.

Kulcsszavak: fenntarthatóság, tudatos élelmiszerfogyasztás, fogyasztói magatartás, kvalitatív kutatás

**ZERO FOOD WASTE:
A QUALITATIVE STUDY OF HUNGARIAN CONSUMERS' ATTITUDES
TOWARDS FOOD WASTE**

ABSTRACT

Food waste presents significant social, economic, and environmental challenges. The aim of this study is to conduct an in-depth investigation of Hungarian consumers' attitudes and consumer behavior regarding food waste through qualitative research. In spring of 2022 16 in-depth interviews were conducted. It can be concluded that a significant portion of consumers are aware of the issue of food waste and hold a positive attitude toward minimizing food waste. Behavior patterns uncovered during the interviews include

conscious shopping, creating shopping lists, improving food storage practices, composting, creatively using food leftovers, and monitoring expiration dates. However, the results also indicate the need for further education and responsible practices within the food industry to further reduce food waste. Promoting prevention and sustainable food consumption is crucial for both future generations and our environment.

Keywords: sustainability, conscious food consumption, consumer behavior, qualitative research

BEVEZETÉS

Az élelmiszerhulladékok kezelésének kérdése világszerte komplex problémát jelent a társadalom, a gazdaság és a környezet számára egyaránt (*Makányné Kis és Gál, 2019; Rimóczi et al., 2023*). Az utóbbi években világszinten egyre többen foglalkoznak az élelmiszerhulladékok és az élelmiszerpazarlás okozta problémákkal, valamint a lehetséges megoldási javaslatokkal, számos nemzetközi és helyi szervezet dolgozik azon, hogy a vállalatokat ezen a téren tudatos működésre, a lakosokat pedig tudatos fogyasztásra ösztönözze (*Kasza et al., 2023*). Ezen túlmenően az élelmiszerek tudatos felhasználására is próbálják felhívni a figyelmet, továbbá segítséget nyújtanak abban, hogy a fogyasztók megismerjék és elsajátítsák a különböző élelmiszerpazarlást csökkentő módszereket (*NÉBIH, 2020; Maradéknélkül, 2023*). Az élelmiszerpazarlás és az élelmiszerhulladékok mennyiségének csökkentése létfontosságú a fenntartható jövő érdekében, így számos országban az élelmiszerhulladékok csökkentésére jogszabályi keretrendszerrel, valamint szakpolitikai programcsomagot építettek fel (*Kasza et al., 2023*). Az élelmiszerellátási lánc minden tagja érintett az élelmiszerhulladékok problémájában (*Wognum et al., 2011; Popp et al., 2014*), azonban az elpazarolt élelmiszer mennyiséget tekintve megállapítható, hogy a háztartások jelentik a legnagyobb problémát, az élelmiszeripari hulladéktermelést messze meghaladja a lakossági pazarlás (*Balogh, 2021*). A fejlett országokban az élelmiszerhulladék legjelentősebb része a háztartásokban keletkezik, ez az összes európai élelmiszerhulladék csaknem 53%-át teszi ki (*FUSIONS, 2016*), ez Magyarországon egy főre vetítve évente átlagosan 65,5 kg élelmiszerhulladékot jelent (*Kasza et al., 2020*).

Az élelmiszerhulladékokat három fő csoportba sorolhatjuk: megkülönböztetjük az elkerülhető, a potenciálisan elkerülhető és az elkerülhetetlen élelmiszerhulladékok csoportját (*Quested és Johnson, 2009*). Elkerülhetetlen például a hámozott zöldség héja, amely emberi fogyasztásra alkalmatlan, vagy azzá válik a feldolgozási módszer alatt (*Tóth, 2020*). Az elkerülhető élelmiszerhulladékokra jó példa a megromlott zöldség, amit nem fogyasztottak el időben. A potenciálisan elkerülhető élelmiszerhulladék pedig olyan étel, amit az ember a saját egyéni preferenciái, ízlése miatt nem akar elfogyasztani, például kenyérhéj. A leggyakrabban kidobott élelmiszerek jellemzően a fogyasztásra kész élelmiszerek (különösen a házi készítésű ételek), a gyümölcsök és zöldségek, valamint a pékáruk (*Szabó-Bódi et al., 2018; Kunszabó et al., 2023*).

Élelmiszerpazarlásról akkor beszélünk, ha olyan ételt dobnak a szemétkébe, aminek a hulladékká válása elkerülhető lett volna (Kasza et al., 2020; Balogh, 2021). Ezzel szemben az élelmiszervesztés azt az élelmiszert jelenti, amit a betakarítás, szállítmányozás és a raktározás közben kárba ment (Vámosi és Nyikos, 2021). Az élelmiszerpazarlás problémájának aktualitásából adódóan világszerte számos kutatás készült a témában (Zhang et al., 2018; Diaz-Ruiz et al., 2018; Obersteiner et al., 2021; Principato et al., 2021; Amicarelli et al., 2021; Oláh et al., 2022), így Magyarországon is (Szakos et al., 2021; Kunszabó et al., 2023). A hazai fogyasztók jellemzően igyekeznek elkerülni az élelmiszerpazarlást, odafigyelnek, hogy minél kevesebb elkerülhető és potenciálisan elkerülhető élelmiszerhulladék keletkezzen a háztartásukban (Rimóczy et al., 2023). A háztartási élelmiszerhulladékok mennyiségi növekedésének hátterében számos tényező állhat ilyen például, ha a fogyasztók nem figyelik a szavatossági időt vagy helytelenül értelmezik azt (Farr-Wharton et al., 2014; Canali et al., 2016; Schanes et al., 2018; Ghinea és Ghiuta, 2019), ha túl sok ételt készítenek és a felesleges, (de még eladományozható) ételeket kidobják (Quested és Johnson, 2009; Schanes et al., 2018; Szakos et al., 2021), további probléma a gondatlan tervezés (Schanes et al., 2018), valamint a helytelen élelmiszer kezelés és tárolás (Schanes et al., 2018; Falasconi et al., 2019; Kasza et al., 2020; Tóth, 2020). A cél, hogy minél kevesebb már megvásárolt élelmiszer végezze a kukában és minél több kerüljön fogyasztásra, ugyanakkor fontos, hogy mindig figyeljünk az élelmiszer-biztonsági kockázatokra például ne halogassuk a maradékok elfogyasztását, időben fagyasszuk le az élelmiszermaradékokat és fertőtlenítsük az újra használható tárolóeszközöket (Silvia et al., 2023).

A koronavírus-járvány és az elmúlt évek gazdasági nehézségei jelentős hatással voltak a vásárlói szokásokra, többek között egyre tudatosabban vásárolnak a fogyasztók (Máté et al., 2023), előnyben részesítik a magasabb feldolgozottságú, biztonságos (Mezei és Gombkötő, 2022), természetes és egészséges (Güney és Sangün, 2021), valamint a helyi élelmiszereket (Madarász et al., 2022). Növekedett az otthoni ételkészítés népszerűsége és fontosabbá vált a fogyasztók számára az élelmiszerpazarlás kérdése (Güney és Sangün, 2021).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatás során szerettük volna mélyebben megismerni a fogyasztók véleményét az élelmiszerpazarlással kapcsolatban. A tanulmány célja a hazai fogyasztók élelmiszerhulladékokkal kapcsolatos attitűdjének és hulladékkezelési gyakorlatának mélyebb feltárása volt, melyet kvalitatív kutatás keretében végeztünk. A vizsgálat feltáró jellege miatt, 16 félig strukturált mélyinterjút készítettünk 2022 tavaszán. Az interjúk átlagos időtartama 60 és 90 perc között volt, a vezérfonal többek között az alábbi témákat érintette: Az élelmiszerpazarlással kapcsolatos asszociációk, Az élelmiszerhulladékok környezetre való hatásai; Fogyasztói és vásárlói szokások, Élelmiszerhulladékok kezelése és hasznosítása, a megelőzés jelentősége. Az interjúkat hagyományos tartalomelemzéssel vizsgáltuk. A megkérdezettek hólabda módszerrel kerültek kiválasztásra, különböző

korosztályokból származtak, 20 és 75 év közötti, fele arányban nők és fele arányban férfiak voltak. Lakóhelyüket tekintve budapesti és vidéki lakosok, foglalkozásuk nagy változatosságot mutat. A minta összetételét az 1. táblázat mutatja be részletesen.

1. táblázat: A minta jellemzői és mérete

Az interjú alany azonosítója	Neme	Életkora	Lakóhelye	Foglalkozása
1. Alany	Férfi	20	Szolnok	Tanuló
2. Alany	Nő	21	Budapest	Tanuló
3. Alany	Nő	26	Hévíz	Vállalkozó
4. Alany	Férfi	29	Budapest	Tanuló
5. Alany	Nő	32	Mórahalom	Alkalmazott
6. Alany	Férfi	37	Szarvas	Alkalmazott
7. Alany	Nő	40	Pécs	Alkalmazott
8. Alany	Férfi	42	Etyek	Vállalkozó
9. Alany	Férfi	47	Veresegyház	Vezető beosztású
10. Alany	Nő	51	Mogyoród	Alkalmazott
11. Alany	Nő	54	Budapest	Vezető beosztású
12. Alany	Férfi	54	Budapest	Vezető beosztású
13. Alany	Nő	60	Balatonfüred	Alkalmazott
14. Alany	Férfi	62	Mickolc	Alkalmazott
15. Alany	Férfi	70	Sárvár	Nyugdíjas
16. Alany	Nő	75	Gödöllő	Nyugdíjas

Forrás: Saját szerkesztés

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az élelmiszerhulladékokkal kapcsolatos asszociációk

Az interjúk során először az élelmiszerhulladékokkal kapcsolatos asszociációkról kérdeztük az alanyokat, melyet az 1. ábra szöveghő formájában mutat be. A legjellemzőbb asszociációk az élelmiszerhulladékokkal és az élelmiszerpazarlás megelőzésével, valamint a pazarlás megállításával kapcsolatosak voltak. A kutatásban résztvevők többsége a rengeteg elkerülhető élelmiszerhulladék keletkezését, az élelmiszerpazarlás tényét is felháborítótnak tartja, amikor számos országban nincs elegendő élelmiszer.

Az élelmiszerhulladékok környezetre való hatásai

A megkérdezett személyek láthatóan tisztában vannak azzal, hogy az élelmiszerpazarlás mennyire káros a környezetre. Kiemelhetjük az üvegházhatást, nemcsak a kidobott élelmiszerek lebomlásával van probléma, hanem az ipari mennyiségű előállításuk közben a levegőbe jutó szén-dioxiddal. Sokan kiemelték a húskészítmények környezetterhelő hatását: *„Olvastam, hogy pl. a marhahús vagy csirkehús ipari környezetben való előállítása sokszorosan több szén-dioxid kibocsátással jár, mint pl. a zöldségtermesztés.”* Egyesek szerint a lebomláson és az előállításon kívül nagyban hozzájárul a környezetszennyezéshez a csomagolóanyagok természetbe való jutása.

A mai felgyorsult világban fontos, hogy minden ember kiemelt figyelmet fordítson a tudatosságra. Ez a felfogás fontos az élelmiszerhulladék csökkentése szempontjából, ezzel hozzájárulva környezetünk védelméhez, mindemellett másik pozitív tulajdonságát ránk, vásárlókra gyakorolja, hiszen a tudatosabb vásárlással jelentős pénzt is spórolhatunk.

Fogyasztói és vásárlói szokások

A megkérdezettek tudatosan próbálják megszerezni és lefolytatni a vásárlásaikat. Az elkerülhető élelmiszerhulladék képződésének elkerüléséhez fontos a tudatos bevásárlás: *„mi megtervezzük az étkezéseinket, kb. 3-4 napra előre és mindig átgondoljuk ki miből fog enni, így pontosan ki tudjuk számolni az adagokat”*. A megkérdezettek igyekeznek felhasználni a már megvásárolt termékeket és csak akkor venni belőlük újat, ha már elfogytak: *„belenézünk a hűtőbe és a spájzba és olyat főzünk, amihez mindenünk megvan, szóval sokszor van nálunk paprikáskrumpli”*. Megkérdeztük őket arról is, hogy mennyire tartják magukat tudatos vásárlóknak, írnak-e bevásárló listát, körültekintően vásárolnak-e, valamint mennyire befolyásolják őket az akciók, reklámok, előfordul-e esetenként impulzusvásárlás, ha meglátnak egy kedvező árat. A válaszokból arra a következtetésre jutottunk, hogy a többség próbál tudatos lenni és bevásárlólistát is írni az esetek többségében.

A megkérdezettek közül a többség heti rendszerességgel, vagy ennél gyakrabban, hetente többször keresi fel a boltok polcait élelmiszervásárlás céljából. A pékáruk vásárlásánál a napi, 2-3 napi vásárlás a jellemző, míg a tartós élelmiszerekből, különböző konzervekből ritkábban vásárolnak a fogyasztók. A kutatásban résztvevő interjúalanyok többségéről elmondható, hogy tudatosan indulnak neki a bevásárlásnak, és próbálnak minél kevesebb olyan terméket a bevásárlókosárba tenni, ami aztán végül a kukában végezné. Figyelnek a különböző akciókra, és bevásárlólistát is készítenek mielőtt útnak indulnának. Valamint kiderült, hogy nem igazán hagyják figyelmen kívül a lejárat dátumokat. A válaszadók mindegyike, egytől-egyig odafigyel a termékek szavatossági idejére, és igyekszik azokat, még lejárát előtt elfogyasztani. Illetve néha előfordul természetesen, hogy *„egy-egy termék lejár”*, de ezeknek az eseteknek a száma elenyésző és ha elő is fordul, ezek az ételek sem kerülnek rögtön a kukába, ugyanis lehetőség szerint a család házikedvence lakik jól velük, az állat nagy öröme.

A folytatásban arra voltunk kíváncsiak, hogy mennyire befolyásolják megkérdezettek döntéseit az akciós termékek. Az álláspontokat két szélsőségesebb részre tudnánk

bontani. Az egyik csoportba tartozó személyek vásárlásait általában nem befolyásolják az akciók. Véleményük szerint csak azt vásárolják meg, amire ténylegesen szükségük is van, ragaszkodva a bevásárlói listához. Viszont, ha a listán szereplő egyik tétel akciós a közel lejárat miatt, afelől sem zárkóznak el. A másik csoportba olyan fogyasztókat sorolnánk, akik figyelmét gyakran felkeltik akciók. Véleményük szerint nagyon befolyásolják a döntéseiket bizonyos leárazások, mivel a teljes árú termék már meghaladja számukra a lélektani határt, viszont akciósan megéri nekik ár-érték arányban az adott termék. Számukra egyáltalán nem okoz gondot a közeli lejáratú áru. Olyan példákat hoztak fel, hogy megveszik a húsokat is, amik egy nap múlva lejárnak, mert lehet, hogy nem főzik meg azonnal, de lefagyasztják és esetleg egy hét múlva feldolgozásra kerül.

Élelmiszerhulladékok kezelése és hasznosítása, megelőzési gyakorlatok

Megkértük az interjúalanyokat, hogy fejezzék be az alábbi mondatot: „*Azzal teszem a legtöbbet az élelmiszerpazarlás ellen, hogy...*” Példaként a következő válaszok érkeztek: „*nem impulzus vásárlók*”; „*kevesebb felesleges terméket vásárlók és minden olyan terméket elajándékozok, amit tudom, hogy nekem felesleges lenne.*”; „*igyekszem tervszerűen főzni.*” és „*a szükséges mennyiségnél nem vásárlók többet. Kerülöm az impulzus vásárlást, valamint az emocionális vásárlást. Magyarul célorientáltan vásárlók.*”.

A résztvevők reakcióiból arra lehet elsődlegesen és pozitívként következtetni, hogy az élelmiszerpazarlás problémájának a felvetése nem érte újdonságként a megkérdezetteket, mert már foglalkoznak ezzel a kérdéskörrel. Jellemzően kerülnek az impulzusvásárlást. A maradék mennyiségét próbálják a legtöbb esetben le redukálni, vagy ha esetleg van maradék, akkor azt kiporciózva vagy egészben lefagyasztva elteszik. A vásárlások során csak azokat a dolgokat veszik meg ami tényleg szükséges, a családi vacsoránál csak annyit szednek a tányérjukra, ami biztosan el is fogy. A maradékokat jellemzően komposztálják vagy a háziállatokkal etetik meg, illetve többen szokták karitatív intézményeknek ajándékozni az el nem fogyasztott ételeket, élelmiszereket. Ritkán akad példa arra, hogy kidobásra kerül valamilyen készétel, ezt azzal próbálják elkerülni, hogy az ételmaradékokat elcsomagolják és másnap vagy harmadnap fogyasztják el.

Kellemes csalódást okozott, hogy mindegyik válaszadó rendszeresen szokott főzni. Általánosságban nincsen szigorúan kialakult rendszer az egy hétre jutó főzések számát illetően, de körülbelül 2-3 naponta főznek. Igyekeznek nagyobb adagokat készíteni, hogy egy főzés után még akár 1-2 napig is tudjanak főtt ételt fogyasztani, és addig amíg az adott produktum el nem fogy, addig nem is készítenek másikat. Véleményük szerint átlagosan maximum pár ezer forintnyi étel mehet kárba havonta. Ez is általában annak köszönhető, hogy nem tartják számon milyen ételeket és mióta tartanak a hűtőben, így előfordul, hogy készételt is ki kell dobni hiszen akár egy hónapig is „*pihent*” a hűtő hátuljában. De többen nagyon tudatosak, ezen a téren: „*külön helyünk van a hűtőben azoknak a kajáknak, amit gyorsan meg kell enni, mert pl. ma jár le a szavatossága a joghurtnak*”.

Többen is megemlítették, hogy figyelnek a lejáratú dátumra, vásárlás előtt megnézik az akciókat azonban vannak olyan termékek, ahol ragaszkodnak egy bizonyos márkához és az általa nyújtott minőséghez. Kitérve kicsit az akciókra és az impulzusvásárlásra, alanyaink elismerték, hogy néha őket is meggyőzik a kedvező árak és ilyenkor hajlamosak esetleg nagyobb mennyiséget vásárolni egy adott termékből, hiszen ezzel tudnak spórolni. Ilyen esetekben természetesen még jobban próbálnak figyelni arra, hogy a megvásárolt élelmiszer véletlenül se végezze a kukában hiszen akkor valójában nem is spóroltak egy forintot sem.

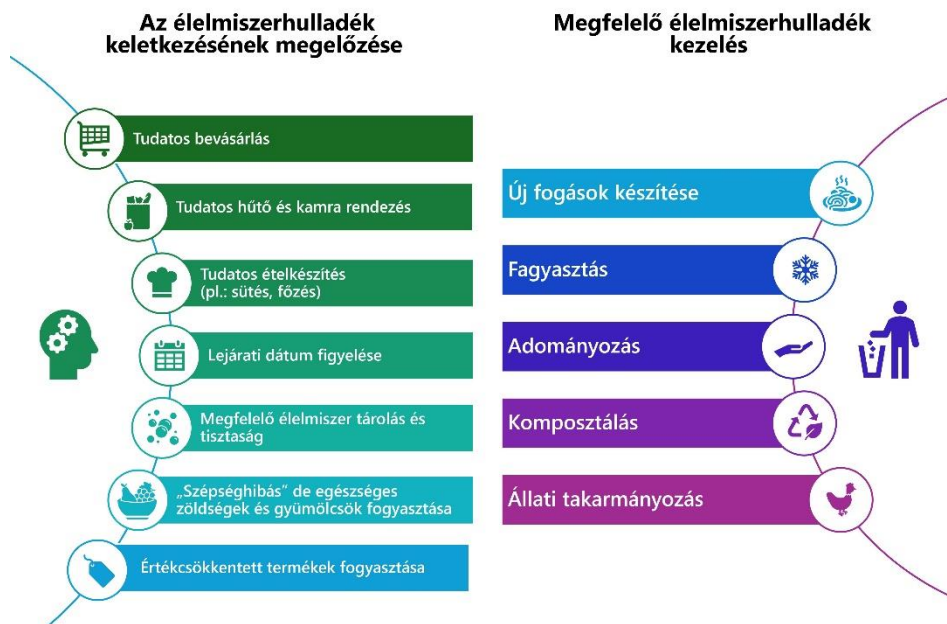
A válaszok elemzéséből arra jutottunk, hogy a fiatalabb válaszadóink igen pozitívan állnak az ételmentéshez, több fiatal is foglalkoztat a téma. A kutatás során a fiatalok elismerően nyilatkoztak a MUNCH nevű alkalmazásról és magáról a kezdeményezésről is, többen használják és kimondottan szeretik a szolgáltatást.

KÖVETKEZTETÉSEK

Kvalitatív kutatásunk alapján megállapítható, hogy a fogyasztók nagy része tudatában van az élelmiszerpazarlás negatív hatásainak, pozitívan viszonyul az elpazarolt élelmiszerek minimalizálásához, próbálják csökkenteni a kidobott élelmiszerek mennyiségét. Az interjúk alapján elmondható, hogy a megkérdezettek általában próbálnak tudatosan vásárolni és egészségesen étkezni, azonban időnként hajlamosak elcsábulni, mivel lépten nyomon csábító ajánlatokkal és akciókkal bombázzák őket az üzletek. A tudatos bevásárlás, a bevásárló lista használata (és betartása) segít elkerülni a felesleges élelmiszerek vásárlását és a túlfogyasztást, ami jellemzően hulladék képződéséhez vezet. Többek a megelőzés hívei, jellemzően olyan ételeket készítenek, amikhez otthon megvan minden hozzávaló, így nem kell vásárolniuk. A tudatosság egy másik megnyilvánulása, hogy a fogyasztók étkezési tervet készítenek a háztartás tagjai számára, átgondolva azt, hogy milyen ételből kik és mennyit fognak fogyasztani. Egy másik lehetséges megoldás az, ha a fogyasztók megelőző lépésként átnézik és rendszerezik a hűtőjüket, figyelik az élelmiszerek lejáratú idejét, külön tárolják a gyorsan romló termékeket. Fontos az élelmiszerek újra felhasználása is, például, ha marad pörkölt, amit senki nem kíván elfogyasztani, akkor abból könnyen készíthetünk új fogásként, például hortobágyi palacsintát. Ha az élelmiszer már nem alkalmas emberi fogyasztásra, akkor a házi kedvenceink vacsorája vagy kiváló komposzt alapanyag is lehet a megmaradt ételből. A különböző ételmentő kezdeményezések követése és ételmentő alkalmazások használata is segíthet az elpazarolt élelmiszerek mennyiségének csökkentésében. A tudatos fogyasztók számára nem csak az fontos, hogy az élelmiszerek egészségesek legyenek és etikus módon állítsák elő azokat, de az is nagy jelentőséggel bír számukra, hogy ők maguk is etikusán bánjanak az élelmiszerekkel, így például ne pazaroljanak. A megkérdezettek hulladékkezelési gyakorlatának vizsgálata során megállapíthattuk, hogy a kommunális hulladékon belül, általában az élelmiszerhulladékokat is külön válogatják, szelektíven gyűjtik a háztartások. Az interjúalanyok az élelmiszerhulladékokat

jellemzően komposztálják, a házikedvencüknek adják és csak végső esetben dobják a kukába.

A kutatási eredmények összefoglalásaként a 2. ábra szemlélteti a fent említett hulladékkezelési gyakorlatokat. Az eredmények alapján megállapító, hogy a megelőzés és a megfelelő hulladékkezelési gyakorlat jelentősen hozzájárulhatnak az élelmiszerpazarlás csökkentéséhez.



Forrás: Saját szerkesztés

2.ábra: A megkérdezettek által alkalmazott megelőzési módszerek és jó gyakorlatok, az elkerülhető élelmiszerhulladékok csökkentése érdekében

IRODALOMJEGYZÉK

Amicarelli, V. - Laigoia, G. - Sampietro, S. - Bux C. (2021): Has the COVID-19 pandemic changed food waste perception and behavior? Evidence from Italian consumers. Socio-Economic Planning Sciences, 101095. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101095>

Balogh, J. M. (2021): Élelmiszerpazarlás: családonként évi 50 ezer forintnyi élelmiszer mehet a szemébe. Elérhető: https://klimapolitikaiintezet.hu/cikk/elelmiszerpazarlas-csalad-elelmiszer-szemet?fbclid=iwar1e9t7b0ova5pqmsrpgusuyrlzpw0_e9uvuvfnjcytp0e73fs79t0r6ya8 letöltve: 2022.02.20.

Canali, M. - Amani, P. - Aramyan, L. - Gheoldus, M. - Moates, G. - Östergren, K., - Silvennoinen, K. - Waldron, K. - Vittuari, M. (2016): Food waste drivers in Europe, from

- identification to possible interventions. *Sustainability*, 9 (1) 37. <https://doi.org/10.3390/su9010037>
- Diaz-Ruiz, R. - Costa-Font, M. - Gil, J.M.* (2018): Moving ahead from food-related behaviours: an alternative approach to understand household food waste generation. *Journal of Cleaner Production*, 172 1140-1151. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.148>
- Falasconi, L. - Cicatiello, C. - Franco, S. - Segrè, A. - Setti, M. - Vittuari, M.* (2019): Such a shame! A study on self-perception of household food waste. *Sustainability*, 11 (1) 270. <https://doi.org/10.3390/su11010270>
- Farr-Wharton, G. - Foth, M. - Choi, J.H.J.* (2014): Identifying factors that promote consumer behaviours causing expired domestic food waste. *Journal of Consumer Behaviour*, 13 (6) 393-402. <https://doi.org/10.1002/cb.1488>
- FUSIONS* (2016): Estimates of European food waste levels. <https://eufusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf> Letöltve: 2024.01.10.
- Ghinea, C. - Ghiuta, O.A.* (2019): Household food waste generation: young consumers behaviour, habits and attitudes. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16(5), 2185-2200. <https://doi.org/10.1007/s13762-018-1853-1>
- Güney, O.I. - Sangün, L.* (2021): How COVID-19 affects individuals' food consumption behaviour: A consumer survey on attitudes and habits in Turkey. *British Food Journal*, 123, 2307–2320. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2020-0949>
- Kasza, Gy. -Dorkó, A. - Kunszabó, A. - Szakos D.* (2020): Quantification of household food waste in Hungary: A replication study using the FUSIONS methodology. *Sustainability*, 12 (8) 3069. <https://doi.org/10.3390/su12083069>
- Kasza, Gy. - Kunszabó, A. - Mikulás, V. - Dorkó, A. - Szakos, D.* (2023): Fogyasztói élelmiszerhulladék-csökkentési programok Európában. *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 69(2), 4435–4450. <https://doi.org/10.52091/EVIK-2023/2-4-HUN>
- Kunszabó, A. - Kasza, Gy. - Szakos, D. - Oláh, J. - Popp, J., - Lakner, Z. - Dorkó A. - Süth, M.* (2023): Possibilities to reduce household food waste based on consumers' opinions in the light of the SDGs. In: CHANIA 2023 - 10th International Conference on Sustainable Solid Waste Management Chania. Elérhető: http://generalchemistry.chemeng.ntua.gr/uest/chania2023/proceedings/XIV/113.Abstract-v05_XIV_1600-1615.pdf Letöltve: 2023.11.05.
- Madarász, T. - Kontor, E. - Antal, E. - Kasza, G. - Szakos, D. - Szakály, Z.* (2022): Food purchase behavior during the first wave of COVID-19: the case of Hungary. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 872. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020872>
- Makányné Kis, E. - Gál, J.* (2019): Élelmiszerpazarlás és mentés Magyarországon. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 14(3), 61-66. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2019.3.61-66>
- Maradék nélkül* (2023): A Maradék nélkül program célja. Elérhető: <https://maradeknelkul.hu/bemutakozik-maradek-nelkul-program/> Letöltve: 2023.10.05.

- Máté, Z. - Oravecz, T. - Pólya É. (2023): Fogyasztói-, illetve vásárlói magatartás vizsgálata: feltáró fókuszcsoportos kutatás a fiatal egyetemisták körében. *Multidiszciplináris Kihívások Sokszínű Válaszok.* (1) 93-117. <https://doi.org/10.33565/MKSV.2023.01.04>
- Mezei, K. - Gombkötő, N. (2022). A COVID-19 hatása a hazai élelmiszergazdaságra. *Strategic Issues of Northern Hungary. Economy-Region-Society/Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek. Gazdaság-Régio-Társadalom,* 19(1). 99-110. <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2022.9>
- NÉBIH (2020): 2016-2020 Maradék nélkül. Magyarország nemzeti szintű élelmiszerhulladék-megelőzési programja. Elérhető: https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/1171081/Maradek+nelkul+osszefoglalo_2021.pdf Letöltve: 2022.06.10.
- Obersteiner, G. - Cociancig, M. - Luck, S. - Mayerhofer, J. (2021): Impact of optimized packaging on foodwaste prevention potential among consumers. *Sustainability,* 13 (8) 4209. <https://doi.org/10.3390/su13084209>
- Oláh, J. - Kasza, Gy. - Szabó-Bódi, B. - Szakos, D. - Popp, J. - Lakner, Z. (2022): Household food waste research: the current state of the art and a guided tour for further development. *Frontiers in Environmental Science,* 725. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.916601>
- Popp, J. -Lakner, Z. - Harangi-Rakos, M. - Fari, M. (2014): The effect of bioenergy expansion: Food, energy, and environment. *Renewable and sustainable energy reviews,* 32 559-578. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.056>
- Principato, L. - Mattia, G. -Di Leo, A. - Pratesi, C.A. (2021): The household wasteful behaviour framework: A systematic review of consumer food waste. *Industrial Marketing Management,* 93 641-649. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.07.010>
- Quested, T. - Johnson, H. (2009): Household Food and Drink Waste in the UK. *Wastes & Resources Action Programme (WRAP),* Banbury. <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2020-12/Household-Food-and-Drink-Waste-in-the-UK-2009.pdf> Letöltve: 2023.10.29.
- Rimóczi, Cs. - Pólya, É. - Oravecz, T. (2023): Fogyasztói tudatosság feltáró vizsgálata élelmiszervásárlás és felhasználás esetében. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok,* 18 (Különszám), 411-421. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2023.kulonszam.411-421>
- Schanes, K. - Dobernik, K. - Gözet, B. (2018): Food waste matters – A systematic review of household food waste practices and their policy implications. *Journal of Cleaner Production,* 182 978-991. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.030>
- Silva, A. - Junqueira, L. -Truninger, M. - Delicado, A. - Csenki, E. - Fehér, Á. - Ózsvári, L. - Szakos, D. (2023): Assessing learning about food safety using Personal Meaning Maps. *Health Education Journal,* 82(6), 664-679. <https://doi.org/10.1177/00178969231182103>
- Szabó-Bódi, B. - Kasza, Gy. - Szakos, D. (2018): Assessment of household food waste in Hungary. *British Food Journal,* 120 (3) 625-638. <https://doi.org/10.1108/BFJ-04-2017-0255>

- Szakos, D. - Szabó-Bódi, B. - Kasza, G.* (2021): Consumer awareness campaign to reduce household food waste based on structural equation behavior modeling in Hungary. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 24580-24589. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09047-x>
- Tóth, B.* (2020): Tudatos háztartásokkal a klímaváltozás megfékezéséért. *Pályázati Pávilon*. 2020 tavasz. 14-15.
- Vámosi, R. - Nyikos, R.* (2021): Környezettudatos, fenntartható táplálkozás. Pannon Egyetem, Gazdaságtudományi Kar. Elérhető: <https://www.gtk.uni-pannon.hu/hu/greenlikepodcast4/> Letöltve: 2022.03.15.
- Wognum, P.N. - Bremmers, H. - Trienekens, J.H. - Van Der Vorst, J.G. - Bloemhof, J.M.* (2011): Systems for sustainability and transparency of food supply chains–Current status and challenges. *Advanced engineering informatics*, 25 (1) 65-76. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2010.06.001>
- Zhang, M. - Gao, M. - Yue, S. - Zheng, T. - Gao, Z. - Ma, X. - Wang, Q.* (2018): Global trends and future prospects of food waste research: a bibliometric analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 24600–24610. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2598-6>



**AZ ÉLELMISZERFOGYASZTÓI MAGATARTÁS VÁLTOZÁSAI A
GAZDASÁGI VIHAROK KÖZEPÉN:
FIATAL FELNŐTTEK PERSPEKTÍVÁJA A 2020-2023-AS IDŐSZAKBAN**

MÁTÉ ZOLTÁN – PÓLYA ÉVA – ORAVECZ TITANILLA

Budapesti Gazdasági Egyetem, Külkereskedelmi Kar, Marketing Tanszék, Budapest,
Magyarország

ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányunk célja az elmúlt négy év gazdasági változásainak hatásvizsgálata az élelmiszerfogyasztói magatartás területén. A kutatási eredmények fókuszcsoporthoz tartozó interjúk alapján kerültek megállapításra, amelyek során fiatal felnőtteket kérdeztünk meg a vásárlási és fogyasztási szokásokról 2023 októberében. Kvalitatív kutatásunk alapján megállapítható, hogy jelentősen megváltoztak a hazai fogyasztói szokások az elmúlt időszakban. Az érzékenységi növekedése és az élelmiszerárak emelkedése arra kényszerítette a fogyasztókat, hogy átgondolják vásárlási szokásaikat. A legtöbben áttértek olcsóbb élelmiszerekre, egyre többen inkább az online térben tájékozódnak az árakról és a különböző ajánlatokról, és ennek következtében átértékelik a hagyományos bolti vásárlás szükségességét. A kutatás továbbá azt is kimutatta, hogy a helyi és fenntartható élelmiszerek iránti kereslet növekszik, a megkérdezettek igyekeznek kevesebb élelmiszert pazarolni és egészségesebben étkezni. Az elmozdulás az egészségesebb, fenntarthatóbb és költségtudatosabb fogyasztás felé új kihívásokat és lehetőségeket teremt a piaci szereplők számára.

Kulcsszavak: élelmiszerfogyasztói magatartás, élelmiszervásárlói magatartás, kvalitatív kutatás

**CHANGES IN CONSUMER FOOD BEHAVIOR AMID ECONOMIC STORMS:
A PERSPECTIVE OF YOUNG ADULTS IN THE PERIOD 2020-2023**

ABSTRACT

The purpose of our study is to assess the impact of the economic changes over the past four years on consumer food behaviour. Research results are based on the findings of focus groups conducted with young adults in October 2023, focusing on their purchasing and consumption habits. By the research results it can be stated that food consumption

behaviour has significantly changed in recent years. Increasing price sensitivity and rising food costs have forced individuals to reconsider their purchase habits. Most people have shifted to cheaper goods, more and more people are using the online platforms to check prices and offers, and as a result are re-evaluating the need to purchase in traditional stores. The research also showed that the demand for local and sustainable food is growing, respondents are trying to waste less food and eat healthier. The shift towards healthier, more sustainable and cost-conscious consumption creates new challenges and opportunities for market players.

Keywords: consumer behaviour, customer behaviour, qualitative research

BEVEZETÉS

Az élelmiszervásárlás során már évtizedek óta fontos szempont az egészségtudatosság és a minőség (Szakály, 2011). Növekszik a kereslet a környezettudatos, környezetbarát, fenntartható, etikus és biotermékeket iránt (Kiss et al., 2019), a hazai és helyi termékek preferálása valószínűleg a közeljövőben sem fog változni (Hobbs, 2020). Azonban a hosszú távú fogyasztói magatartástrendek érvényesülése mellett folyamatosan újabb és újabb irányzatok, kihívások jelennek meg a piacon (Sikos T. et al., 2022).

Az elmúlt évek változásai és válságai jelentősen átalakították a fogyasztók életét, az élelmiszervásárlói szokások nagymértékben megváltoztak a világjárvány ideje alatt (Sidor és Rzymiski, 2020; Górnicka et al., 2020). A pandémia első időszakára adott fogyasztói reakciókat leginkább a pánik jellemezte, tipikus volt a pánikvásárlás, a tartós élelmiszerek felhalmozása, az otthoni ételkészítés és -fogyasztás, továbbá a nélkülözhető élelmiszerekre fordított kiadások csökkentése (Ammar et al., 2020; Goddard, 2020). A koronavírus első hulláma kapcsán Güney és Sangün (2021) kiemelte a fogyasztók áremelkedéssel és készlethiánnyal kapcsolatos aggodalmait, valamint az egészséges és természetes élelmiszerek iránti vásárlói igényének növekedését. Az online vásárlás már a pandémia előtt is növekvő tendenciát mutatott (Bódi et al., 2016), de 2020 és 2021 között (különösen a kijárási tilalom idején) számottevően nőtt a jelentősége, míg a hagyományos bolti vásárlás gyakorisága és időtartama is csökkent (Molnár et al., 2022). A rövid elosztási csatornák szerepe felértékelődött, ami kedvezett a Magyarországon termelt élelmiszerek számára, a helyi termékek népszerűsége töretlen maradt a járvány idején (Garai-Fodor és Popovics, 2021, Madarász et al., 2022). Növekedett a kereslet a biztonságos élelmiszerek iránt, a fogyasztók egyre inkább a magasabb feldolgozottságú és a csomagolt – így magasabb hozzáadott értékkel rendelkező – termékeket keresik (Mezei és Gombkötő, 2022).

A 2021-es élelmiszerár emelkedés korántsem volt még olyan drasztikus mértékű, mint 2022-ben, ami a fogyasztási- és vásárlói szokásokban is meglátszott (Molnár és Hajdú, 2023b). A koronavírus-járvány okozta gazdasági nehézségeket nem volt sok ideje kihevernie a gazdaságnak, rövid időn belül számos logisztikai és ellátási problémával kerültünk szembe (Sikos T. et al., 2022; Lipták és Musinszki, 2022), 2022-ben jelentősen megugrottak a nyersanyag és energia árak (Szűcs és Kovács, 2023). A háború és az

energiaválság tovább fokozta az inflációt (*Daly és Chankova, 2021; Muschamp et al., 2022*). A környező országokhoz képest hazánkban magasabb az élelmiszerek aránya a fogyasztói kosárban, így az élelmiszer-infláció az EU-átlagnál nagyobb mértékben érintette a magyar lakosságot (*Bareith és Fertő, 2023*).

Az elmúlt évek legnagyobb mértékű áremelkedését minden hazai fogyasztó megérezte, azonban *Molnár és Hajdú (2023a)* kutatása alapján megállapítható, hogy a Közép-Magyarországon (Budapesten) élőköt kevésbé viselte meg az infláció, mint a keleti régióbeli lakosokat. 2022-ben a magyarok többségének romlott a pénzügyi helyzete és az életszínvonal érzete is, több tervezett kiadást is el kellett halasztaniuk a fogyasztóknak (*Molnár és Hajdú, 2023a*). Az infláció okozta gazdasági nehézségek miatt az élelmiszervásárlói magatartás legfontosabb változásai között meg kell említenünk, hogy a fogyasztók vásárlási hajlandósága megnövekedett az olcsó, akciós termékek iránt (*Buss és Wallner, 2022*), jelentősen csökkent a márkahűség (*Madarász et al., 2022*), a vásárlók keresik a kedvezőbb árú helyettesítő termékeket (*Tileva, 2023*) és előnyben részesítik az üzletek saját márkás termékeit (*Dhar, 2022*). A legújabb vásárlói trendek közül kiemelkedő a digitalizáció növekvő szerepe a vásárlási folyamatokban, a változó termék és bolt preferencia (*Sikos T. et al., 2022*), valamint a felelős, de érzelmileg költséges fogyasztás és a takarékoskodás (*Nagy, 2023*).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A tanulmány célja a fent említett gazdasági változások, élelmiszerfogyasztói magatartásra gyakorolt hatásának a vizsgálata, fiatal felnőttek körében empirikus kutatás által. További célunk feltérképezni a hazai élelmiszerfogyasztói magatartás trendjeit az elmúlt 4 év gazdasági változásainak tekintetében. Kvalitatív kutatásunk során szerettük volna megismeri a fiatalok véleményét a saját és családjuk vásárlói szokásainak változásával kapcsolatban. A fiataloknak, mint a jövő generációjának a megismerése kiemelten fontos lehet a vállalkozások számára a jövőbeni marketingstratégia kidolgozásakor, iránymutatóként szolgálhat döntések előkészítésében (*Simay, 2011*).

A vizsgálat feltáró jellegéből adódóan félig strukturált fókuszcsoportos interjúkat alkalmaztunk (*Bray et al., 2011; Olavarria-Key et al., 2021*). Kutatási előzményként korábbi munkánkra hivatkozunk (*Máté et al., 2023*), melyet 2023 februárjában végeztünk, ugyanezen módszertant és vezérfonalat alkalmazva. Ekkor 12 fókuszcsoportos interjú készült, szintén fiatal egyetemista hallgatókkal. 2023 októberében megismételtük a vizsgálatot, ebben az esetben is fiatal felnőtteket (aktív hallgatói jogviszonnyal rendelkező tanulókat, akik jelenleg a Budapesti Gazdasági Egyetemen tanulnak) kérdeztünk fogyasztói és vásárlói szokásaikról. A résztvevők különböző korúak voltak és lakóhelyük is eltérő volt, ami azt mutatja, hogy sokféle perspektíva jelen volt a beszélgetések során, az interjúk átlagos időtartama 60 és 90 perc között volt. A kutatásban összesen 118 fő vett részt, az alanyok 37,3%-a férfi és 62,7%-a nő volt. A megkérdezettek életkora 20 és 26 év között volt, átlagéletkorukat tekintve 21 évesek. Jelen vizsgálat során szintén 12 fókuszcsoportos interjú készült, a minta

összetételét az 1. táblázat mutatja be. Az egyes csoportokban átlagosan 10 fő vett részt, ami ideálisnak tekinthető a vizsgálat jellege alapján (Michellini et al., 2020; Soma et al., 2021). A fókuszcsoportos interjúk eredményeit és a szakirodalommal való összefüggéseit hagyományos tartalomelemzéssel vizsgáltuk.

1. táblázat: A minta jellemzői és mérete

Fókuszcsoport száma	Férfi (fő)	Nő (fő)	Összesen (fő)
Csoport	2	4	6
Csoport	1	10	11
Csoport	6	3	9
Csoport	5	5	10
Csoport	1	9	10
Csoport	5	7	12
Csoport	3	8	11
Csoport	2	4	6
Csoport	7	3	10
Csoport	1	9	10
Csoport	6	6	12
Csoport	5	6	11
Összesen (fő)	44	74	118
Összesen (%)	37,3%	62,7%	100%

Saját szerkesztés

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A bevásárlással kapcsolatos asszociációk

A fókuszcsoportos interjúk során először a „bevásárlás” szóval kapcsolatos asszociációkról kérdeztük az alanyokat. A kutatásban résztvevők eleinte leginkább számukra negatív jelentéssel bíró említéseket tettek [pl.: drága, infláció, várakozás, sor, idő, árstop, kiadás, áremelkedés], kisebb arányban semleges [pl: konkrét termékek (sajt, bor, tejtermék, avokádó, paradicsom, narancslé), a vásárlás helyszínei, üzletek (Lidl, Aldi, Auchan, Árkád, Spar, szupermarket, piac, közért), a bevásárlás során használt eszközök (bevásárlókocsi, bevásárlólista, blokk, szatyor)] és pozitív [pl.: élmény, pontgyűjtés, akció, kívánság, vágy, fenntarthatóság, kupon stb.] dolgokat említettek. Az asszociációk a jelenlegi helyzetre koncentrálnak, nem voltak jellemzők a koronavírus-járvánnyal kapcsolatos megjegyzések. A fiatalok, valószínűleg a jelenlegi tanulmányaikból adódóan közgazdaságtannal (kereslet, kínálat, szükséglet, fogyasztás stb.) és marketinggel (termékpolitika, árpolitika, promóció, hirdetés stb) kapcsolatos említések is elhangzottak a feladat során. A feladat végére megérett a közös gondolat, hogy összességében mégsem olyan rossz dolog vásárolni, sőt maga a vásárlási folyamat

kaja, amit otthonról hozunk”. Az élelmiszerárak között jelentős különbséget észlelnek a vidéki és a budapesti fiatalok: „annyi kaját csomagol anyu, amennyit csak elbírok, Pesten minden drágább”. Az egyre dráguló élelmiszerek miatt a vásárlói kosár mérete jelentősen csökkent az elmúlt években, továbbá a fogyasztók egyre növekvő megélhetési költségei folyamatosan gyengítik a vásárlóerejüket: „úgy érzem minden héten egyre kevesebbet kapok a pénzemért”.

A vásárlói szokások egyik legfontosabb változása az elmúlt években, hogy a fogyasztók egyre inkább figyelik az akciókat és az árkedvezményeket, aktívan használják a klubkártyákat és hűségprogramokat. A fiatalok körében nagyon jellemző a takarékoság és a kedvező ajánlatok keresése, ugyanakkor figyelnek arra, hogy ha egy általuk kedvelt termék akciós, de igazából nincs szükségük rá, akkor azt nem vásárolják meg csak azért, mert éppen akkor kedvezőbb áron hozzájuthatnak. A takarékoság, tudatos vásárlás kimondottan „menő” volt az interjúk során, a mobilos applikációk használata „trendi”. Megfigyelhető volt a személyre szabott ajánlatok iránti igény előtérbe kerülése, az egyedi, személyre szabott termékek és (vásárlói) élmények iránti kereslet növekvő tendenciát mutat.

Jelenleg népszerű a nagy tételben való vásárlás és a nagyobb kiszerezésű termékek előnyben részesítése, első sorban azok kedvező ára miatt. A vásárlás során azonban a szállítás miatt figyelembe kell venni az üzletek elhelyezkedését, így a nagy tételben történő vásárlás tipikusan „nagybevásárlás”, amit autóval végeznek a megkérdezettek, többnyire a családjuk társaságában, a hétvégén. A fiatalok ezen kívül egyénileg hetente többször is elmennek bevásárolni, főleg friss pékáruért vagy egyéb élelmiszerért látogatnak el a boltokba. A hagyományos heti vagy havi nagybevásárlás tipikus családi programnak számít; „általában jól szórakozunk közben”, „közös családi élmény”, főleg, ha a szülők fizetnek a vásárlás végén. Ezeket az alkalmakat élményként írják le a fiatalok, azonban amikor család nélkül, egyedül vásárolnak a boltban, az inkább nyomasztó a számukra.

A felhalmozás egyre kevésbé jellemző a megkérdezettek körében, bizonyos termékcsoportok esetében inkább a koronavírus-járvány első hullámában (pl. konzervek, gabonafélék, wc papír) és az élelmiszer-infláció drasztikus emelkedése idején (pl. cukor, olaj, liszt) volt megfigyelhető. A fókuszcsoportos beszélgetés során kiderült, hogy a fiatalok egybehangzóan ellenzik az öncélú felhalmozást, inkább a fogyasztás visszafogását támogatják, mind egyéni és közösségi szinten. Érdekes, hogy a fogyasztók általánosságban igyekeznek felelősségteljes és tudatos vásárlói döntéseket hozni, egészen addig, amíg nem az önjutalmazó fogyasztásról van szó: „szükségem van arra a csokira”, „megérdemlem, mert olyan nehéz most minden”. Ebben az esetben a legfontosabb vásárlói motiváció az öröm, az ár kevésbé meghatározó, a saját boldogságukra szívesen, gyakran és akár nagyobb összegeket is költenek: „minden nagyon drága, akkor meg már ez a kicsi befér, hogy boldog legyenek”. Ilyen esetekben érzelmi alapon döntenek, nem csak az impulzusvásárlás, hanem az előre alaposan megfontolt vásárlói döntési szituációkban is.

Árérzékenység, márka- és termékválasztás, üzletválasztás

A megkérdezettek jellemzően ár-érték arányban gondolkoznak, azokat az élelmiszereket keresik, amelyek ára a legkedvezőbb és minőségileg is megfelelnek számukra, „a legjobb árat keressük, a legjobb minőségben”, „keressük a legjobb ajánlatot, általában a legolcsóbbat választjuk, ami még minőségileg is elfogadható kategóriába esik”.

A termék- és márkaválasztás során egyre tudatosabbak a fogyasztók, jellemzően különböző márkákat és termékeket is kipróbálnak, a márkahűség inkább a szeretetmárkák (pl. Milka csoki) és a státuszszimbólumok (pl. RedBull) esetében igazán erős. A vásárlói hűséget az ár és a minőség mellett, nagyban befolyásolja az adott vásárlási szituáció és a kapcsolódó fogyasztói élmény is. Az élelmiszer-infláció folyamatos emelkedése miatt jelentősen megnőtt a hajlandóság az olcsóbb márkák választása iránt. Az alacsonyabb árú termékek iránti kereslet növekedése a diszkontáruházak és az olcsóbb termékeket kínáló boltok (pl.: „kínai üzletek”), valamint az olcsóbb márkák népszerűségének növekedését eredményezte.

A saját márkás termékek iránti kereslet jelentősen megugrott, különösen az olyan diszkontláncok esetében (pl.: Aldi, Lidl), ahol valóban kedvezőbb áron kínálnak, igazán jó minőségű termékeket. A válaszadók egyetértettek abban, hogy a fent említett diszkontáruházakban a saját márkás termékek minősége vetekszik a nagyobb piacvezető kereskedelmi márkák termékeinek minőségével; „a Lidl saját márkák teljesen jók”, „a Lidl a legjobb, árban és minőségben is ő a befutó nálunk”.

Több alkalommal is említették a megkérdezettek az úgynevezett „kínai üzleteket”, amely elnevezés jelen esetben inkább az eladó személyzet vélt vagy valós származását jelölte, mintsem a termékek származási helyét. Az ilyen boltokban igazán jutányos áron juthatnak a vásárlók jellemzően jó minőségű márkás termékekhez (élelmiszerek, parfümök, kozmetikai termékek, takarító és tisztítószeres stb.). Az interjúk alapján arra lehet következtetni, hogy a „kínai üzletek” első sorban egy olyan tipikus vevőkört vonzanak, amely számára az elsődleges szempont a termékek olcsósága. Hazánkban ez az értékesítési forma már korábban, a kilencvenes évek eleje óta jelen volt, de ekkor még jellemzően olcsóbb lábbeliket és ruhaneműket (kínai gyártmányú tornacipőket, pólókat és pulóvereket) értékesítettek kisebb piacokon, metróaluljárókban és különböző létesítményekben a kínai árusok (*Irimiás, 2009*).

Egészség, tudatosság és egyedi igények

Amíg a megkérdezettek egy része elsősorban a kedvező árat keresi az élelmiszerválasztás során, addig a többiek hajlamosak többet költeni olyan élelmiszerekre, amelyek hozzájárulhatnak az egészségük megőrzéséhez (pl.: bio, védjeggyel ellátott, magas minőségű termékek). Ez elsősorban azokra a fiatalokra jellemző, akiket még támogatnak anyagilag a szüleik, akik saját magukat tartják el, azok számára az ár jellemzően fontosabb tényező. A hazai háztartásokban az egészségtudatosság növekedése, az egészséges élelmiszerek iránti kereslet növekedését eredményezte. A megkérdezettek általánosságban igyekeznek olyan élelmiszereket vásárolni, amelyek egészségesek és számukra kedvező táplálkozásélettani hatással

bírnak, többen tudatosan táplálkoznak, kerülnek a magasan feldolgozott és az általuk egészségtelennek vélt élelmiszereket (pl. hozzáadott cukrot tartalmazó termékek). A táplálkozástudatosság térnyerése mellett egyre többen ügyelnek az élelmiszerbiztonságra is, fontos, hogy az elfogyasztott élelmiszerek jó minőségűek legyenek és biztonságos helyről származzanak. A szavatossági időt a többség minden esetben figyeli, a közeli lejáratú vagy egyéb okból csökkentett árú termékeket (csomagolás sérült élelmiszerek vagy „értékcsökkentett/csunya” zöldségeket és gyümölcsöket) szívesen vásárolják a fiatalok.

Az egyéni ételpreferenciák mellett meghatározó jelentőségűek az élelmiszerallergiával vagy intoleranciával élők speciális igényei is, melyeknek általában elég magas anyagi vonzata van. Többen vegetáriánus, vega vagy vegán étrendet követnek, egészségügyi vagy ökológiai okokból kerülnek az állati eredetű termékek fogyasztását. Egyre népszerűbbek az alacsony szénhidrát-tartalmú, glutén- és laktózmentes termékek, a paleo és ketogén diéták. De nem szabad megfeledkezünk arról sem, hogy az alacsonyabb társadalmi rétegekben inkább gazdasági oka van a csökkenő húsfogyasztásnak.

Vásárlói tudatosság

A fiatal fogyasztók jellemzően figyelnek az élelmiszerek környezeti hatásaira, emiatt többen a fenntarthatóbb, kisebb ökológiai lábnyommal rendelkező termékeket vásárolják (figyelve a számukra kedvező ár-érték arányra). A megkérdezettek szeretnék kevesebb élelmiszert kidobni, tudatosan próbálják csökkenteni a háztartásuk élelmiszerpazarlását a saját fogyasztásukon és vásárlásaikon keresztül. Az élelmiszerpazarlást egyszerre tartják „pénzkidobásnak” és „társadalmi problémának”. Többen hordanak magukkal újrahasználatos bevásárló szatyrokat nem csak a fenntarthatósági, hanem a gazdasági szempontokat is figyelembe véve, mivel a műanyag zacskókért jellemzően fizetni kell, ami egy elkerülhető költséget jelent a számukra. A csomagolásmentes boltokhoz és a fenntartható csomagolású élelmiszerekhez pozitívan állnak a megkérdezettek, azonban a többség plusz pénzt nem áldozna ezekre a termékekre. Az élelmiszerek etikus előállítás, beszerzése azok fenntartható szállítványozása foglalkoztatja a megkérdezetteket, a helyi termelés és a közvetlen termelőktől való vásárlás igen népszerű a fiatalok között. Az megkérdezettek szívesen támogatják vásárlásaikkal a helyi termelőket és gazdaságokat, keresik a környezetbarát módon előállított élelmiszereket, de csak megint a már említett „számukra kedvező ár-érték arányig”. A fenntartható és felelős élelmiszerfogyasztás fent említett megnyilvánulásai, többek csökkenthetik a káros környezeti hatásokat (*Tukker et al., 2011*), az üvegházhatásúgáz-kibocsátást (*Friel, 2009*), az ökológiai lábnyom (*Frey és Barrett, 2006*), valamint az élelmiszerpazarlás mértékét (*Szagos et al., 2021*).

Tudatos vásárlás az online térben

A fogyasztók egyre otthonosabban mozognak az online térben, folyamatosan informálódnak a megvásárolni kívánt termékekről, az árakról és az akciókról; széles körben elérhető számukra a termékinformációk és a fogyasztói vélemények, melyek jelentősen befolyásolják a vásárlói döntéseiket. A koronavírus-járvány előtt is általános trend volt az online vásárlás, amit a válsághelyzet csak tovább erősített. Az online vásárlás

népszerűsége számos termékcsoporthoz esetében megmaradt a járvány visszaszorulása után is, azonban ez az élelmiszerekkel kapcsolatban kevésbé jellemző a megkérdezettek között. A fogyasztók jellemzően szeretnek válogatni az üzletekben, különösen az élelmiszerek, étel alapanyagok, friss zöldségek és gyümölcsök esetében.

A pandémia alatt többen is rendeltek online élelmiszert, de a veszélyhelyzet elmúltával visszatértek a hagyományos bolti vásárláshoz. Élelmiszert nem szívesen rendelnek online, de készételeket annál inkább. A különböző ételrendelő alkalmazások használata igen népszerű a fiatalok között, azon belül is figyelik a kedvezményes ajánlatokat és akciókat, rendszeresen használnak kuponokat. A megkérdezettek kimondottan fontosnak tartják, az online és offline csatornák integrációját, a mobilkereskedelmet és az ellátási lánc átláthatóságát.

KÖVETKEZTETÉSEK

Kvalitatív kutatásunk alapján megállapítható, hogy jelentősen megváltoztak a hazai élelmiszerfogyasztói szokások az elmúlt négy év gazdasági változásai következtében. A magas infláció folyamatos kihívás elé állítja a vásárlókat, akik egyre tudatosabbá váltak az elmúlt években az élelmiszerkiadásai tekintetében.

A fókuszcsoporthoz tartozók eredményei több ponton is megerősítették a szakirodalomban foglalt megállapításokat a változó vásárlói szokásokkal kapcsolatban (Molnár et al., 2022; Sikos T. et al., 2022; Buss és Wallner, 2022; Dhar, 2022; Tileva, 2023; Molnár és Hajdú, 2023a és 2023b). Az árérzékenység növekedése és az élelmiszerárak emelkedése arra kényszerítette a fogyasztókat, hogy átgondolják vásárlási szokásaikat. A fiatalok jellemzően az élelmiszerköltségeiken keresztül tudnak takarékoskodni, ezért a legtöbben áttértek olcsóbb élelmiszerekre, előnyben részesítik a saját márkás termékeket, keresik a kedvezőbb árú helyettesítő termékeket. Egyre többen inkább az online térben tájékozódnak az árakról és a különböző ajánlatokról, keresik az akciókat és a kedvező ajánlatokat, a nagyobb hipermarketek helyett a kisebb diszkontokat látogatják. A fiatal felnőttekre kevésbé jellemző a márkahűség, szívesen kísérleteznek új termékek kipróbálásával. Nagy (2023) megállapításaival összhangban, kutatásunk során is erősen jellemző volt a takarékoskodás, valamint a felelős, de érzelmileg költséges fogyasztás együttes megjelenése.

Jelen tanulmány eredményei azt mutatják, hogy a hosszú távú élelmiszer fogyasztói magatartástrendeket (Szakály, 2011; Kiss et al., 2019, Madarász et al., 2022) nem törték meg az elmúlt évek válságai, éppen ellenkezőleg, inkább erősítették jelenlétüket a hazai piacon (Garai-Fodor és Popovics, 2021, Mezei és Gombkötő, 2022). A vizsgálat eredményei alapján a gazdasági bizonytalanság ellenére erősödtek az egészség és a környezetvédelem iránti igények, növekedett a helyi és fenntartható élelmiszerek iránti kereslet, a megkérdezettek igyekeznek kevesebb élelmiszert pazarolni és egészségesebben étkezni. A fiatalok kifejezetten támogatják a fenntartható és felelős élelmiszerfogyasztást.

A megélhetési költségek emelkedése miatt csökkent a megkérdezettek vásárlóereje, a hazai fogyasztók számára létfontosságú a saját háztartásuk gazdaságos fenntartása, így az is lényeges, hogy a lehető legkevesebb már megvásárolt élelmiszert dobják ki. Az élelmiszerpazarlás csökkentése társadalmi és környezeti kérdések miatt is fontos (Szakos *et al.*, 2021), de figyelembe véve a magyar családok anyagi helyzetét (Molnár és Hajdú, 2023a), úgy a fogyasztóknak jelenleg a gazdasági szempontok talán még meghatározóbbak az előbb említettekénél, hiszen a kidobott étel kidobott pénzt jelent. Az élelmiszeripar és az élelmiszerkereskedelem egyre több kihívással néz szembe a fogyasztói elvárások és trendek változásai miatt. A vállalatoknak alkalmazkodniuk kell a változó vásárlói magatartástrendekhez, hogy megőrizzék versenyképességüket, a dinamikus fejlődő környezet egyben új lehetőségeket is teremt a piaci szereplők számára.

IRODALOMJEGYZÉK

- Ammar, A. - Brach, M. - Trabelsi, K. - Chtourou, H., - Boukhris, O. - Masmoudi, L. (2020): Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: results of the ECLB-COVID19 international online survey. *Nutrients*, 12(6) 1583 <https://doi.org/10.3390/nu12061583>
- Bareith, T. - Fertő I. (2023): Stabilizálhatja-e a monetáris politika az élelmiszer-inflációt? *Statisztikai szemle*. 101, (4) 354-380. <https://doi.org/10.20311/stat2023.04.hu0354>
- Bódi, B. - Kasza, G. - Bognár, L. - Szakos, D. (2016): Online food shopping habits in Hungary (Internetes élelmiszer-vásárlási szokások Magyarországon). *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 62(1), 996-1003. Elérhető: https://www.researchgate.net/publication/309667205_Online_food_shopping_habits_in_Hungary_Internetes_elelmiszer-vasarlas_i_szokasok_Magyarorszagon Letöltve: 2023.10.20.
- Bray, J. - Johns, N. - Kilburn, D. (2011): An exploratory study into the factors impeding ethical consumption. *Journal of Business Ethics*, 98(4) 597-608. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0640-9>
- Buss, A. - Wallner, W. (2022): How inflation is changing consumer behavior. Learn how consumers are changing their buying decisions as inflation soars. *An Ipsos Point of View*. https://www.ipsos.com/sites/default/files/2022_01_18_Inflation_Buss_Ipsos.pdf (Letöltve: 2023.11.11.)
- Daly, K. - Chankova, R.D. (2021): Inflation in the aftermath of wars and pandemics. <https://cepr.org/voxeu/columns/inflation-aftermath-wars-and-pandemics> (Letöltve: 2023.11.11.)
- Dhar, K. (2022): How Does Inflation Change Consumer Behavior? *Yale Insight*. Yale School of Management. <https://insights.som.yale.edu/insights/how-does-inflation-change-consumer-behavior> (Letöltve: 2023.11.16.)
- Frey, S. - Barrett, J. (2006): The Footprint of Scotland's Diet. The Environmental Burden of What We Eat. A report for Scotland's Global Footprint Project. September 2006.

- http://assets.wwf.org.uk/downloads/the_footprint_of_scotlands_diet.pdf (Letöltve: 2023.11.11.)
- Friel, S. - Dangour, A.D. - Garnett, T.* (2009): Public Health Benefits of Strategies to Reduce Greenhouse-gas Emissions: Food and Agriculture. *The Lancet*. 374, 9706, 2016–2025. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61753-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61753-0)
- Garai-Fodor M. – Popovics A.* (2021): Hungarian food consumers’ preferences, from the aspect of ethnocentrism. *Acta Polytechnica Hungarica*. 18, (8) 105-121.
- Goddard, E.* (2020): The impact of COVID-19 on food retail and food service in Canada: Preliminary assessment. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 68(2), 157 <https://doi.org/10.1111/cjag.12243>
- Górnicka, M. - Drywień, M. E., - Zielinska, M. A. - Hamulka, J.* (2020): Dietary and lifestyle changes during COVID-19 and the subsequent lockdowns among Polish adults: a cross-sectional online survey PLifeCOVID-19 study. *Nutrients*, 12(8) 2324 <https://doi.org/10.3390/nu12082324>
- Güney, O.I. - Sangün, L.* (2021): How COVID-19 affects individuals’ food consumption behaviour: A consumer survey on attitudes and habits in Turkey. *British Food Journal*, 123, 2307–2320. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2020-0949>
- Hobbs, J.E.* (2020): Food supply chains during the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 68, 171–176. <https://doi.org/10.1111/cjag.12237>
- Irimiás, A.* (2009): Az új kínai migráció–a Budapesten élő kínai közösség. *Statisztikai szemle*, 87 (7-8), 829-847.
- Kiss, V.Á. - Dombi, M., - Szakály, Z.* (2019): Az egészség, a környezet és az étkezés kapcsolata–Szakirodalmi áttekintés. *Táplálkozásmarketing*. 6, (1) 3-24. <https://doi.org/10.20494/TM/6/1/1>
- Lipták, K. - Musinszki, Z.* (2022): Impact of teleworking on shopping habits during the COVID-19 pandemic in Hungary. *Journal of International Studies*, 15(3), 186–200. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2022/15-3/13>
- Madarász, T. - Kontor, E. - Antal, E. - Kasza, G. - Szakos, D., - Szakály, Z.* (2022): Food purchase behavior during the first wave of COVID-19: the case of Hungary. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 872. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020872>
- Máté, Z. - Oravecz, T. - Pólya É.* (2023): Fogyasztói-, illetve vásárlói magatartás vizsgálata: feltáró fókuszcsoportos kutatás a fiatal egyetemisták körében. *Multidiszciplináris Kihívások Sokszínű Válaszok*. (1) 93-117. <https://doi.org/10.33565/MKSV.2023.01.04>
- Mezei, K. - Gombkötő, N.* (2022). A COVID-19 hatása a hazai élelmiszergazdaságra. *Strategic Issues of Northern Hungary. Economy-Region-Society/Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek. Gazdaság-Régio-Társadalom*, 19(1). 99-110. <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2022.9>
- Michellini, L. - Grieco, C. - Ciulli, F. - Di Leo, A.* (2020): Uncovering the impact of food sharing platform business models: a theory of change approach. *British Food Journal*, 122(5), 1437-1462. <https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2019-0422>

- Molnár, A. - Józsa, L. - Dernóczi-Polyák, A. (2022):* Az élelmiszer-vásárlási szokások változása a Covid járvány alatt Szlovákiában és Magyarországon, helyzetkép Dél-Szlovákiában és Nyugat-Magyarországon. *Táplálkozásmarketing*, 9(1), 55-70. <https://doi.org/10.20494/TM/9/1/5>
- Molnár, L. - Hajdú, N. (2023a):* Az infláció hatása a magyar lakosság pénzügyi helyzetére-Szemelvények egy országos, reprezentatív felmérés eredményeiből. *Észak-Magyarországi Stratégiai Füzetek*, 20(1), 108-120. <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2023.9>
- Molnár, L. - Hajdú, N. (2023b):* Food consumption patterns and trends in response to inflationary pressures. *Prosperitas*, 0(0), Article 0079. https://doi.org/10.31570/prosp_2023_0079.
- Muschamp, R.- Horton, R. - Epstein, R. - Sahu, R.K. - Carravilla, J.M.D. (2022):* European CFO Survey – Spring 2022, Deloitte. <https://www2.deloitte.com/uk/en/insights/economy/russia-ukraine-war-inflation-impact.html> (Letöltve: 2023.11.11.)
- Nagy, Sz (2023):* A kiskereskedelem globális trendjei. In: *Tanulmányok és köszöntők Sikos T. Tamás tiszteletére - A Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Karának tanulmánykötete: Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Kar*, 135-141. https://www.researchgate.net/profile/Szabolcs-Nagy-5/publication/372164870_A_kiskereskedelem_globalis_trendjei/links/64a7a0b78de7ed28ba8028cf/A-kiskereskedelem-globalis-trendjei.pdf (Letöltve: 2023.11.11.)
- Olavarria-Key, N. - Ding, A. - Legendre, T. S. - Min, J. (2021):* Communication of food waste messages: The effects of communication modality, presentation order, and mindfulness on food waste reduction intention. *International Journal of Hospitality Management*, 96, 102962. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.102962>
- Sikos, T.T. - Molnár, D. - Kovács, A. (2022):* The impact of COVID-19 pandemic on the retail sector – Policy-strategy-innovation. *Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek*, 19(4), pp. 76-85. <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2022.45>
- Simay, A. E. (2011):* A fiatalok mobiltelefonokkal kapcsolatos attitűdjei és használati szokásai. *Marketing & menedzsment*, 45(2), 52-59.
- Soma, T. - Li, B. - Maclaren, V. (2021):* An evaluation of a consumer food waste awareness campaign using the motivation opportunity ability framework. *Resources, Conservation and Recycling*, 168, 105313. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105313>
- Sidor, A. - Rzymiski, P. (2020):* Dietary choices and habits during COVID-19 lockdown: experience from Poland, *Nutrients*, 12(6) 1657, 1-13. <https://doi.org/10.3390/nu12061657>
- Szakály, Z. (2011):* *Táplálkozásmarketing*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Szagos D. - Szabó-Bódi, B., - Kasza, G. (2021):* Consumer awareness campaign to reduce household food waste based on structural equation behavior modeling in Hungary. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 24580-24589. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09047-x>

Szűcs, R.S. - Kovács, K. (2023): Az árak emelkedése napjaink élelmiszer piacán. Táplálkozásmarketing, 10(1), 21-37. <https://doi.org/10.20494/TM/10/1/2>

Tileva, T. (2023): Consumer Behavior During Times of Inflation - And How to Save. <https://kogod.american.edu/news/consumer-behavior-during-times-of-inflation-and-how-to-save>

Tukker, A. - Goldbohm, A. - de Koning, A. (2011): Environmental Impacts of Changes to Healthier Diets in Europe. Ecological Economics. 70, 1776–1788.



TÖREKVÉSEK A FENNTARTHATÓ MEZŐGAZDASÁGÉRT ÉS OKTATÁSI MÓDSZERTANÉRT: A REGINA PROJEKTRŐL

HONVÁRI PATRÍCIA

Budapesti Gazdasági Egyetem, PSZK, Üzleti Gazdaságtan Tanszék

ÖSSZEFOGLALÁS

Nyilvánvalónak tűnik, hogy a mai mezőgazdasági gyakorlatokat és az élelmiszerrendszert át kell alakítani, és el kell téríteni a pazarló és kizsákmányoló megközelítésektől. Emellett nyilvánvalóan szükség van az erőforrások hatékony felhasználására, a biológiai sokféleség helyreállítására és a szennyezések csökkentésére. A fentiek megválaszolására a regeneratív mezőgazdaság (RA) jelentős eredményeket kínálhat a fenntartható gazdálkodásban. Az RA új gazdálkodási technikákat kínál, fenntartható talajgazdálkodást javasol, és jelentős környezeti/gazdasági előnyöket kínál. A fentiek ellenére az RA elterjedése Európa-szerte lassú. Az egyik fő korlát az ismeretek és készségek hiánya. Ezt a tudásbeli hiányosságot orvosolja a REGINA projekt, oktatási lehetőséget kínálva hallgatóknak és gazdálkodóknak egyaránt. A publikáció bemutatja a projekt fő céljait és jelenlegi előrehaladását annak érdekében, hogy adaptálható oktatási módszerek segítségével lehetővé tegyék a fenntartható mezőgazdaságot.

AIMING FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE AND EDUCATIONAL METHODOLOGIES: INTRODUCTION TO THE REGINA PROJECT

ABSTRACT

It seems evident today that agriculture and food systems must be transformed from wasteful and exploitative approaches. Also, there is an evident need to boost the efficient use of resources, to restore biodiversity and to reduce pollution. To answer the above, Regenerative Agriculture (RA) can offer substantial results for sustainable farming. RA provides new farming techniques, proposes the sustainable management of soil and offers significant environmental/economic benefits. Despite the above, the adoption of RA is slowly spreading across Europe. One of the main limitations is the lack of knowledge and skills. This knowledge gap is tackled by the REGINA project, by offering education possibilities for students as well as farmers. The publication will cover the main aims and current progress of the project in order to enable sustainable agriculture through adaptable educational methodologies.

BEVEZETÉS

Az Európai Bizottság 2019–2024-es időszakra kijelölt 6 fő prioritása között az Európai Zöld Megállapodás (European Green Deal) szerepel az első helyen (Fetting 2020). Ennek megfelelően Európa az első klímasegélyes kontinenssé kíván válni, miközben megtartja modern és erőforrás-hatékony gazdaságát. Ennek elérése érdekében nyilvánvalóan szükség van az erőforrások hatékony felhasználásának fokozására, valamint a biológiai sokféleség helyreállítására és a szennyezés csökkentésére.

Az egyes szektorokat vizsgálva, vitathatatlannak tűnik, hogy a mezőgazdaság és az élelmiszerrendszer is átalakítást igényel a sokszor pazarló megközelítések helyett. Az élelmiszertermelés fontosságát a szakpolitikákban is egyre inkább elismerik – például az EU körforgásos gazdaságra vonatkozó új cselekvési tervében (Európai Bizottság, 2020a), a Párizsi Klímaegyezményben (Egyesült Nemzetek Szervezete, 2015) és a Közös Agrárpolitikában is (Európai Bizottság, 2022).

2023 júliusában az Európai Bizottság intézkedéscsomagot fogadott el a kulcsfontosságú természeti erőforrások fenntartható használatára vonatkozóan (a „Farm to Fork” stratégia részeként), amelynek célja, hogy az európai élelmiszer-rendszerek és mezőgazdálkodás ellenálló képességét is erősítse. Az intézkedéscsomag kiemelt fontossággal kezeli az egészséges talajok kialakítását és védelmét is. Ebben a keretrendszerben az EU fő céljai között említhetők:

- az élelmezésbiztonság biztosítása a geopolitikai bizonytalanságokkal, az éghajlatváltozással és a biodiverzitás csökkenésével szemben
- az EU élelmiszerrendszerének környezeti és éghajlati lábnyomának csökkentése
- az EU élelmiszerrendszerének ellenálló képességének megerősítése
- versenyképes fenntarthatóság elérése. (Európai Bizottság 2020b)

Az Európai Zöld Megállapodás célkitűzése felé a regeneratív mezőgazdaság jelentős eredményeket kínálhat a fenntartható gazdálkodásban a biológiai sokszínűség „földfelszín feletti és alatti” növelésével, hozzájárulva a víz- és tápanyag-felhasználás hatékonyságának gyarapításához, valamint a jobb és hatékonyabb növénytermesztéshez. A regeneratív mezőgazdaság tulajdonképpen olyan új gazdálkodási technikákat javasol, amelyek felváltják a hagyományos mezőgazdaság jelenlegi koncepcióját, és a talaj fenntartható kezelését javasolják elsősorban. Az RA ezzel egyidejűleg lehetőséget ad a gazdálkodóknak a természeti erőforrások megőrzésére és hatékonyabb felhasználására.

A REGINA projekt („Regenerative agriculture. An innovative approach towards mitigation of climate change through multi-tier learning”) egy ERASMUS+ kooperációs projekt¹, amely a jelenlegi mezőgazdaság környezetbarátabb gyakorlatainak megvalósítására kínál alternatívát. Ez magában foglalja a különféle mezőgazdasági ismeretek terjesztését, és egyfajta holisztikus megközelítés fenntartását. A projekt elsődleges fókuszja az oktatás, így célcsoportként megjelennek természetesen az egyetemi

¹ A projekt 2021 novemberében indult, öt országból nyolc partnerintézmény részvételével, és a Széchenyi István Egyetem konzorciumvezetésével.

és középiskolai oktatók és hallgatók, de ugyanígy a különféle gazdálkodói szövetségek, fejlesztési ügynökségek, tanácsadók vagy éppen a politikai döntéshozók. Ezen csoportok együttműködése a projekt egyik központi eleme, melynek célja a regeneratív mezőgazdasággal kapcsolatos ismeretek és készségek fejlesztése.

A REGENERATÍV MEZŐGAZDASÁG FONTOSÁGÁRÓL

A tudáshiány elemei már abban is megragadhatók (és a projekt kezdeti szakaszában is ez okozta a partnerség számára az egyik legnagyobb nehézséget), hogy nem létezik egységes definíció a regeneratív mezőgazdaság fogalmára vonatkozóan.

A „regeneratív” jelzőt az 1970-es évek vége óta társítják a „mezőgazdaság” és a „gazdálkodás” főnevekhez, de a regeneratív mezőgazdaság és a regeneratív gazdálkodás kifejezések az 1980-as évek elején kerültek szélesebb látókörbe, amikor az amerikai Rodale Intézet elkezdett foglalkozni a témával (*Giller et al.*, 2021), igaz ebben a kontextusban „regeneratív ökológiai mezőgazdaságról” lehet beszélni. *Robert Rodale* (1983) vizsgálódásai alapján állapították meg, hogy a talajok szerves szénet képesek felépíteni, és így potenciálisan, természetes úton hozzájárulnak a légköri szénmegkötéshez. A Rodale-megközelítés a regeneratív gazdálkodást úgy határozza meg, mint hosszú távú, holisztikus tervezést, amely a lehető legkevesebb erőforrás felhasználásával próbál minél több élelmiszert természetien oly módon, hogy a talajt revitalizálja, elkerülve a kimerülést, miközben megoldást kínál a szén-dioxid megkötésére. (*Rhodes*, 2017)

Annak ellenére, hogy a fogalom már mintegy 40 éve a köztudatba került, mégsem sikerült gyökeret eresztenie, és a mai napig újkeletű dologként tekintünk rá. Ezt jól alátámasztja egy néhány évvel korábbi kutatás is, amelyben a Nexis Uni adatbázisát használva a ’regeneratív mezőgazdaság’ fogalmának megjelenését és elterjedését vizsgálták az 1970-es évektől napjainkig. A kifejezés előfordulása a különféle könyvekben és hírekben először az 1980-as évek közepén/végén tetőzött, de a 2000-es évek közepére gyakorlatilag eltűnt a köztudatból. Ugyanakkor, a ’regeneratív mezőgazdaság’ témakörének előfordulása 2015 után ismét drámaian megnőtt. Ez a fellendülés azt a tényt tükrözi, hogy az elmúlt években számos civil szervezet (pl. Nature Conservancy, World Wildlife Fund, GreenPeace, Friends of the Earth) és multinacionális vállalat (pl. Danone, General Mills, Kellogg’s, Patagonia) karolta fel és fogadta el a koncepciót. (*Giller et al.*, 2021)

A kifejezés hallatán sokszor gondolunk arra, hogy a fogalom nem más, mint a fenntartható mezőgazdaság egy újabb „hívószava”. *Rhodes* (2017) elgondolása alapján ugyanakkor, ami fenntartható, az mindössze fenntartja a már meglévőt, de nem állítja helyre az elveszett (öko)rendszereket. A „regeneratív” szó alapvetően azt jelenti, hogy „az újbóli életre kelés képessége”; ennél fogva, ha egy elem vagy rendszer regeneratív, akkor az túlmutat a fenntartható rendszerek gondolatán. Tulajdonképpen minden fenntartható megoldás hosszú távon fenntarthatatlan, ha önmagában nem regeneratív.

Kétségtelen, hogy a fenntartható mezőgazdaság filozófiája számos különböző (és alternatív) módszert ölel fel, amelyek „organikus”, „alacsony ráfordítású”, „szabadtartású”, „biodinamikus”, „integrált” és „holisztikus” módszerek tekinthetők. Lényegében ezek a megközelítések mind olyan gazdálkodási gyakorlatokat testesítenek meg, amelyek a természetes ökológiai folyamatokat erősítik. Így a szántás (talajművelés) alkalmazása minimálisra csökken; a peszticidek kijuttatása helyett inkább a kártevőket kordában tartó organizmusok elterjesztése a cél; a víz felhasználása minimális; kerülnek a műtrágyák kijuttatását; és összességében elősegítik az egészséges talaj fejlődését. A fenntartható mezőgazdaság túlmutat a pusztai élelmiszertermelésen, szempontként megjelenik az élelmiszertermelésben részt vevők jóléte, a mezőgazdaságban dolgozókkal szembeni méltányos bánásmód és a megfelelő élelmiszerár-rendszer, amely tisztességes megélhetést biztosít a gazdáknak. (*Rhodes, 2017*)

Talán a regeneratív mezőgazdálkodáshoz legközelebb álló (ám nem teljesen azonos) koncepció a 'konzerváló mezőgazdaság' (conservation agriculture, CA), mely a KAP-on keresztül is támogatást nyert, mint a mezőgazdasági ágazathoz kapcsolódó elsődleges környezeti problémák kezelési módja. A CA középpontjában a talajmegőrzés és a biodiverzitás fokozása áll. A CA szakirodalomban közölt előnyei közé tartozik a termelési költségek csökkenése, a munkaerőköltség csökkenése, valamint a gépek amortizációs ütemében való csökkenés. A konzerváló mezőgazdaság alapelvei közé tartozik: a növényi maradványok talajtakaróként való tartása; a takarónövények beépítése a teljes termelési ciklusba; az integrált tápanyag-gazdálkodás alkalmazása a talaj termékenységének fokozása miatt; minimális mértékű vagy nulla ('no-till') talajművelés. (*Rhodes, 2017*)

Ami a 'regeneratív mezőgazdaság' definícióját illeti, néhány éve Schreefel és szerzőtársai 5 tudományos adatbázis 279 tanulmányát vizsgálták meg, majd összesen 28 tanulmányt azonosítottak, melyben a szerzők a regeneratív mezőgazdaság fogalmi meghatározásával foglalkoztak. Kvalitatív analízisükben megállapították, hogy minden vizsgált tanulmány az RA-t a környezeti kérdésekkel és főként a környezeti problémák csökkentésével azonosította, amely magában foglalja a környezeti rendszerek regenerálását, a környezeti externáliák csökkentését, valamint az ökoszisztémák javítását. Minden definíció központjában tulajdonképpen a talaj egészségének javítása állt. Ez azt is mutatja, hogy a regeneratív mezőgazdaság alapja a talaj, mindamellett, hogy a koncepció erősen összpontosít a fenntarthatóság környezeti dimenziójára is. További eredményként értékelhető, hogy a regeneratív mezőgazdaság definiálásakor megjelent a társadalmi-gazdasági dimenzió is, elsősorban az emberi egészség javításán és a gazdasági jóléten keresztül, ugyanakkor, a társadalmi-gazdasági dimenzióban (és az itt körülhatárolt célokban) alapvetően nem volt teljes egyetértés a definíciók között. (*Schreefel et al., 2020*)

Rhodes (2017) meghatározása értelmében (amely már kiterjed az RA által alkalmazott gyakorlatokra is) a regeneratív mezőgazdaság középpontjában a talaj állapotának javítása, valamint az erőteljesen degradálódott talaj helyreállítása áll, ami ezzel egyidejűleg javítja a víz minőségét, a növényzetet és a termőföld termelékenységét. Jellemzően az organikus mezőgazdaságban általánosabban használt technikákat alkalmazza a talaj szervesanyag-

tartalmának megőrzésére/javítására, beleértve a minimális talajművelést, a takarónövények és zöldtrágya termesztését, a komposztálást, a talajtakarást és a vetésforgót.

Giller és szerzőtársai (2021) azt is kiemelik, hogy agronómiai szempontból a regeneratív mezőgazdasághoz leggyakrabban két kihívást szokás kapcsolni (ezzel egyidejűleg determinálva az RA-hoz kapcsolódó gyakorlatokat és célokat is): (1) a talaj egészségének helyreállítása, beleértve a szén megkötését az éghajlatváltozás mérséklése érdekében; (2) a biodiverzitás csökkenésének megfordítása.

Nyilvánvalóan, az egyértelmű definiálás hiánya magával vonzza azt is, hogy a regeneratív mezőgazdaság jelenlegi elterjedésére vonatkozóan kevés információ áll rendelkezésre. Talán a legközelebb az ECAF (European Conservation Agriculture Federation) adatain keresztül juthatunk, ám még így is fontos kihangsúlyozni, hogy a szervezet alapvetően a konzerváló mezőgazdasággal foglalkozik (igaz, a két gyakorlat nem áll távol egymástól). Ezen adatok alapján elmondható, hogy bár 2008-ról 2018-ra csaknem megkétszereződött a RA (vagy konzerváló mezőgazdasági) területek kiterjedése, még mindig csak a teljes szántó és állandó termőterület mintegy 3,5%-át teszi ki (www.ecaf.eu). Jelentős különbség fedezhető fel az egyes EU-tagországok között is. Míg például Szlovéniában az RA részesedése a teljes szántóterülethez viszonyítva közel 11%, addig Írországban, Olaszországban és Görögországban ez az arány 3% körüli (EU-átlag), Magyarországon pedig (hagyományosan nagy mezőgazdasági múlttal rendelkező ország) ez az arány mindössze 0,11%, az egyik legalacsonyabb Európában. (*ECAF, Eurostat*, 2018). Ezek a jelentős eltérések alátámasztják, hogy nagy szükség van a bevált gyakorlatok cseréjére, valamint a gazdálkodók regeneratív gyakorlataival kapcsolatos ismereteinek javítására.

Az eddigiekben bemutatott pozitív és derűlátó hatások ellenére érdemes hangsúlyozni, hogy a regeneratív mezőgazdaság nem tekinthető egyetemes megoldásnak minden, a jelenlegi mezőgazdasági trendekkel és élelmiszertermeléssel kapcsolatos problémára. Egyrészt világos, hogy a definíciók/megközelítések eltérőek (nem csak országok/régiók között, de akár különféle intézményenként is), és ezeknek a koncepcióknak a fókuszában állhatnak az alapelvek, az alkalmazott gyakorlatok, vagy éppenséggel az eredmények is. A regeneratív mezőgazdaság koncepciójának növekvő népszerűségével, és a sok együttesen létező megközelítéssel fennáll a „zöldre mosás” (greenwashing) veszélye, vagyis mikor egyes mezőgazdasági gyakorlatokat regeneratívnak címkéznak, anélkül, hogy az alapvető elveket teljesítenék. További problémát és kockázatot jelent, hogy több definíció is azt feltételezi, hogy egy bizonyos (alkalmazott) gyakorlat mindenképpen egy adott eredményhez vezet. (*Tittonell et al.*, 2022) Például, hogy a talajművelés hiánya hozzájárul a talaj szén-megkötéséhez, amely valóban igaz bizonyos körülmények (talajtípusok, éghajlati viszonyok, stb.) esetében, míg más esetekben nem, ahogyan arra *Giller és szerzőtársai* rámutattak (*Giller et al.*, 2009). A legnagyobb veszély ott mutatkozik meg, hogy ha a javasolt koncepció (mint például az RA) esetében az „ígéret” nem teljesülnek, akkor nagy eséllyel előfordulhat az alternatív gazdálkodási módszerek elvetése. Éppen ezért fontos, hogy a javasolt gyakorlatok jobban megfeleljenek a helyi igényeknek és kontextusoknak. (*Tittonell et al.*, 2022) Világos, hogy

a gazdálkodók számára kihívást jelent a regeneratív gyakorlatra való áttérés, és időbe teljet, amíg minden pozitív hatás érzékelhetővé válik, amely együtt járhat a kezdeti pénzügyi vagy működési problémákkal. Ráadásul az induló költségek/beruházások is magasabbak lehetnek (pl. új gyakorlatok, takarónövények, vetésforgó, csökkentett talajművelés, stb.). Ettől függetlenül fontos, hogy a fenntarthatósághoz való hosszú távú átmenetet támogassuk.

Összességében elmondható, hogy az RA holisztikus és szisztematikus megközelítést alkalmaz a gazdálkodásban, amely az ökológiai elveket és gyakorlatokat hangsúlyozza, a talaj egészségének, a biológiai sokféleségnek és az ökoszisztéma-szolgáltatásoknak a javítása érdekében. Továbbá, a koncepció hangsúlyozza a természeti erőforrások regenerálásának, a gazdálkodók megélhetésének, valamint az ellenálló képesség előmozdításának fontosságát. Az RA diverzifikált gazdálkodási rendszerek alkalmazását jelenti (például takarónövények, vetésforgók, csökkentett talajművelés és egyéb gyakorlatok), amelyek javítják a talaj egészségét és elősegítik a biológiai sokféleséget.

A REGINA PROJEKT CÉLJAI ÉS EREDMÉNYEI

A REGINA projekt keretén belül az első lépés szintén a regeneratív mezőgazdálkodás koncepciójának determinálása volt, mellyel a résztvevő partnerországok közötti esetleges különbségek is eliminálásra kerültek.

A projekt keretén belüli konszenzus értelmében, a regeneratív mezőgazdaságot tekinthetjük a hagyományos mezőgazdasággal összefüggő környezeti és társadalmi kihívások kezelési módjának. Továbbá, a koncepció hangsúlyozza a talajok helyreállítási lehetőségeit, valamint a különféle termények és haszonállatok kölcsönhatásait a termelési láncban. Ezek az elvek az agrárökológiában és az organikus mezőgazdaságban is jelen vannak, de a fogalom tágabb és kevésbé előíró/szabályozó jellegű, mint más kapcsolódó definíciók esetén. Az RA célja például a modern növény- és állattenyésztési technológia, a talajművelés, a műtrágyák vagy a növényvédő szerek korlátozott és célzottabb felhasználása, ahelyett, hogy használatukat teljesen kizárná. Ezért a regeneratív gazdálkodás rugalmasabb megközelítés lehet az agrárszektor fenntarthatóságának eléréséhez a hagyományos mezőgazdaság modern eszközeinek felhasználásával. A fentiekén túl, a regeneratív mezőgazdaság társadalmi és gazdasági aspektusokkal is bír. Összességében tehát, az RA célja nem csupán a mezőgazdaság negatív környezeti hatásainak csökkentése, hanem a környezetre gyakorolt pozitív hatások elérése is. A megfogalmazott definíció értelmében a koncepció két fő célja is meghatározható:

- a talaj egészségi állapotának helyreállítása a CO₂ megkötő és tárolási képesség növelése érdekében, hozzájárulva ezzel a klímaváltozás mérsékléséhez, illetve
- a biológiai sokféleség növelése a mezőgazdasági területeken és a biológiai sokféleség csökkenésének visszafordítása.

A definiáláshoz hozzátartozik azoknak a mezőgazdasági gyakorlatoknak a meghatározása is, amelyek a regeneratív koncepció részét képezik. Természetesen, ezek közül sok példa más alternatív koncepcióban is szerepel, mint például az organikus

gazdálkodás, a konzerváló mezőgazdaság és az agroökológia. A REGINA projekt keretén belül feltártuk ezeket a gyakorlatokat, melynek alapjául az EASAC „Regenerative Agriculture in Europe” c. kiadványa szolgált, melyben számos olyan gyakorlatot jelöltek meg, amelyek a regeneratív mezőgazdaság két fő céljához hozzákapcsolhatók. (EASAC 2022)

A projekt következő lépéseként az 5 partnerországra (Görögország, Olaszország, Szlovénia, Írország és Magyarország) fókuszálva egy többlépcsős kutatást végeztünk, melynek alapvető célja az volt, hogy a regeneratív mezőgazdasággal kapcsolatos általános trendeket feltárjuk, és természetesen reflektáljunk az alapvető különbségekre az öt országban. A nemzeti szintű felmérések után szintézis jelentésben kerültek összegzésre a tapasztalatok. A REGINA kutatás eredményei az alábbi tényezőkre fókuszálnak:

- A mezőgazdasági ágazat alapvető jellemzőinek bemutatása az egyes országokban, valamint a regeneratív mezőgazdaság terjedésének jelenlegi szintje.
- Interjúk tapasztalatai a különböző országok érintett szervezeteinek képviselőivel, mint például: gazdálkodói egyesületek, oktatási intézmények, civil szervezetek, kormányzati testületek, regionális és helyi hatóságok, mezőgazdasági konzorciumok. Az interjúk alapvetően a regeneratív gazdálkodás jövőbeli kilátásaira, a meglévő korlátozásokra és a fellendítéshez szükséges lépésekre fókuszálnak.
- Online kérdőíves lekérdés tapasztalatai, melyben mezőgazdászokat kérdeztünk, a regeneratív technikák elterjedéséről, valamint igényeikről és attitűdjeikről.
- Esettanulmányok bemutatása az öt résztvevő országban, amelyek jó példaként szolgálhatnak a regeneratív mezőgazdaságra való áttéréshez.

A kutatás rövid eredményeként megállapítható, hogy a partnerországokban a regeneratív gazdálkodás csak a közelmúltban keltett némi érdeklődést a kutatók, civil szervezetek és egyes gazdálkodók körében. Az érdeklődés elsősorban gazdálkodói hálózatokon, az RA megvalósítását és az RA népszerűsítését célzó kísérleti projekteken, valamint a koncepció bemutatását célzó rendezvényeken keresztül nyilvánult meg – ugyanakkor a hivatalos irányelveket még nem dolgozták ki. Azok a gazdálkodók, akik érdeklődnek az RA megismerése vagy az arra való átállás iránt, általában már gyakorolják az organikus gazdálkodást, a biodinamikus gazdálkodást vagy más alternatív mezőgazdasági módszereket, és általában anyagi ösztönzés nélkül valósítják meg a regeneratív gazdálkodást. Az RA egyik előnye ugyanis, különösen az organikus gazdálkodáshoz képest, hogy a regeneratív gyakorlatokat a gazdálkodók szabadon alkalmazzák, mindenféle tanúsítási vagy bürokratikus teher nélkül.

Általánosságban elmondható, hogy a 'regeneratív mezőgazdálkodás' kifejezés még nem terjedt el a partnerországok agrárszektorában. Sőt, még akkor is, amikor az emberek hallottak vagy olvastak róla, általában nem tudják, hogy mit jelent, és korlátozott ismeretekkel rendelkeznek a célokról vagy az átállás módjairól. Sokkal elterjedtebbek az olyan kifejezések, mint a biogazdálkodás, vagy egyes országokban (Olaszország,

Szlovénia) a konzerváló mezőgazdaság vagy a fenntartható gazdálkodás. Ezenkívül az érdekelt felek arról számoltak be, hogy gyakran összekeverik a különböző vagy egymást átfedő fenntartható gazdálkodási megközelítések leírására használt kifejezéseket. Bár az 'organikus gazdálkodás' kifejezés ma már széles körben elterjedt és érthető, az olyan definíciók, mint az 'integrált gazdálkodás', 'agrárerdészet', 'konzerváló gazdálkodás', 'biodinamikus gazdálkodás', vagy éppen a 'regeneratív mezőgazdaság' gyakran okoznak zavart abban, hogy ezek különböző vagy éppenséggel egymást átfedő megközelítéseket és módszereket jelentenek-e.

Mind a definiálási kísérletek, mind pedig a kiterjedt többlépcsős kutatás eredményei alapvetően hozzájárulnak a projekt fő céljához, amely elsősorban az oktatáshoz köthető. A projektben ugyanis egy oktatási módszertan és különböző oktatási modulok kerülnek kidolgozásra, valamint tesztelésre, a fő témára, vagyis a regeneratív mezőgazdálkodásra összpontosítva.

OKTATÁSI CÉLOK ÉS TOVÁBBI FELADATOK

Az vitathatatlan, hogy létezik az igény, hogy a mai modern mezőgazdaságot olyan innovatív megközelítések felé tereljük, amelyek elősegítik az éghajlatváltozás mérséklését. Ennek megvalósítása érdekében pedig kiemelten fontos, hogy az egyetemi hallgatókat (elsősorban az agronómia, de akár a vidékfejlesztés területén is) megfelelő módon megismertessük a gyakran hagyományos módszerekből fakadó, mégis innovatív mezőgazdasági megközelítésekkel – így szakemberekké válva valóban képesek lehetnek arra, hogy a klímaváltozás mérséklésére megfelelő lépéseket tegyenek vagy javasoljanak. Ugyanakkor a gyakorló gazdálkodókat is segíteni kell (elsősorban informális oktatás révén), hogy megértsék, hogyan változtathatják meg a gazdálkodási módszereiket, hogy környezetkímélőbbek és az erőforrásokat hatékonyabban kihasználók legyenek, mindezt természetesen úgy, hogy a bevételük nem csökken. Ezen célok eléréséhez a regeneratív mezőgazdálkodás gyakorlatainak és gazdálkodási technikáinak megismertetése létfontosságú.

A REGINA projekt ezekhez az igényekhez járul hozzá azzal, hogy oktatási és tanulási lehetőségeket kínál felsőoktatási hallgatóknak, ugyanakkor, nem zárkózik el az egyéb képzési szektorokról sem (pl. a gyakorló gazdálkodóktól, vagy akár a középfokú szakképzésben résztvevő tanulóktól). Vagyis, a projekt igyekszik választ adni a regeneratív mezőgazdasággal kapcsolatos tudás iránti igényre, kiemelt hangsúlyt helyezve a már létező jó gyakorlatok cseréjére és megosztására. Az oktatási célú tevékenységbe három szintet, nevezetesen a felsőoktatást, a középfokú oktatást és a felnőttképzést is bevonja. Továbbá, az oktatási célok mellett fontos az innovatív oktatási módszerek és különféle IKT-eszközök alkalmazása, amelyek megkönnyítik és biztosítják a tudás átadhatóságát és a célcsoportok széles köréhez való eljuttatását.

A projekt további célja egy tanulási módszertan kidolgozása, valamint megfelelő innovatív tanulási eszközök bevezetése, amellyel a regeneratív mezőgazdaság (RA) interdiszciplináris tanulmányi kurzusa megszervezhető az egyetemi hallgatók számára.

Ez a módszertan adaptálható középiskolások, valamint a felnőttoktatásban résztvevők számára is. A kurzus olyan fontos kérdésekkel és témákkal foglalkozik, mint a globális éghajlatváltozás, a talaj egészsége, az ökoszisztéma-szolgáltatások, vagy az élelmiszer- és vízbiztonság. A tananyagot és a különféle módszertani eszközöket egy online platform fogja össze, lehetővé téve a felhasználók közötti valós idejű interakciót is. A platform többek között tartalmazni fog egy „könyvtárat” az RA jó gyakorlatairól és vizualizált esettanulmányairól, további publikációkat, linkeket és a regeneratív gazdálkodással kapcsolatos egyéb dokumentumokat. Ezenkívül a platform audiovizuális előadásokat is tartalmazni fog.

Az oktatási célokat és feladatokat tekintve, az alábbi tevékenységek zajlanak jelenleg is a projekt keretében:

- Új és adaptálható módszertan és oktatási tartalom létrehozása ('RA kurzusok'), a felsőoktatásban a mezőgazdász és kapcsolódó tudományágak hallgatói számára. A kurzusok célja, hogy a jövő agronómusait és egyéb szakembereit megfelelő tudással ruházzuk fel a regeneratív mezőgazdaság kapcsán, segítve ezzel a gazdálkodók jövőbeni gyakorlatait. A felsőoktatási tartalom kísérleti tesztelése is megvalósításra kerül két egyetemen (Magyarországon és Olaszországban).
- A felsőoktatási módszertan, oktatási tartalom és eszközök adaptálása, hogy azok megfeleljenek a mezőgazdasági és kapcsolódó szakmákban tanuló középiskolai diákok igényeinek; valamint az informális oktatásban résztvevő felnőtteknek (különösen a gyakorló gazdálkodóknak).
- Interdiszciplináris, digitális nyitott tanulási környezet kialakítása mindhárom oktatási szint számára, amely felsorakoztatja a projekt keretében létrehozott tanulási forrásokat, emellett pedig interakciós lehetőségeket is kínál különféle érdekelt felek és gazdálkodói közösségek számára. Ezeket az oktatási tartalmakat igyekszünk folyamatosan gyarapítani is.
- Útmutató elkészítése és közzététele a regeneratív mezőgazdasági kurzusokról és az oktatási tartalmakról, amely a felsőoktatási és középiskolai oktatóknak, tanácsadóknak, a mezőgazdaság területén érdekelt feleknek és maguknak a gazdáknak szól.
- A projekt termékeinek és eredményeinek széles körű terjesztése a dedikált REGINA platformon, valamint az összes projektpartner hálózatán keresztül.

KÖVETKEZTETÉS ÉS JÖVŐBELI TERVEK

Összességében tehát a REGINA projekt célja, hogy széleskörben megismertesse a 'regeneratív mezőgazdaság' fogalmát és gyakorlatait. A projekt keretében kialakított kurzus célja az RA alapelveinek és gyakorlatának népszerűsítése Európa-szerte, továbbá, hogy az RA területén már meglévő jó gyakorlatokat bemutassa, így ösztönözve az egyes országokat (és gazdálkodókat) a tapasztalatcserére. Fontos cél, hogy azonosítsuk azokat a problémákat és kihívásokat, amelyek adott esetben hátráltatják az RA további

fejlődését. A projekt mindehhez egy új, adaptálható és rugalmas oktatási módszertan kidolgozásával kíván hozzájárulni, amellyel RA-kurzusok indíthatók a mezőgazdász és a kapcsolódó tudományterületek hallgatói számára. A közös erőfeszítésektől azt várjuk, hogy a 'regeneratív mezőgazdaság' fogalma beépül a köztudatba, és nemcsak a partnerségben résztvevő öt országban, de azokon túl is méltó figyelmet kap, mint az oktatásban, mind pedig a gyakorlatban. A projekt eddigi eredményeiről és további feladatairól bővebb és részletesebb információkat a dedikált honlapon található az érdeklődők (<https://regina-ra.eu>).

IRODALOMJEGYZÉK

EASAC (2022): Regenerative Agriculture in Europe – A critical analysis of contributions to European Union Farm to Fork and Biodiversity Strategies.

Egyesült Nemzetek Szervezete (2015): Adoption of the Paris Agreement. UNFCCC/CP/2015/10/Add 1. Elérhető online: <https://unfccc.int/documents/9097>

Európai Bizottság (2020a): A tisztább és versenyképesebb Európát szolgáló, körforgásos gazdaságra vonatkozó új cselekvési terv. Brüsszel, 2020.3.11. Elérhető online: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF

Európai Bizottság (2020b): Farm to Fork Strategy. For a fair, healthy and environmentally-friendly food system. Elérhető online: https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf

Európai Bizottság (2022): Common Agricultural Policy for 2023-2027. 28 CAP strategic plans at a glance. Elérhető online: https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2022-12/csp-at-a-glance-eu-countries_en.pdf

Fetting, C. (2020): The European Green Deal. ESDN Report, December 2020, ESDN Office, Vienna. Elérhető online:

https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN_Reports/ESDN_Report_2_2020.pdf

Giller, K. E. - Witter, E. - Corbeels, M. - Tittonell, P. (2009): onservation agriculture and smallholder farming in Africa: The heretics' view. In: *Field Crops Research*, Volume 114 (1), pp 23-34.

Giller, K. E. – Hijbeek, R. - Anderson, J.E.- Sumberg, J. (2021): Regenerative Agriculture: An agronomic perspective. In: *Outlook on Agriculture*, Volume 50 (1), pp 13-25.

Rhodes, C. J. (2017): The imperative for regenerative agriculture. In: *Science Progress*, 100 (1), pp 80-129.

Rodale, R. (1983): Breaking new ground: the search for a sustainable agriculture. In: *The Futurist* Volume 17 (1), pp 15–20.

Schreefel, L. - Schulte, R. - de Boer, I. J. M. - Pas Schrijver, A. - van Zanten, H.H.E. (2020): Regenerative agriculture – the soil is the base. In: *Global Food Security*, Volume 26. ISSN 2211-9124. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100404>.

Tittonell, P. - El Mujtar V. - Felix, G. – Kebede, Y. - Laborda L. - Luján Soto R. - de Vente. J. (2022): Regenerative agriculture—agroecology without politics?. In: *Frontiers in Sustainable Food Systems*, Volume 6. ISSN=2571-581X.. DOI=10.3389/fsufs.2022.844261

AGRÁRMŰSZAKI SZEKCIÓ



IMPORTÁLT ÉS HAZAI BAROMFI TERMÉKEK ÁTVÉTELI HŐMÉRSÉKLETÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA AZ E-KISKERESKEDELMI SZÉKTORBAN

BOROS ANIKÓ¹ - FRIEDRICH LÁSZLÓ¹ - SALLAINÉ BAJKAI ANDREA² -
VARGÁNÉ TÓTH ADRIENN¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai
Intézet, Állatiermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék, 1118 Budapest,
Ménesi út 43-45., Magyarország

²Kifli.hu Shop Korlátolt Felelősségű Társaság, 1106 Budapest, Jászberényi út 45.,
Magyarország

ÖSSZEFOGLALÁS

Az élelmiszeripari termékek jó minőségét és biztonságát nagymértékben befolyásolja azok tárolási körülménye. A hűtési lánc folyamatos fenntartása elengedhetetlen, hiszen annak megszakítása a romlásért felelős mikroorganizmusok elszaporodásához vezethet. Egy logisztikai központba érkező friss hús termék minősége eltérő lehet a nagyüzemi, közép-, és kisüzemi feldolgozástechnológiai különbségek, és a hazai eredetű és import húsok különböző szállítási ideje és ez idő alatti esetleges hőmérséklet ingadozás miatt. Jelen vizsgálat során egy e-kiskereskedelmi logisztikai központba érkező import és hazai baromfi friss hús termékek átvételi hőmérsékletét hasonlítottuk össze. A raktárba érkező 917 db termék (703 db hazai és 214 db import) átvételi hőmérséklete Testo 104-IR eszközzel került meghatározásra, szállítmányonként 3 párhuzamos átlagolásával. A vizsgált 6 hónapos időszakban a hazai termékek esetében mért átlagos hőmérséklet $2,58 \pm 1,37^{\circ}\text{C}$, míg az import termékeknél $1,79 \pm 1,46^{\circ}\text{C}$.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF RECEIVING TEMPERATURES FOR IMPORTED AND DOMESTIC POULTRY PRODUCTS WITHIN THE E- RETAIL INDUSTRY

ABSTRACT

The quality and safety of food industry products are highly sensitive to storage conditions, particularly the maintenance of an uninterrupted cold chain to prevent the proliferation of spoilage-causing microorganisms. Discrepancies in processing methods across different-sized facilities, varying delivery schedules for domestic and imported

meats, and potential temperature fluctuations during transportation can lead to quality variations in fresh meat products upon their arrival at logistics centres. In this study, we conducted a comparative analysis of the receiving temperatures of fresh poultry meat products, differentiating between domestic (703 pieces) and imported (214 pieces) products, upon arrival at an e-retail logistics centre. Utilizing the Testo 104-IR device with an average of three replicates per receiving, we observed an average temperature of $2.58 \pm 1.37^\circ\text{C}$ for domestic products and $1.79 \pm 1.46^\circ\text{C}$ for imported products over the six-month study period.

BEVEZETÉS

Az élelmiszeripari termékek minősége és biztonsága jelentősen függ a tárolási körülményektől mind az előállítás és a forgalmazás folyamataiban (Castillo, 2014).

A hűtés, mint hőelvonásos tartósítás, az élelmiszer fiziko-kémiai és biológiai tulajdonságainak megváltozása révén, a romlást okozó mikroorganizmusok életműködésének lassításával hozzájárul ahhoz, hogy az élelmiszerek korlátozott ideig megőrizhessék frissességüket (Deák *et al.*, 2006).

A hűtési lánc fenntartása elengedhetetlen a feldolgozás, szállítás és a fogyasztói hűtés során, hiszen megszakítása akár már a fogyaszthatósági idő előtt a termék romlásához vezethet (Montanari 2008). Ez végső soron a fogyasztói bizalom csökkenését és az élelmiszerpazarlás növekedését okozhatja. Jelenlegi tudásunk szerint évente világszerte körülbelül harmada az élelmiszertermelésnek megy veszendőbe (Ndraha *et al.*, 2018).

Általánosan elmondható, hogy a hűtött élelmiszereket a tárolási hőmérséklet alapján négy kategóriába sorolhatjuk: fagyasztott (18°C alatt), gyors romlásra hajlamos, hűtést igénylő ($0-1^\circ\text{C}$ között), romlásra hajlamos hűtést igénylő (5°C -ig) és romlásra kevésbé hajlamos, hűtést igénylő ($10-15^\circ\text{C}$ között) élelmiszerek. Azonban számos élelmiszert más hőmérsékleti szinten tárolnak és szállítanak annak érdekében, hogy az optimális hőmérsékleti feltételeket biztosítsák (Ndraha *et al.*, 2018).

A húsfeldolgozás és -forgalmazás az élelmiszerlánc leginkább kockázatosnak tekinthető része, mivel a hústermékek típusa, feldolgozásának és tárolásának higiéniája, valamint a tárolási és szállítási hőmérséklet ingadozása hatással van a mikrobiális szennyezettség mértékére, ami különbségeket okozhat a hús eltarthatóságában (Magyarné, 2009; Montanari 2008). A hűtőlánc fennállásának megbizonyosodása céljából, az előállítás során jellemzően meghatározott gyakorisággal a termék maghőmérsékletét ellenőrzik, míg a szállítás, tárolás és értékesítés során főként adatrögzítőket alkalmaznak, amelyek a környezeti hőmérsékletet mérik (Casanova *et al.*, 2021).

Az áruk átvétele vagy kiadása során szintén a termék maghőmérsékletét ellenőrzik. A maghőmérséklet-mérés destruktív eszköze a szűrőhőmérő, amelyet a mérés előtt célszerű azonos vagy közelítő hőmérsékletre hűteni a mérni kívánt termékhez. A hőmérsékletmérést hűtött térben szükséges végezni, a szűrőszondát a termék legvastagabb részébe helyezve, ami a termék jellegétől függően legalább 2,5 cm mélyre

hatol. A mérés akkor fejeződik be, amikor a kijelzett érték fixálódik. A termék maghőmérséklet-mérését célszerű többször elvégezni (általában 3-4 alkalommal) annak érdekében, hogy a teljes tétel hatékony ellenőrzése megtörténjen. A szállítójárműről való lepakolás során fontos mind az ajtóhoz közel eső, mind a gépjárműajtótól távolabb elhelyezkedő termékek hőmérsékletét ellenőrizni. Több mérési eredmény esetén, az élelmiszerbiztonságot leginkább negatívan befolyásoló legmagasabb érték kerül rögzítésre, egy adott tétel hőmérsékleti minősítéséhez esetén azonban az értékek átlagát veszik alapul. Nem destruktív hőmérséklet-ellenőrzéshez infravörös hőmérőt használnak. Azokban az esetekben, ahol nem lehetséges a termékek maghőmérsékletének mérése, a kíméletes hőmérsékletellenőrzés során a termékek hőmérséklete a csomagolás felületén keresztül kerül meghatározásra, anélkül, hogy a csomagolást megsértenénk. A szondát a csomagolt termékek, kartonok és egyéb csomagolóanyagok felületére helyezve, kerül rögzítésre a hőmérséklet. Az eredményt 2°C-kal szükséges csökkenteni a termék és a csomagoló felülete közötti hőmérsékletkülönbség kiegyenlítése érdekében. Általános gyakorlat, hogy az ellenőrzést a raklap felső és második sor között végzik el. Fontos, hogy a szonda a kartonok között a teljes hosszában helyezkedjen el.

Az ellenőrzések mellett fontos, hogy az élelmiszereknek olyan címkével kell rendelkezniük, amely megfelelő információkat nyújt a fogyasztók számára is a tárolási feltételekkel kapcsolatban (*Szarka & Molnár, 2019*).

A késztermék minőségét befolyásolhatja, hogy ez előállítás nagyüzemi vagy kisüzemi körülmények között történt-e, így a kereskedelmi raktárba érkező termék kezdeti mikrobiológiai állapota is eltérő lehet. Emellett, az élelmiszer-pazarlás potenciálja növekszik a szállítási lánc hosszának növekedésével, az élelmiszerellátási lánc nemzetköziesedésével. A hőmérsékleti visszaélés akár egyetlen ponton a szállítási láncban, kiválthatja az élelmiszerek minőségromlását, ami lehetséges, hogy csak később derül ki és a kiskereskedelmi üzletekben vagy a háztartásokban jelentkezik (*Ndraha et al., 2018*).

Az élelmiszer-hűtláncok iránti érdeklődés mind a gyakorlatban, mind a tudományos irodalomban folyamatosan növekszik. Ebben a tanulmányban a hűtlánc ellenőrzési folyamatának egy részére, a kereskedelmi áruátvétel során a késztermék meghőmérsékletének ellenőrzésére fókuszáltunk. Célunk volt megvizsgálni, hogy egy e-kiskereskedelmi logisztikai központba érkező import és hazai baromfi friss hús termékek átvételi hőmérséklete között tapasztalható-e különbség. A baromfi a két fő termék egyike, melyek az import behozatal 75-80 százalékát adják (*Molnár, 2021*). A vizsgálat eredményeként célunk megállapítani, hogy az átvételi hőmérséklet ismerete elegendő-e ahhoz, hogy megállapíthassuk, szükséges-e élelmiszerbiztonsági- és minőségi kockázattal számolni a kereskedelmi raktárba történő beérkezést követően.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az e-kiskereskedelmi logisztikai központba beérkező 917 db baromfi friss hús termék átvételi hőmérséklete Testo 104-IR eszközzel került meghatározásra, szállítmányonként

3 párhuzamos - különböző termékeken mért hőmérsékletek - átlagolásával. A hőmérséklet meghatározása az ipari és kereskedelmi gyakorlatnak megfelelően nem destruktív módon, infravörös hőmérővel történt. Amennyiben az előírt hőmérsékletet meghaladó eredményt kaptunk, a termék maghőmérsékletének ellenőrzése is megtörtént. A mérőeszköz infravörös részének pontossága $\pm 1,5$ °C, míg a maghőmérő részére a gyártó ± 1 °C pontosságot garantál a 0°C feletti tartományban, mely évente ellenőrzésre került egy hitelesített mérőeszkőzzel történő összehasonlító mérés keretében. A vizsgált szállítmányok belső részeket és levestűsokat tartalmaztak, farhát, szárny, comb, nyak és mell termékeket. A beérkező termékek másodlagos csomagolásban, kiskereskedelmi kiszerelesben érkeznek. Az egyedi súlyuk és csomagolásuk terméktípusonként eltérő, jellemzően 500 g és 2000 g közötti termékek, védőgázas és vákuumcsomagolásban egyaránt raktározásra kerülnek. A 917 db termék között 703 db hazai előállítású és 214 db importált termék szerepelt. A hazai eredetű termékek közül 484 db nagyvállalati, 219 db pedig kis- és középvállalati körülmények között került előállításra, míg az import termékek esetében ezek a számok 85 és 129 db. A besorolás az ismert foglalkoztatottak száma és az interneten elérhető, nyilvános éves nettó árbevétel alapján történt (2004.évi XXXIV. törvény; KSH, 2014). Az eredetet részletesebben nem vizsgáltuk, csupán azt, hogy az adott szállítmány Magyarország területéről érkezett-e. A vizsgált időszak 6 hónap 2023.03.01 és 2023.08.31. között. Ahol a hazai és import termék havi megoszlása $76,58 \pm 2,50$ % és $23,91 \pm 3,00$ %. A termék jellegének nem megfelelő hőmérsékletű áruk visszautasításra kerültek, így azok mérési eredményei nem szerepelnek a kapott eredmények között. A visszautasítási határ Az Európai Parlament és a Tanács 853/2004/EK rendeletével összhangban került meghatározásra, így az baromfi húsnál + 4°C, belsőség esetében pedig + 3°C .

A statisztikai elemzést SPSS program használatával (IBM SPSS. Ver. 29, Armonk, NY: IBM Corp) készítettem el. Az eredmények statisztikai kiértékelését egytényezős teljes véletlen elrendezésű ANOVA (One-way completely randomized design (CRD) ANOVA) segítségével végeztem el. Az alkalmazott három faktor beérkezési idő (hónap) (3;4;5;6;7) $k=6$, az eredet (import; hazai) $l=2$ és az üzem méret (nagyvállalati és kis- és középvállalati előállítási körülmények) $m=2$ A vizsgált függő változó az átvételi hőmérséklet (°C). Az elemzés során alkalmazott modell: átvételi hőmérséklet (°C) = DV ~ beérkezési idő (hónap) + eredet + üzem méret + beérkezési idő (hónap) × eredet + beérkezési idő (hónap) × üzem méret + eredet × üzem méret + beérkezési idő (hónap) × eredet × üzem méret + hiba, ahol a modell bal oldalán a kanonikus változó áll, a jobb oldalon pedig az „ANOVA-jobboldalak”. A residumok normalitását ferdeség = $|-0,183| < 1$ és csúcosság = $|-0,047| < 1$ alapján elfogadtam (West et al., 1995). A szóráshomogenitást Levene-teszttel 2 faktor esetében tudtam elfogadni. Az eredet tekintetében el tudtam fogadni $F(1,915)=0,87$ $p=0,352$ és az üzem méret esetében is $F(1,915)=3,3$ $p=0,07$ értékek eredményét. Ezekben az esetekben nincs szükség post hoc tesztre, mert két szintjük van. A beérkezési idő (hónap) esetében nem tudtam elfogadni ($p < 0,05$), így varianciahányados-próbával ($F = \text{maximum variancia}/\text{minimum variancia} < 2$ vagy amennyiben a maximum mintaelemszám/minimum mintaelemszám $< 1,5$ és $F = \text{maximum variancia}/\text{minimum}$

variancia<6) folytattam, azonban továbbra is fennáll a szóráshomogenitás sérülése. Így a továbbiakban a Games-Howell post hoc tesztet használtam (Brown et al. 1974). Outlier vizsgálatot a Mahalanobis távolság ellenőrzésével végeztem (Mahal, 1936), mely alapján 5 db kiugró értéket találtam. A kiugró értékek torzítását Winsorizációval (átlag + 2 × szórás és átlag – 2 × szórás) csökkentetve jelentős változást a normalitás (Field, 2013), szóráshomogenitás eredmények tekintetében nem tapasztaltam, így szakmai döntés alapján az az eredeti adatokkal folytattam az elemzést.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az egytényezős teljes véletlen elrendezésű ANOVA eredménye két faktor, az eredet és a beérkezési idő (hónap) ($p < 0,001$), továbbá eredet és beérkezési idő (hónap) interakció ($p < 0,001$), üzem méret és beérkezési idő (hónap) interakció és eredet, üzem méret és beérkezési idő (hónap) interakció esetében szignifikáns ($p < 0,05$). Az ANOVA eredményeket az 1. táblázat részletezi.

1. táblázat: Az egytényezős teljes véletlen elrendezésű ANOVA eredménye

	F(1,893)	p
Eredet	43,71	***
Üzem méret	0,84	0,359
Eredet és üzem méret interakció	2,83	0,093
	F(5,893)	p
Beérkezési idő (hónap)	13,3	***
Eredet és beérkezési idő (hónap) interakció	4,93	***
Üzem méret és beérkezési idő (hónap) interakció	2,99	**
Eredet, üzem méret és beérkezési idő (hónap) interakció	2,75	**

***sig $p < 0,001$; ** sig $p < 0,05$

Szignifikáns ANOVA eredmény esetében az értékelést post hoc tesztel folytattam, amely eredményét az 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat: Az e-kiskereskedelmi logisztikai központba beérkező 917 db baromfi friss hús termék átvételi hőmérsékletének (°C) átlaga ± szórása és a Games-Howell-féle post hoc test eredménye (a különböző betűk* szignifikánsan különböző csoportokat jelölnek $p < 0,05$)

Beérkezési idő (hónap)	Üzem méret	Hazai	Import
Március	Kis- és középvállalat	1,25±0,88 ^{aA}	1,09±0,90 ^{aA}
	Nagyvállalat	1,65±0,79 ^{aA}	1,49±0,81 ^{aA}
Április	Kis- és középvállalat	2,39±1,13 ^{bB}	1,88±1,26 ^{bB}
	Nagyvállalat	2,70±1,20 ^{bB}	2,72±0,72 ^{bB}
Május	Kis- és középvállalat	2,69±1,13 ^{bB}	2,1±1,39 ^{bB}
	Nagyvállalat	3,02±1,21 ^{bB}	2,88±1,99 ^{bB}
Június	Kis- és középvállalat	2,22±1,57 ^{bB}	2,26±1,60 ^{abB}
	Nagyvállalat	2,85±1,28 ^{bB}	1,27±1,27 ^{abB}
Július	Kis- és középvállalat	2,77±1,55 ^{bB}	2,08±1,27 ^{abB}
	Nagyvállalat	2,79±1,19 ^{bB}	1,10±1,69 ^{abB}
Augusztus	Kis- és középvállalat	2,96±1,66 ^{bB}	1,63±1,67 ^{abB}
	Nagyvállalat	2,99±1,43 ^{bB}	1,07±1,21 ^{abB}

*A nagybetű a beérkezési időpontok (hónap) szerinti összehasonlítást rögzített üzem méret szerint, míg a kisbetű a beérkezési időpontok (hónap) szerinti összehasonlítást rögzített eredet esetében szemlélteti.

Az eredmények alapján elmondható, hogy üzem méret szerinti szignifikáns különbséget a többi hónaphoz képest márciusban tapasztaltunk eredettől függetlenül. Eredet szerint a márciusi beérkezések szignifikánsan különböznek a többitől a hazai termékek esetében, azonban, az import termékeknel a márciusiak csupán az áprilisi és májusi beérkezésektől különböznek.

A vizsgált 6 hónapos időszakban a hazai termékek esetében mért átlagos hőmérséklet $2,58 \pm 1,37^\circ\text{C}$, míg az import termékeknel $1,79 \pm 1,46^\circ\text{C}$.

KÖVETKEZTETÉS

A hőmérsékleti mérések alapján elmondható, hogy az átvételi hőmérséklet tekintetében (°C) a beérkezési időnek és az eredetnek szignifikáns faktorhatása van, míg az üzem méretének tekintetében nem mutatkozott szignifikáns hatás. Emellett említésre méltó, hogy az eredet és beérkezési idő (hónap) interakciójának ($p < 0,001$), továbbá az üzem méret és beérkezési idő (hónap) ($p < 0,05$), és eredet, üzem méret és beérkezési idő (hónap) ($p < 0,05$) interakciójának szignifikáns hatása egyaránt érvényesült. Az interakciók esetében megfigyelhető szignifikancia szintek is arra engednek következtetni, hogy jelen

méréssorozat eredményeit nem befolyásolta, hogy a termékek előállítása nagyvállalati, vagy kis- és középvállalati körülmények között történt.

Az eredmények alapján jól látható, hogy márciushoz képest, a következő hónapokban magasabb termék átlaghőmérsékletet tapasztaltunk, melynek feltételezhető oka a külső hőmérséklet melegedése.

A jövőben érdemes hosszabb periódust vizsgálni, a visszautasított szállítmányok hőmérsékleti méréseit figyelembevéve, hogy teljes, részletesebb képet kaphassunk a különbségekről.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást az Élelmiszertudományi Doktori Iskola (Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem), az Állatiermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék (Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet) és a Kifli.hu Shop Kft. támogatja. Továbbá, a Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-23-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs alaphól finanszírozott szakmai támogatásával készült.



IRODALOMJEGYZÉK

Casanova, C. F. - SOUZA, M. A. D. - Fisher, B. - Colet, R. - Marchesi, C. M. - Zeni, J. - Steffens, C. (2021): Bacterial growth in chicken breast fillet submitted to temperature abuse conditions. *Food Science and Technology*, 42, e47920.

Castillo, L. (2014): Húsok mikrobás szennyezettségének csökkentése = Reducing of microbiological contamination of meats (Doctoral dissertation, Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi Doktori Iskola).

Brown, M. B. - Forsythe, A.B. (1974): Robust Tests for the Equality of Variances. *Journal of the American Statistical Association*, 69, pp. 364-367.

Deák, T. - Kiskó, G. - Maráz, A. - Mohácsiné, F. C. (2006): Élelmiszer-mikrobiológia. Mezőgazda.

Hivatal, K. S. (2014): A kis-és középvállalkozások jellemzői. Budapest, Központi Statisztikai Hivatal, 2.

Field, A. (2013): Discovering statistics using IBM SPSS statistics. Sage.

Magyarné, H. K. (2009): Műszeres gyorsmódszerek alkalmazása sertéshús minőségváltozásának jellemzésére. Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi Doktori Iskola

Mahalanobis, P. C. (1936): On the generalized distance in statistics. *Proceedings of the National Institute of Sciences of India*. 2: 49-55.

- Molnár, P.* (2021): Az élelmiszer-gazdaság külkereskedelme 2021. év I–VI. hónap.
- Montanari, R.* (2008). Cold chain tracking: a managerial perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 19 (8), 425-431.
- Ndraha, N. - Hsiao, H. I. - Vlajic, J. - Yang, M. F. - Lin, H. T. V.* (2018): Time-temperature abuse in the food cold chain: Review of issues, challenges, and recommendations. *Food Control*, 89, 12-21.
- Országgyűlés, M. (2004). évi XXXIV. törvény a kis-és középvállalkozásokról, fejlődésük támogatásáról.
- Szarka, K. - Molnár, N.* (2019): A hűtési lánc felügyelete [elektronikus dok.] Élelmiszeripari kézikönyv, ISSN 2631-0864; 4., Budapest, NAK
- West, S. G. – Finch, J. F. - Curran P. J.* (1995): Structural equation models with nonnormal variables: problems and remedies. In RH Hoyle (Ed.). *Structural equation modeling: Concepts, issues and applications*. Newbery Park, CA: Sage; p56-75.

ÁLLATTUDOMÁNYI SZEKCIÓ



**A GYIMESI RACKA ÉS A CIKTA JUHFAJTÁK
VESZÉLYEZTETETTSÉGÉNEK ÖSSZEVETÉSE TELJES
PEDIGRÉVIZSGÁLATUK ALAPJÁN**

KÁRPÁTI EDINA^{1,2} – KOVÁCS ENDRE^{1,2} – POSTA JÁNOS³ – WAGENHOFFER
ZSOMBOR² – GÁSPÁRDY ANDRÁS² – GULYÁS LÁSZLÓ⁴

¹Széchenyi István Egyetem, Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszer-tudományi
Multidiszciplináris Doktori Iskola

²Állatorvostudományi Egyetem, Állattenyésztési, Takarmányozástani és
Laborállattudományi Intézet

³Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási
Kar

⁴Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar

ÖSSZEFOGLALÁS

A profit-orientált gazdasági környezetben kihívást jelent az őshonos fajták génvédelme. A gyimesi racka ellenálló, szilárd szervezetű fajta. Jól beilleszthető a környezet és a gazdaság harmonikus együttműködésébe, ami a fenntarthatóság lehetőségét is magában hordozza. A szerzők célja ismertetni a gyimesi racka populációgenetikai szerkezetét a ciktával összevetve. A gyimesi racka pedigréje (2005-2020) 16947 egyedet regisztrált. Az alapító ősök száma (N_j) 3838, a családok (anyai vonalak, *maternal lineages*) száma 2255 volt. Az alapító egyedek effektív száma (f_e) 67 (a referenciapopulációban 20), míg a jelentős ősök effektív száma (f_a) 56 (a referenciapopulációban 14). Utóbbiak aránya (f_a/f_e) 0,84 és 0,70 (referenciapopuláció). Mindezek felhívják a figyelmet a gyimesi racka tenyésztésének a jövőbeli gondosabb megszervezésére. Ugyanakkor a viszonyításul felhasznált kis egyedszámban tenyésztett ciktát kisebb génveszteség sújtja.

**COMPARISON OF THE ENDANGEREDNESS OF THE GYIMESI RACKA
AND CIKTA SHEEP BREEDS BASED ON THEIR WHOLE-PEDIGREE
ANALYSIS**

ABSTRACT

In a profit-oriented economic environment, the genetic conservation of native breeds is a challenge. The Gyimesi Racka is a robust sheep. It can be well integrated into a

harmonious cooperation between environment and economy, which also has the potential for sustainability. The aim of the authors is to describe the population genetic structure of the Gyimesi Racka in comparison with the Cikta sheep. The pedigree of Gyimesi Racka (2005-2020) recorded 16947 individuals. The number of families (maternal lineages) was 2255 and the number of founders (N_f) was 3838. The effective number of founders (f_e) was 67, while the effective number of ancestors (f_a) was 56 (in the reference population 20 and 14, respectively) with a f_a/f_e ratio of 0.84 (0.70 in reference population). All this calls for a more careful organisation of the breeding of the Gyimesi Racka in the future. At the same time, the Cikta with a smaller number of individuals used as a comparison suffers from less gene loss.

BEVEZETÉS

A mai mezőgazdaságban uralkodó versenyszellem hatása alatt nagy kihívást jelent az őshonos fajták génmegőrzése mellett, azok beillesztése a profitorientált gazdasági környezetbe. Az őshonos fajtáink gyakran veszélyeztetett státusz alatt állnak és megőrzésük az utókor számára nemcsak kulturális okok miatt, hanem a fenntarthatóság jegyében is fontos.

A gyimesi racka kisázsiai eredetű, főleg a Kárpátok jellegzetes kevert gyapjas állata. Csigás szarva a kosok esetében nagyobb (Gáspárdy, 2011), de nem ritka a szarvatlan, „buga” egyed sem (Dunka, 2000). Legelőn kiválóan tartható, vegyes hasznosítású fajta, de inkább a tejtermelésben teljesít említésre méltóan. Tejéből zsendicét állítanak elő, gyapjából csergét és szőnyeget is készítenek, tehát néprajzi szempontból is jelentős (Koppány, 2002). Fajtafenntartási céllal a 90-es években telepítették be kis létszámban Magyarországra.

A cikta juh őseit svábok hozták magukkal, akik főleg Tolna és Baranya megyében telepedtek le (Koppány, 2000). Finom felépítésű, barokk típusú juhok ezek. Az akkori birtokosok felfigyeltek a fajtára, tenyésztetni kezdték, ami egyúttal sikeresen alkalmazkodva hazánk adottságaihoz önálló fajtává alakult (Földi et al., 2017). Sajnos a II. világháború és az azt követő idők nem kedveztek neki, ugyanis a modern idők új tenyésztési irányzatai miatt kiszorult a termelésből.

Célul tűztük ki, hogy bemutassuk a gyimesi racka populációgenetikai szerkezetét és hogy ezt összehasonlítsuk a cikta juh helyzetével (Posta et al., 2019).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált juhajtók populációgenetikai tulajdonságainak a vizsgálata a Magyar Juh- és Kecsketenyésztők Szövetségének az egész országot lefedő adatbázisán alapult.

A genetikai diverzitás érzékletesebb időbeli szemléltetése érdekében a teljes populáció értékelése mellett megadtuk a referenciapopulációt is. Ez utóbbit az utolsó négy év alatt született egyedek alkották, ami megfelel a juhra jellemző nemzedékköznek.

Feldolgozásunkban az alábbi populációgenetikai paraméterek meghatározására tértünk ki: az alapító ősök száma, a genetikai beszűkülés, a genetikai sokszínűséghez való hozzájárulás aránya, a pedigrételjesség, a genetikai változatosságot befolyásoló egyedek száma, a teljes törzskönyvi állomány átlagos beltenyésztettsége anyai nemzedékek szerint és a nemzedékköz hossza a szülő-tenyészivadék kapcsolatokban.

Az alapító ősök száma (N_f – *number of founders*) azon egyedek összessége, akik ismeretlen szülői háttérrel kerülnek a törzskönyvbe. Azonban az új nemzedék létrehozásához nem minden egyed járul hozzá, vagy ha hozzá is járul, akkor nem feltétlenül egyenlő mértékben. Az alapító ősökre és a jelentős ősökre (*number of ancestors*) vonatkozó effektív számok segítségével úgy korrigálhatunk, mintha minden egyed azonos mértékben járulna hozzá a következő nemzedék létrehozásához. A genetikai diverzitás csökkenését leíró palacknyakhatásról képet kapunk, ha a jelentős ősök effektív számát (f_a – *effective number of ancestors*) arányítjuk az alapító egyedek effektív számához (f_e – *effective number of founders*). Amennyiben ez az ún. f_a/f_e érték 1 vagy ahhoz közeli, az génvesztés nélküli állapotnak tekinthető.

A pedigrételjességet több paraméterrel is kifejezhetjük. A jelenlegi kutatásban az ismert ősi sorok százalékos alakulását a születési évek és a generációk szerint határoztuk meg. A pedigré hosszára és teljességére különösen érzékeny a beltenyésztettségi együttható (Vigh *et al.*, 2008).

Egy állatpopuláció homozigotizása több mutatóval is leírható. Mi a beltenyésztettségi együttható (F – *inbreeding coefficient*, Wright, 1923) segítségével, ennek anyai nemzedékek szerinti alakulása alapján hasonlítottuk össze a két fajtát.

Lush (1945) megfogalmazása szerint a nemzedékköz (GI – *generation interval*) a szülők átlagos életkora, amikor az utódok megszületnek. Azonban a fogalom szűkebben értelmezendő, hiszen a géneknek az utódnemzedékbe való továbbadása, a következő nemzedék kialakításában résztvevő tenyészállatok esetében valósul csak meg (McManus *et al.*, 2019). A nemzedékköz hossza mind a négy leszármazási útra (apa-fia, apa-lánya, anya-fia, anya-lánya) meghatározható a tenyészállatok esetében. A nemzedékköz megnyújtásának különösen a veszélyeztetett állatpopulációkban van jelentősége, mert ennek a meghosszabbítása a genetikai diverzitás fenntartására is kedvezően hat (Gáspárdy *et al.*, 2003).

Az adatok statisztikai feldolgozása Pedigree Viewer (Kinghorn and Kinghorn, 2010), Endog (Gutiérrez és Goyache, 2005), Poprep (Groeneveld *et al.*, 2009), ill. TIBCO Statistic programokkal valósult meg.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A gyimesi racka állomány törzskönyve (2005 és 2020 között) 16947 egyedet számlált, míg a cikta esetében, hasonló időintervallumban (2000-2014) 3176 egyed szerepelt a törzskönyvben. Az 1. táblázat ad képet az alapító egyedek, beleértve a családok számáról. A gyimesi rackában 3838 alapító egyedet, ezen belül 2255 alapító anyát (családot) azonosítottunk, míg a ciktában 472 alapítóegyeddal és ebből 445 családdal számolhatunk.

A kos alapító ősök száma ezeknél kevesebb (gyimesi racka: 1583, cikta: 27). Špehar *et al.* (2022) az isztriai juh esetében 923 anyajuh és 282 kos alapító egyedét igazolt a fajta törzskönyvében; ezek együtt 1205 alapító egyed (N_f) jelentenek. Ezek a gyimesi racka és a cikta értékei közé esnek.

1. táblázat – Alapító egyedek és a családok száma

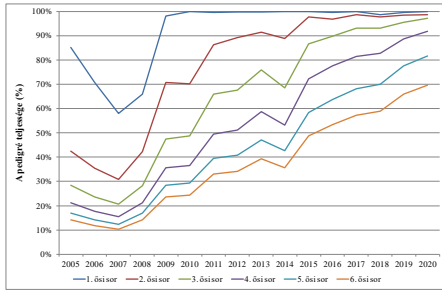
Mutató	Gyimesi racka	Cikta (Posta <i>et al.</i> , 2019)
Vizsgálati időintervallum	2005-2020	2000-2014
Törzskönyvezett egyedek száma	16947	3176
Alapító egyedek száma (N _f)	3838	472
- alapító anya egyedek (családok) száma	2255	445
- alapító kos egyedek (vonalak) száma	1583	27

A genetikai beszűkülést leíró palacknyakhatásról a 2. táblázat nyújt ismereteket. A génvesztés alakulása a gyimesi racka esetében mind a teljes, mind pedig a referenciapopulációban kedvezőtlenebb (0,84 és 0,70). Oravcová (2014) szerint Szlovákiában a keresztezett valaska (f_e : 1232, f_a : 608) és cigája juhok (f_e : 434, f_a : 264) referenciapopulációiban a f_a/f_e arány a keresztezett valaska esetében utal leginkább génvesztésre (0,49), de a cigája sem marad el sokkal ettől a kedvezőtlen értéktől (0,61). Špehar *et al.* (2022) kutatásai alapján az isztriai juhban az alapító kosok és anyák effektív száma (f_e) 105 és 137. A jelentős kos és anyák számában (f_a) ez 72-t és 95-t jelent. Az alacsony f_a/f_e arány (0,65 kosban és 0,69 anyajuhban) esetükben is utal az alapító egyedek utódainak kiesésére és az allélváltozatokban való elszegényedésre.

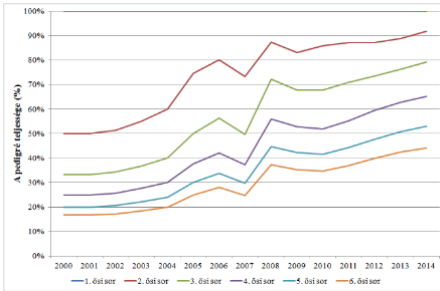
2. táblázat – A genetikai beszűkülést kifejező paraméterek a gyimesi rackában és a ciktaban (Posta *et al.*, 2019)

Mutató	Alapító ősök effektív létszáma (f_e)		Jelentős ősök effektív létszáma (f_a)		f_a/f_e	
	Gyimesi racka	Cikta	Gyimesi racka	Cikta	Gyimesi racka	Cikta
Fajta						
Teljes állomány	67	44	56	42	0,84	0,95
Referencia állomány	20	39	14	36	0,70	0,92

A pedigrelteljességet az ismert ősi sorok születési évek és generációk szerinti lefutásának az ábrázolásával fejeztük ki. Az 1. ábra jól szemlélteti, hogy mind a gyimesi rackában (1.a. ábra), mind pedig a ciktaban (1.b. ábra) korrekt a törzskönyvezés, mert egyenes vonalban nő az ismertség aránya. Legalább 4-5 generáció ismerete ajánlott ahhoz, hogy az eredményeink megbízhatóak legyenek (Boichard *et al.*, 1997). Mindkét fajtában a legfiatalabb egyedek már a 6. és a 7. nemzedékhez tartoznak.



1. a. ábra – gyimesi racka



1. b. ábra – cikta (Posta et al., 2019)

1. ábra – Az ismert ősi sorok százalékos alakulása születési évek és generációk szerint

A 3. táblázatban fajtanként az a 7-7 egyed kerül bemutatásra, amelyeknek a legnagyobb az egyedi hozzájárulása a teljes variációhoz. Ezek összességében 27, ill. 35%-ban fedik le a fajta genetikai változatosságát. Ezeknek az egyenkénti részesedése nem magasabb 10%-nál, ami egyfajta kiegyenlítettséget sugall; továbbá, ezeken belül a gyimesi racka esetében egy kivétellel kosok, míg a ciktaiban túlnyomórészt anyák járulnak hozzá a genetikai diverzitáshoz.

3. táblázat – A genetikai sokszínűséghez való hozzájárulás aránya (%; ♂ - kos, ♀ - anya)

Gyimesi racka		Cikta (Posta et al., 2019.)	
Egyed azonosítója	Teljes állomány	Egyed azonosítója	Teljes állomány
HU8272530 (♂)	9,5	HU1323083201 (♀)	7,7
HU8001016 (♂)	3,7	HU100032324 (♀)	6,2
HU206420652 (♂)	3,4	HU9901001787 (♀)	6,0
HU1104645 (♂)	3,2	HU12160692 (♀)	4,3
HU800107 (♂)	2,7	HU9901004339 (♀)	3,9
HU20642116 (♀)	2,4	HU9901004016 (♀)	3,7
HU108001710 (♂)	2,4	HU9901001310 (♀)	3,3
Összesen:	27,3	Összesen:	35,1

Azonban, a 4. táblázatból már kedvezőtlenebb kép tárul elénk, hiszen a gyimesi rackában a teljes populációhoz képest (n=16947) csak 2208 egyed, míg a ciktaiban összesen 3176 állatból csupán 476 egyed járul hozzá a teljes genetikai variációhoz. A referenciapopulációkban ennél még alacsonyabb értékeket kapunk. Ez a gyimesi racka esetében a kritikusabb, hiszen a referenciapopuláció 396 egyede mindössze 2,3%-a a teljes törzskönyvi állománynak, ami azt jelenti, hogy a populáció 98%-a gyakorlatilag nem felelős a génkészlet gazdagításáért. A cikta referenciapopulációjában a 273 egyed, a teljes populáció 8,5%-a és ez nagyobb allélgazdagságot jelent. Oravcová és Krupa (2011) az eredeti valaska juh kb. 150-200 egyedéből álló nukleuszállományában folytatott vizsgálatok alapján azt kapta, hogy a referenciapopulációban a genetikai változatosság

50%-áért 2 egyed a felelős. Isztriai juhban a genetikai variabilitás 50%-a összesen 28 kosnak és 34 anyajuhnak köszönhető (Špehar *et al.*, 2022).

4. táblázat – A genetikai változatosságot befolyásoló egyedek száma (és aránya a referenciapopulációban)

Gyimesi racka			Cikta (Posta <i>et al.</i> , 2019)		
A genetikai változatos ság aránya	A teljes állományban felelős állatok száma	A referenciapopulációban felelős állatok száma és aránya (%)	A genetikai változatos ság aránya	A teljes állományban felelős állatok száma	A referenciapopulációban felelős állatok száma és aránya (%)
50%	30	6 (0,03)	50%	17	14 (0,44)
60%	57	9 (0,05)	60%	26	20 (0,63)
70%	113	15 (0,08)	70%	42	31 (0,98)
80%	318	27 (0,16)	80%	78	52 (1,64)
90%	775	64 (0,38)	90%	174	105 (3,31)
100%	2208	396 (2,34)	100%	476	273 (8,56)

Az 5. táblázatban közölt anyai nemzedékek szerinti beltenyésztettség alakulása jól láthatóan igazolja a gyimesi racka esetében a genetikai diverzitás csökkenését, hiszen folyamatosan nő a beltenyésztettség mértéke (0,06-10,72%) és ez valószínűleg nem szerencsés a következő nemzedék vitalitása szempontjából sem. Ezzel szemben a ciktaban 1 és 2% között stagnál a beltenyésztettség. Černa *et al.* (2021) a Cseh Köztársaságban a leggyakrabban tenyésztett intenzív juhajtást, vagyis a suffolk (1,3%), a charollais (1,2%) és a texel (1,3%) beltenyésztettségének a szintjét hozták összefüggésbe a bárányok különböző időszakokban mért súlygyarapodásával és szignifikáns eredménnyel igazolták, hogy a nagyobb fokú beltenyésztettség negatívan befolyásolta a bárányok gyarapodóképességét. Kárpáti *et al.* (2022) rokontenyésztett gyimesi racka 8 anyai nemzedékének vizsgálata során természetes alapú logaritmus transzformációt végzett az adatok eloszlásának normalizálása végett. Ez esetben a beltenyésztettség az 5. nemzedékről a 8. nemzedékre kisebb mértékben emelkedett (5,70-9,54%), mint a nem normalizált értékeken számítva, tehát a beltenyésztettség értékeit a számítási mód is befolyásolja. A pedigre analízist hatékonyan egészítik ki a manapság egyre nagyobb teret kapó molekuláris genetikai módszerek. Molekuláris homozigotitást (autozigotitást) becsülhetünk közvetlen genomi információ alapján is több mikroszatellita (pl. Kovács *et al.*, 2019; Machová *et al.*, 2020) és több ezer SNP – *Single Nucleotide Polymorphism* (Ferenčaković *et al.*, 2013) értékelésével. Mitochondriális DNS (mtDNS) minták összevetésével már elemezték a gyimesi racka és a curkána (Turcana) közötti genetikai távolságot (Kusza *et al.*, 2015). Az ún. Geneseek Ovine SNP50 BeadChip alkalmazásával derült fény a fehér és fekete hortobágyi rackák ROH (*Runs of Homozygosity*) alapú egyediségére (Zsolnai *et al.*, 2021). Mészárosová *et al.* (2022)

szintén ROH és *quantitative trait loci* (QTL) alapján vizsgálták juhok genomi diverzitását és környezethez való alkalmazkodásukat.

5. táblázat – A teljes törzskönyvi állomány átlagos beltenyésztettsége anyai nemzedékek szerint

Nemzedék	Gyimesi racka		Cikta (<i>Posta et al.</i> , 2019)	
	Egyedszám	Beltenyésztettségi együttható	Egyedszám	Beltenyésztettségi együttható
1.	2255	-	373	-
2.	6712	0,06	742	-
3.	3934	2,18	568	2,00
4.	2054	5,01	723	1,10
5.	1188	6,33	716	1,35
6.	621	8,48	487	1,39
7.	172	9,00	37	1,94
8.	11	10,72	2	0,00
Összesen, átlagosan	16947	5,22	3176	1,00

A 6. táblázatban bemutatott nemzedékek között mindkét fajta esetében az anyai kapcsolatokban nagyobb, azonban a kosok 4 év előtt kiesnek a tenyésztésből. *Annus et al.* (2015) cigája esetében az anyajuhok és a továbbtenyésztésre beállított jerek esetében átlagosan 4,39, míg a tenyészkosok és lányaik esetében 4,21 évet állapított meg a nemzedékek közötti hosszának. Az átlagos nemzedékek között a cikta juhban megközelíti a 4 évet, viszont a gyimesi rackában csak 3,64 évről beszélünk. Iráni Baluchi juhban még ennél is kedvezőtlenebbül alakul az átlagos nemzedékek között (3,33 év), ugyancsak a szülők és a tenyésztésre szánt utódok viszonylatában (*Tahmoorespur és Sheikhloo*, 2011). *Schütz et al.* (2023) adatai alapján *Kárpáti et al.* (2023) ismét természetes alapú logaritmus transzformált adatokkal vizsgálta a gyimesi racka nemzedékek között a tenyészivadékokban és alacsonyabb, tehát még kedvezőtlenebb értékeket kaptak (apa-fia: 2,93 év, apa-lánya: 3,02 év, anya-fia: 3,62 év, anya-lánya: 3,70 év).

6. táblázat – Nemzedékek között a szülő-tenyészivadék kapcsolatokban

Kapcsolatok	Gyimesi racka (<i>Schütz et al.</i> , 2023)		Cikta (<i>Posta et al.</i> , 2019)	
	Ivadékok száma	Nemzedékek között (év)	Ivadékok száma	Nemzedékek között (év)
Apa – fia	99	3,14 ^a	799	3,80 ^a
Apa – lánya	1069	3,29 ^a	823	3,85 ^a
Anya – fia	80	4,00 ^b	754	4,26 ^b
Anya – lánya	841	4,14 ^b	800	4,09 ^b
Összesen, átlagosan	2089	3,64	3176	3,99

^a, ^b, - az eltérő betűk statisztikailag igazolt eltérést jeleznek (P<0,05)

KÖVETKEZTETÉS

Eredményeink igazolták, hogy a gyimesi racka esetében nagyobb fokú a genetikai beszűkülés, míg a kis egyedszámmal bíró cikta juh esetében a génvesztés mértéke kedvezőbb megítélés alá esik. A gyimesi rackában a beltenyésztettség foka ugyancsak összefügg az allélokban való elszegényedéssel. Az, hogy a gyimesi rackában az átlagos nemzedékköz is kevesebb 4 évnél, szintén a génvesztés veszélyét rejti magában. Mindezekből következik, hogy a gyimesi rackában a beltenyésztettség szintjét csökkenteni szükséges, valamint törekedni kell a nemzedékköz megnyújtására, ezzel is csökkentve az esélyét az időegységre jutó genetikai veszteségnek. Az irodalom többféle számolási módot is ismer, ami kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb irányba is módosíthatja a kapott eredményeket. Végezetül a pedigrére alapozott kutatásokat érdemes a jövőben molekuláris genetikai módszerekkel is kiegészíteni. Mindezek alapján elmondható, hogy őshonos állatfajtáink genetikai diverzitásának megőrzése érdekében megfelelő párosítási tervekre van szükség. Ezzel is hozzájárulva ahhoz, hogy a veszélyeztetett állatfajtáink génmegőrzése során ne csak az adott fajta elegendő egyedszámának a fenntartására, hanem a fajtán belül a különböző allélváltozatok sokszínűségének a megőrzésére is törekedjünk!

IRODALOMJEGYZÉK

- Annus K. – Arkenberg H. – Prikoszovich M. – Oláh J. – Maróti-Agót, Á. – Gáspárdy A.* (2015): Characterisation of the female Tsigai population by use of Hungarian herd-book data. In: Hajas P, Gáspárdy A, editors. 25 years with DAGENE. Printed by Palatia Nyomda és Kiadó Kft. Győr, ISBN 978-963-12-3101-4, 2015;108-113.
- Boichard D. – Maignel L. – Verrier É.* (1997): The value of using probabilities of gene origin to measure genetic variability in a population. *Genetics Selection Evolution*. 29, (1) 5–23.
- Černá M. – Milerski M. – Mušková M.* (2021): The effect of inbreeding on the growth ability of meat sheep breeds in the Czech Republic. *Czech Journal of Animal Science*. 66, (4) 122–128.
- Dunka B.* (2000): The Gyimesi Racka. In Bodó I. (ed.) *Eleven örökség – Régi magyar háziállatok*. Agroinform Kiadó, Budapest, Hungary, 56–57.
- Ferenčaković M. – Hamzić E. – Gredler B. – Solberg T.R. – Klemetsdal G. – Curik I. – Sölkner J.* (2013): Estimates of autozygosity derived from runs of homozygosity: empirical evidence from selected cattle populations. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 130, (4) 286-93.
- Földi D. – Földi Gy. – Sáfár L.* (2017): Gyimesi Racka. In Sáfár L. (ed.) *Régenhonos juh- és kecskefajtáink*. HVG Press, Budapest, Hungary, 139–179.
- Gáspárdy A.* (2011): Horn conformation by the Zackels. *Journal d’Ethnozootechnie de Roumanie*. 1, (1) 38–58.

- Gáspárdy A. – Jávorka L. – Völgyi-Csík J.* (2003): Nemzedékváltás, nemzedékköz. *Mezőhír*. 7, (3) 94-96.
- Groeneveld E. – Westhuizen B.V.D. – Maiwashe A. – Voordewind F. – Ferraz J.B.S.* (2009): POPREP: a generic report for population management. *Genetics and Molecular Research*. 8, (3) 1158–1178.
- Gutiérrez J. P. – Goyache F.* (2005): A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 122, (3) 172–176.
- Kárpáti E. – Becskei Zs. – Gáspárdy A. – Sáfár L. – Gulyás L.* (2022): Der Status der Homozygotie des Gyimeser Zackelschafes in Ungarn auf der Grundlage einer vorläufigen Analyse der Herdbuchdaten (Homozygosity status of Gyimes Racka in Hungary based on preliminary analysis of pedigree data). *Danubian Animal Genetic Resources*. 7, (2) 57-63.
- Kárpáti E. – Gulyás L. – Posta J. – Sáfár L. – Gáspárdy A.* (2023): The first in-deep pedigree analysis of repatriated Gyimes Racka sheep for a sustainable preservation of its genetic resource. *Chemical Engineering Transactions*. 107, 343–348.
- Kinghorn B. P. – Kinghorn A. J.* (2010): *Pedigree Viewer 6.5*. University of New England: Armidale, Australia.
- Koppány G.* (2000): A cikta juh. In: Bodó I. (ed.) *Eleven örökség – Régi magyar háziállatok*. Agroinform. Budapest, 2000. 58–59.
- Koppány G.* (2002): A gyimesi racka. In: Kútvolgyi M. (ed.) *Megőrzött ízek. Juhételek*. Timp Kft., Budapest, 18-19.
- Kovács E. – Tempfli K. – Shannon A. – Zenke P. – Maróti-Agóts Á. – Sáfár L. – Bali Papp Á. – Gáspárdy A.* (2019): STR diversity of a historical sheep breed bottlenecked, the Cikta. *The Journal of Animal and Plant Sciences*. 29, (1) 41-47.
- Kusza Sz. – Zakar E. – Budai Cs. – Csiszter LT. – Padeanu I. – Gavojdian D.* (2015): Mitochondrial DNA variability in Gyimesi Racka and Turcana sheep breeds. *Acta Biochimica Polonica*. 62, (2) 273-280.
- Lush J.L.* (1945): *Animal Breeding Plans*. Iowa State College Press, Ames, IA, USA, 443.
- Machová K. – Marina H. – Arranz J.J. – Pelayo R. – Jana Rychtářová J. – Milerski M. – Vostry L. – Suárez-Vega A.* (2023): Genetic diversity of two native sheep breeds by genome-wide analysis of single nucleotide polymorphisms. *Animal*. 17, (1) 100690
- McManus C. – Facó O. – Shiotsuki L. – De Paula Rolo J.L.J. – Peripolli V.* (2019): Pedigree analysis of Brazilian Morada Nova hair sheep. *Small Ruminant Research*. 170, (18) 37–42.
- Mészárosová M. – Mészáros G. – Moravčíková N. – Pavlík I. – Margetin M. – Kasarda R.* (2022): Within- and between-Breed Selection Signatures in the Original and Improved Valachian Sheep. *Animals*. 12, (11) 1346.
- Oravcová M. – Krupa E.* (2011) Pedigree Analysis of The Former Valachian Sheep. *Slovak Journal of Animal Science*. 44, (1) 6-12.
- Oravcová M.* (2014): Preliminary analysis of genetic diversity in improved Valachian and Tsigai breeds using genealogical information. *Veterinarija Ir Zootechnika*. 65, (87)

Posta J. – Kovács E. – Tempfli K. – Sáfár L. – Gáspárdy A. (2019): A kis létszámban átmentett cikta juh származási adatainak értékelése különös tekintettel a családokra. Magyar Állatorvosok Lapja. 141, 171–180.

Schütz L. – Gulyás L. – Wagenhoffer Zs. – Sáfár L. – Becskei Zs. – Gáspárdy A. – Kárpáti E. (2023): Bestimmung des Generationsintervalls in der Gyimeser Racka und seine Bedeutung bei gefährdeten Schafrassen (Determination of the generation interval in the Gyimes Racka and its importance in endangered sheep breeds). Danubian Animal Genetic Resources. 8, (1) 21-28.

Špehar M. – Ramljak J. – Kasap A. (2022): Estimation of genetic parameters and the effect of inbreeding on dairy traits in Istrian sheep. Italian Journal of Animal Science. 21, (1) 331-342.

Tahmoorespur M. – Sheikhloo M. (2011): Pedigree analysis of the closed nucleus of Iranian Baluchi sheep. Small Ruminant Research. 99, (1) 1–6.

TIBCO Software Inc. (2020): Data Science Workbench, version 14. tibco.com

Vigh Zs. – Csató L. – Nagy I. (2008): A pedigréanalízisben alkalmazott mutatószámok és értelmezésük. Szakirodalmi áttekintés. Állattenyésztés és Takarmányozás. 57. 549–564.

Wright S. (1923): Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. Journal of Heredity. 14, (8) 339–348.

Zsolnai A. – Egerszegi I. – Rózsa L. – Anton I. (2021): Genetic status of lowland-type Racka sheep colour variants. Animal. 15, (2):100080.



A KÜLLEM HATÁSA A HÚSHASZNÚ MAGYAR TARKA TEHENEK BORJÚNEVELŐ KÉPESSÉGÉRE

KOKAS MÁRTON^{1,2} – KOVÁCS-MESTERHÁZY ZOLTÁN² – VÁGÓ
BARNABÁS² – HÚTH BALÁZS^{2,3}

¹Debreceni Egyetem Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola 4032 Debrecen,
Böszörményi út 138.

²Magyartarka Tenyésztők Egyesülete 7150 Bonyhád, Zrínyi u. 3.

³Széchenyi István Egyetem Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, Állattudományi
Tanszék, 9200 Mosonmagyaróvár, Lucsonyi u. 2.

ÖSSZEFOGLALÁS

A Magyartarka Tenyésztők Egyesülete a húshasznosítású állományok küllemi bírálatát 2012-ben kezdte, egy a hasznosítási irány tenyészcéljait figyelembe vevő küllemi bírálati rendszer keretében. Az új bírálati rendszert az európai szövetség „hús” és „küllem” munkacsoportja közösen fejlesztette ki 2011-ben. A vizsgálat során 12 lineáris küllemi tulajdonságot bíráltunk, majd értékeltük a küllem és az ellés sorszámának hatását a tehenek borjúnevelő képességére. Az egyes küllemi bírálati résztulajdonságok esetében a tenyészetek között igazolható különbséget találtunk. Az ellés sorszám és a borjúnevelő képesség között pozitív összefüggést állapítottunk meg. A tenyészet bizonyított hatást gyakorol a típus főtulajdonságra, amely az eltérő tenyészcéllal, takarmányozás technológiával és az ezt nagymértékben befolyásoló agroökológiai potenciállal függ össze.

THE EFFECT OF CONFORMATION AND NUMBER OF CALVINGS ON THE CALF-REARING ABILITY OF THE BEEF HUNGARIAN SIMMENTAL

SUMMARY

The Association of Hungarian Simmental Breeders was started the conformation scoring for the beef cattle of Hungarian Simmental in 2012. This conformation scoring system was focused on the breeding goals of the exploitation of the cattle. The conformation scoring system was created by the European Simmental Federation beef and conformation working group together in 2011. A total of 12 traits were scored on the cows, then we were evaluated the effect of the conformation and the number of calving for the calf-rearing ability. The points of the traits were been significant between the

herds. The number of calving and the calf-rearing ability were correlated positively. The difference in the scores of the traits was caused by the herd's different breeding goals, the different feeding technologies, and the potential of agroecology.

BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A magyarországi szarvasmarha tenyésztésben a XVIII. században hatalmas változás következett be. A technikai forradalomnak és városiasodásnak köszönhetően megváltozott a társadalmi szerkezet és ezzel együtt a mezőgazdasági termékek fogyasztási struktúrája is. Egyre inkább előtérbe került a tejfogyasztás a társadalom körében, melyet a mezőgazdaságnak ki kellett elégítenie (Hankó, 1940). A megváltozott piaci igények miatt 1760-tól megkezdődött a magyar szürke keresztezése a hegyitarka fajtacsoportba tartozó tenyész bikákkal (Éber, 1961). Ezt követően virágzott a magyar tarka fajta hazánkban, azonban a második fajtaváltásra 1972-ben került sor. Ekkor a kormányprogramban típusdifferenciálást írtak elő és megkezdődött a kettőshasznú magyar tarka állomány átkeresztzése is. Azonban a fejést abbahagyva kialakultak húshasznosítású populációk. A hegyitarka mint húsmarhafajta nagy népszerűségnek örvend a világ húsmarha tenyésztésében, mivel kiváló ellenálló-, alkalmazkodó- és borjúnevelő képességgel rendelkezik különböző éghajlati adottságokkal rendelkező tájakon egyaránt (Stefler, 2014). A nemzetközi szakirodalomban is megerősítik a húshasznosítású hegyitarka tehének kiváló borjúnevelő képességét. Hereford keresztezési partnereként a tehének magasabbak, robosztusabbak, emellett nagyobb a született borjak születési és választási súlya, mint a hereford x angus keresztezett borjaké (Marshall et al., 1990). Ezen felül mások is alátámasztották a magyar tarka fajta kiváló növekedési kapacitását és növekedési erélyét magyarországi agroökológiai környezetben (Nagy et al., 1991, Nagy és Tózsér, 1992).

Magyarországon kevés borjat hizlalnak és vágnak le, így a húshasznosítású szarvasmarha tenyésztés ökonómiájában kiemelt fontosságú a választási súly, mivel döntően meghatározza az ágazat eredményességét (Szabó et al., 2006). A választási súly egy komplex tulajdonság, mivel nem csak a borjú növekedési erélyét és a tehén borjúnevelő képességét tükrözi. Sok egyéb tényező befolyásol köztük a születési év, az évszak, a borjú neme vagy a tehén kora. Emiatt a 205-napos életkorra korrigált választási súlyt alkalmazzák mind a tenyészértékbecslésben, mind a szelekcióban (Szabó et al., 2006, Szabó et al., 2010). Mindemellett van örökletes alapja is a paraméternek, melyet korábban Bene és munkatársai határoztak meg. A direkt öröklődhetősége a tulajdonságnak (h^2_d) 0,37 – 0,42 közötti, az anyai öröklődhetőség esetében (h^2_m) 0,06–0,07 közötti értékeket állapítottak meg (Bene et al., 2010).

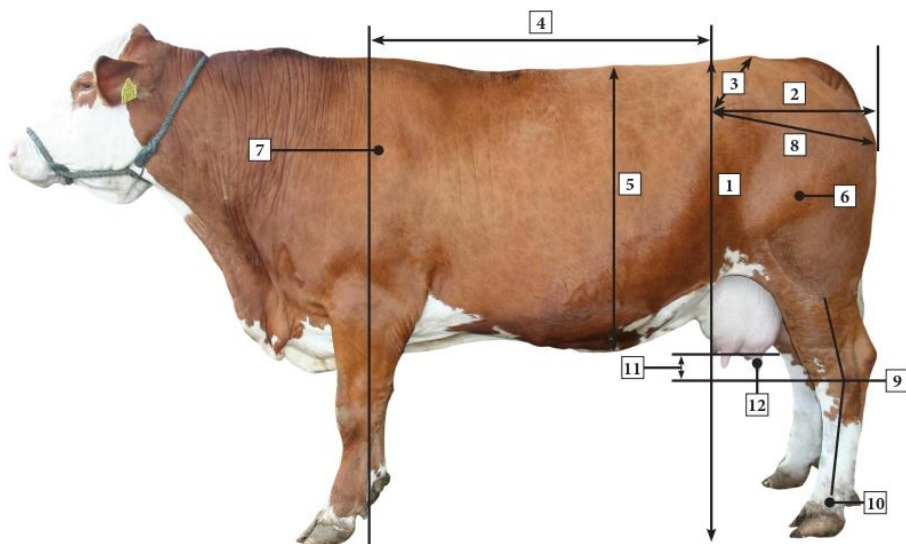
Bocsor már 1960-ban a törzskönyvezés egyik fontos elemeként említette a küllem értékelését (Bocsor, 1960), így a magyar tarka küllemi bírálatában az 1962-ben megjelent szabvány értelmében 13 tulajdonságra terjedt ki, melyet 100 pontos rendszerben értékelték (MNOSZ 6802, 1962). A Magyar Tarka Tenyésztők Egyesületének 1989-es alapítását követően a küllemi bírálat is teljesen más alapokra helyeződött át. Különvált a

kettős és húshasznosítáú állományok küllemi bírálata. A kettőshasznú állományok leíró küllemi bírálati rendszere az Európai Hegyitarka Szövetség bírálati rendszerét veszi alapul (*MTE* 1993, *MTE* 1999). A húshasznosítású állományok értékelésére 2011-ben az európai szövetség hús és küllem munkacsoportja javaslatokat fejlesztett ki a húshasznosítású állományok küllemi bírálatára. Az új bírálati rendszer célja, a termőhelyi és éghajlati adottságoknak megfelelő funkcionális küllemmel rendelkező tehének kialakítása, melyekkel a termelés a leggazdaságosabban folytatható a megfelelő hasznos élettartam elérése mellett. Az új bírálati rendszerben hangsúlyosak az állatok magassági szélességi és mélységi paraméterei, azonban a húsmarha tenyésztés szempontjából nem kiemelten fontos tögytulajdonságok kikerültek a bírálati rendszerből (*MTE*, 2009). A testalakulás nagyban befolyásolja a hosszú hasznos élettartamot. Kettőshasznú szlovák hegyitarkában végzett kutatás alapján a hosszú hasznos élettartamot a ráma, a tőgy, valamint a lábszerkezet szignifikánsan befolyásolják (*Canji et al.*, 2008).

Célkitűzésünk volt megvizsgálni, hogy az egyes küllemi főtulajdonságok miként befolyásolják a tehének borjúnevelő képességét, ezáltal milyen hatásuk van a 205-napos életkorra korrigált választási eredményekre, az életrapi súlygyarapodás értékére, valamint milyen hatásuk van a tehének borjainak átlagos 205-napos életkorra korrigált választási súlyára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatban 1524 elsőlaktációs életkorban bírált tehen lineáris küllemi bírálati pontszámait, illetve a tehének borjainak választási eredményeit elemeztük. A tehének küllemi bírálata során a bírálók 12 tulajdonságot értékelnek lineáris skálán (1-9), melyet a következő ábra szemléltet:



1. ábra: A küllemi bírálati tulajdonságok szemléltetése (The traits of the conformation scoring)

(Forrás: MTE, 2016a)

1. Farmagasság (Cross height)
2. Farhosszúság (Rump length)
3. Farszélesség (Rump width)
4. Törzhosszúság (Back length)
5. Törzsmélység (Body depth)
6. Comb izmoltsága (Rump muscularity)
7. Lapocka izmoltsága (Shoulder muscularity)
8. Farlejtés (Rump angularity)
9. Hátsó láb állása (Hock angularity)
10. Csüd meredeksége (Pasterns)
11. Tőgymélység (Udder depth)
12. Bimbóforma (Form of teats)

A négy főbírálati tulajdonság a húshasznosítású magyar tarka küllemi bírálatában a típus, az izmoltság, a lábszerkezet és a tőgy, melyek pontjait a különböző tulajdonságokra adott pontok eltérő súlyozással befolyásolnak.

1. táblázat: A főbírálati tulajdonságok és súlyozásuk: (The main traits and its weights)

Főbírálati tulajdonság (Main traits)	Tulajdonságok (Traits)	Súlyozás (%) (Weights)
Típus (Type)	Farmagasság (Cross height)	40
	Farszélesség (Far I) (Rump width)	15
	Farhosszúság (Rump length)	15
	Törzshosszúság (Back length)	15
	Törzsmélység (Body depth)	15
Izmoltság (Muscularity)	Lapocka izmoltság (Shoulder muscularity)	40
	Comb izmoltság (Rump angularity)	60
Lábszerkezet (Feet and legs)	Farlejtés (Rump angularity)	33
	Hátsó láb oldalnézet (Hock angularity)	33
	Csüd meredekség (Pasterns)	33
Tőgy (Udder)	Tőgymélység (Udder depth)	60
	Bimbóforma (Form of teats)	40

A nem fejt állományokban a Magyartarka Tenyésztők Egyesülete végzi a teljesítményvizsgálatot, amely emellett az ivadékteljesítmény vizsgálatra is kiterjed. Az egyesület ebben az I.C.A.R. ajánlása szerint jár el. Mind a teljesítményvizsgálatot, mind az ivadékteljesítmény vizsgálatot az egyesület koordinálja és szervezi (MTE, 2016b). Erre az egyesület Wtarka telepírányítási rendszere használatos, melybe a tenyésztők folyamatosan rögzítik az ellés és választás adatait, melyből a rendszer automatikusan korrigál 205-napos életkorra korrigált választásra, valamint átlagos életpi súlygyarapodás számítására is képes. Így a következő adatokat válogattuk le a rendszerből:

- Ellés ideje
- Születési súly (kg)
- Borjú ivara
- Választás ideje
- 205-napos életkorra korrigált választási súly (kg)
- Életpi súlygyarapodás ($g \cdot nap^{-1}$)

A leválogatott adatokból pedig kiszámítottuk az első ellés utáni bírálattal rendelkező állatok borjainak átlagos 205-napos életkorra korrigált választási súlyát, valamint átlagos életrapi súlygyarapodását.

205-napos életkorra választási súly (205 day weaning weight): $(A-B)*C^{-1}*205+A$

A: születési súly (kg) (weight of born)

B: választási súly (kg) (weaning weight)

C: választási életkor (nap) (days of weaning age)

A statisztikai analízishez az IBM SPSS Statistics 27.0.1 szoftvert használtuk. Az analízishez a szoftver leíró statisztikai paneljét és Univariate General Linear modellt alkalmaztuk. A modellben függő változóként a 205-napos életkorra korrigált választási súly és az életrapi súlygyarapodás szerepeltek. Fix faktorok a bíráló ideje és a főbírálati tulajdonságok voltak, a telep random faktorként szerepelt a modellben. A szignifikáns eredmények esetén a különbségeket Tukey Post-hoc teszttel mutattuk ki, 5%-os elsőfajú hiba mellett.

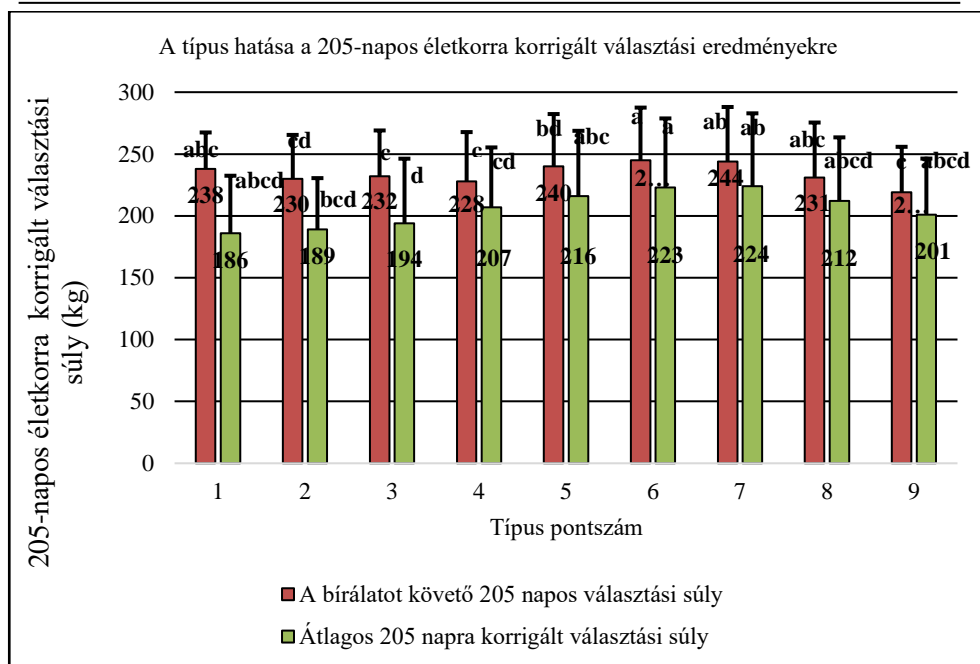
Az adatok normál eloszlását Kormogorov-Smirnov teszttel ellenőriztük (2. táblázat).

2. *táblázat*: A főbírálati tulajdonság pontszámok normalitás vizsgálatának eredményei (The results of the normality test Kormogorov-Smirnov of the main traits scores)

Főbírálati tulajdonság (Main traits)	<i>p</i> - érték (<i>p</i> - value)
Típus (Type)	0,2
Izmoltság (Muscularity)	0,2
Lábszerkezet (Feets and legs)	1,92
Tőgy (Udder)	0,25

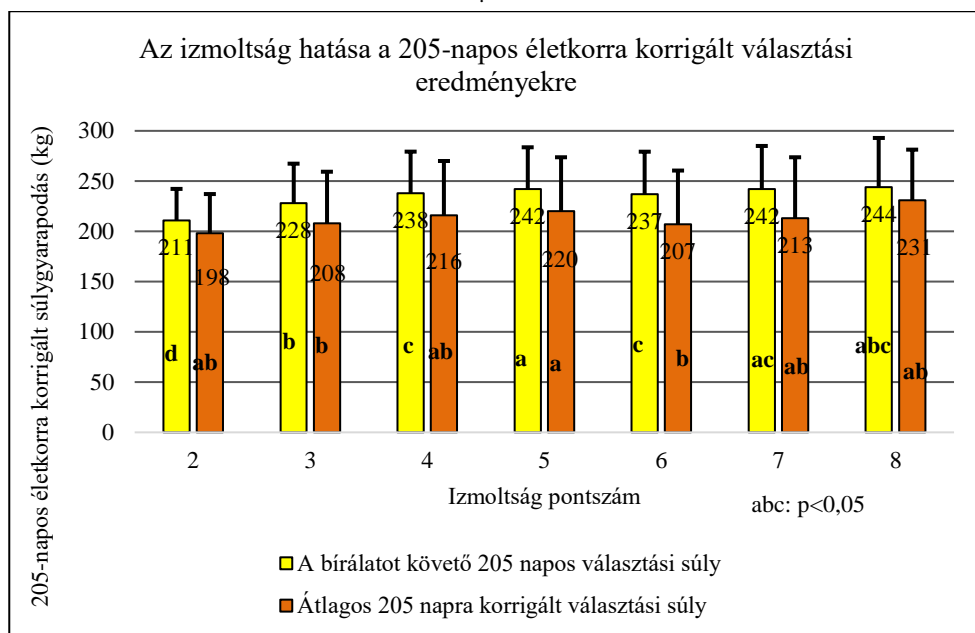
EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A típus pontszám esetében megállapítható, hogy a bírálatot követő 205-napos életkorra korrigált választási súly esetében a 6 és 7 pont érték el a legmagasabb értékeket, melyet a 2. ábra szemléltet. Ezzel együtt a skálában mind előtte, mind utána csökkenő tendencia figyelhető meg a borjak választási eredményeiben. Szintén azonos tendencia figyelhető meg az átlagos 205-napos életkorra korrigált választási súlynál is. Ezek után elemeztük a típust alkotó tulajdonságok hatását is, melyből megállapítottuk, hogy szignifikáns eredményt csak a farmagasság tulajdonságnál tapasztaltunk. Ebben az esetben bebizonyosodik az 1. táblázatban látható súlyozás eredménye, mivel a típus főbírálati tulajdonságot a legnagyobb mértékben a farmagasság befolyásolja.

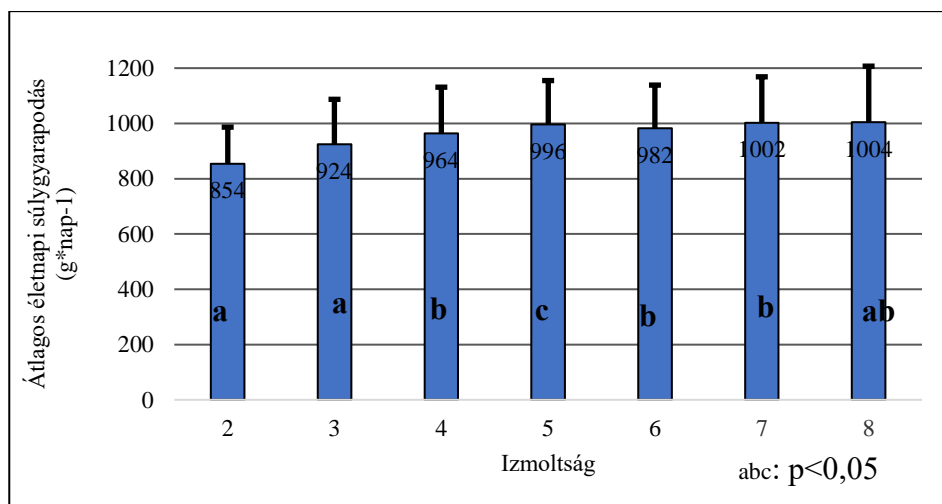


2.ábra: A típus hatása a 205 napos választási eredményekre (The effect of the type score for the 205-day weaning weight after conformation scoring and the average 205-day weaning weight)

Az állatok első laktációjában bírált tehenek izmoltságának hatása volt a választási eredményekre (3-4. ábrák). Megfigyelhető az izmoltság pont növekedésével egy folyamatosan emelkedő tendencia, mely egyaránt igaz a borjak átlagos életrajzi súlygyarapodására és a 205-napos életkorra korigált választási súlyokra. Minden esetben megállapítható, hogy a legmagasabb értéket a 8-as izmoltság pontszámmal rendelkező egyedek csoportja érte el. Azonban megfigyelhető az is, hogy a 4-es izmoltság pontszámú tehenek borjai statisztikailag nem különböznek a 8-as izmoltság pontszámú tehenek borjaitól sem ellést követő 205-napos életkorra korigált borjúválasztási eredményekben sem az átlagos életrajzi súlygyarapodás esetén. Ez a minimálisan elvárható kondíció, melynek még nincs negatív hatása a tehenek borjűnevelő képességére.

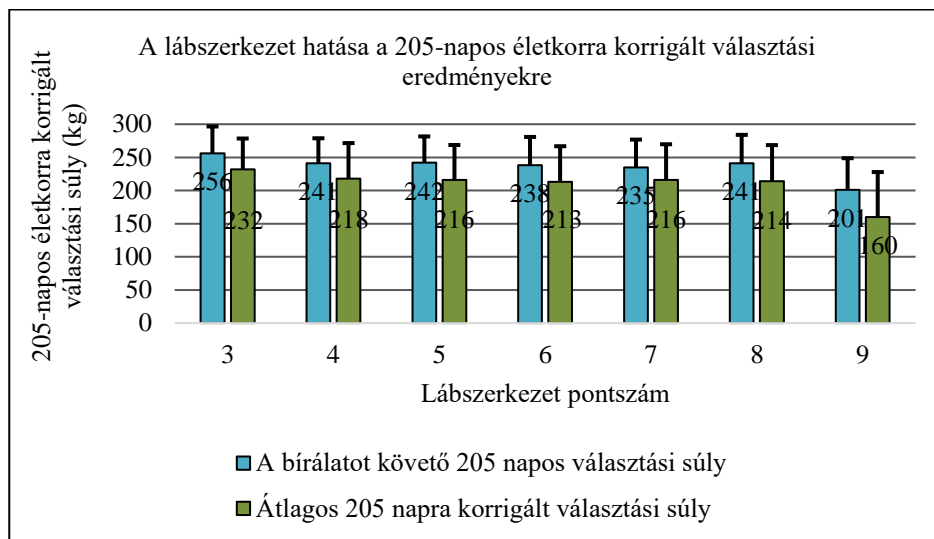


3.ábra: Az izmoltság pontszám hatása a 205-napos életkorra korigált választási eredményekre (The effect of the muscularity score for the 205-day weaning weight after conformation scoring and the average 205-day weaning weight)



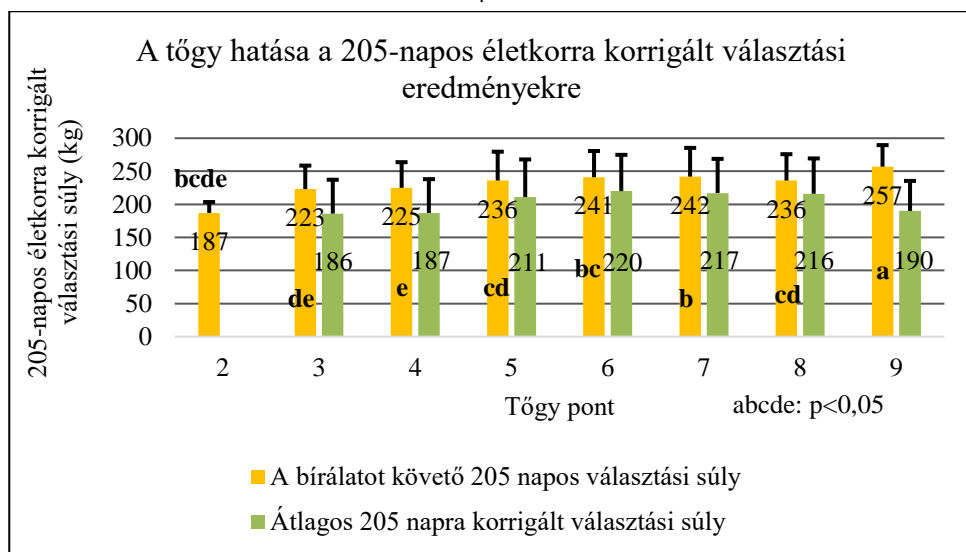
4.ábra: Az izmoltság hatása az átlagos életnapi súlygyarapodásra (The effect of the muscularity score for the average daily gain)

Az 5. ábra szemlélteti, hogy a lábszerkezetnek nem volt hatása a modellben a választási eredményekre, melyből arra lehet következtetni, hogy ezen bírálati főtulajdonság nem befolyásolja a tehének borjúnevelő képességét.



5.ábra: A lábszerkezet hatása a 205-napos életkorra korrigált választási eredményekre (The effect of the feet and legs score for the 205-day weaning weight after conformation scoring and the average 205-day weaning weight)

A tőgy végpontszámmal jellemezhető az állat tőgyalakulása is, mely statisztikailag igazolható módon befolyásolta a bírálat utáni 205-napos életkorra korrigált választási súlyokat (6. ábra). A legmagasabb választási eredményt a 9-es tőgyponttal rendelkező állatok borjai érték el, azonban megállapítható, hogy a 7-es tőgypontig folyamatos a növekedés a választási súlyokban majd a 8-as pontnál csökken a választási súly nagysága. Ez valószínűleg szintén a főbírálati tulajdonságot alkotó paraméterek súlyozásában keresendő. Ennek alapján a tőgymélységben a túl magas tőgyek a tőgykapacitás hiánya miatt ugyan úgy kevésbé kívánatosak, mint az alacsony tőgymélységgel rendelkező állatok. Az átlagos 205-napos életkorra korrigált választási súly esetén bár a modell nem adott szignifikáns eredményeket, azonban az ábrán hasonló tendencia figyelhető meg a fent leírtakhoz.



6.ábra: A tőgy hatása a 205-napos életkorra korrigált választási eredményekre (The effect of the udder score for the 205-day weaning weight after conformation scoring and the average 205-day weaning weight)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredményekből megállapítható, hogy a középnagy testű húshasznosítású magyar tarka tehenek borjai érték el a legnagyobb 205-napos életkorra korrigált választási súlyokat, akár a bírálatot követő, akár az átlagos értékeket vesszük figyelembe. Ez is alátámasztja, hogy ez a típusméret illeszkedik legjobban a hazai tartási és takarmányozási környezetbe.

Az izmoltság főbírálati tulajdonság szintén hatással volt a 205-napos életkorra korrigált választási súlyokra, a borjak átlagos életpontjának súlygyarapodására. Az izmoltság bírálatakor az első és hátsó testrészen is az izomzat terjedelmességét bíráljuk, mely ezáltal egy pillanatképet is ad a tehenek kondíciójáról. Ezek alapján megállapítható, hogy az izmoltság növekedésével javulnak a választási teljesítmények. Az izmoltságnak egy minimális szintet, a 4 pontot kellene elérnie a megfelelő választási eredmények elérése érdekében.

A tőgy alakulás is befolyásolta a bírálat utáni 205-napos életkorra korrigált választási súlyt, amelynél a tőgypontszám növekedésével javulnak a választási eredmények is.

A láb alakulás, mint főbírálati tulajdonság nem befolyásolja a borjúnevelő képességet, mely azt bizonyítja, hogy amennyiben a láb alakulása nem korlátozza a tehen életét, megfelelő minőségben tudja borjait felnevelni.

IRODALOM JEGYZÉK

- Bene, Sz. – Füller, I. – Fördős, A. – Szabó, F.* (2010): Weaning results of beef Hungarian Fleckvieh calves. 2. Genetic parameters, breeding values, Archiv für Tierzucht. 53. 1. 26-36. <<https://doi.org/10.5194/aab-53-26-2010>>
- Bocsor G.* (1960): A magyar tarka marha, Akadémiai Kiadó, Budapest, 329-331.p
- Canji, V. – Strapák, P. – Strapáková, E. – Juhás, P.* (2008): Effect of conformation traits on the longevity of cows of Slovak Simmental breed, Slovak Journal of Animal Science. 41. 2. 83-90.
- Éber E.* (1961): A magyar állattenyésztés fejlődése. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest.
- Hankó M.* (1940): Ősi magyar háziállataink, Tiszántúli Mezőgazdasági Kamara, Debrecen
- MTE* (2016a): A húshasznosítású magyartarka küllemi bírálata (szerk. HÚTH, B.), Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Bonyhád. 12p.
- Marshall, D. M. – Monfore, M. D. – Dinkel, C. A.* (1990): Performance of Hereford and two-breed rotational crosses of Hereford with Angus and Simmental cattle: I. Calf production through weaning, Journal of Animal Science. 68. 12. 4051-4059. <<https://doi.org/10.2527/1990.68124051x>>
- MNOSZ 6802* (1962): A szarvasmarha törzskönyvi küllemi bírálata, Magyar Szabványügyi Hivatal, Budapest
- MTE* (1993): A magyartarka fajta nyilvántartásának, törzskönyvezésének és teljesítményvizsgálatának szabályzata, Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Tordasgyúró
- MTE* (1999): A magyartarka fajta küllemi bírálati szabályzata, Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Kocsér
- MTE* (2009): A magyartarka fajta tenyésztési programja, Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Bonyhád
- MTE* (2016b): A magyartarka fajta tenyésztési programja, Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Bonyhád. 27 p.
- Nagy, N. – Tózsér, J. – Szabó J.* (1991): Adatok a húshasznú magyartarka tenyészbika-jelöltek teljesítményeinek és tenyészértékeinek megítéléséhez, Állattenyésztés és takarmányozás. 40. 2. 109-123.
- Nagy, N. – Tózsér, J.* (1992): Magyartarka tenyészbika jelöltek relatív növekedési ütemének használhatósága a szelekcióba, Állattenyésztés és takarmányozás. 41. 4. 289-298.
- Stefler, J.* (2014): Az Alpoktól a Kárpát-medencébe. 10-20. In: A magyartarka tenyésztése. (Szerk. Stefler J.) Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Bonyhád. 240 p.
- Szabó, F. – Füller, I. – Fördős, A. – Bene, Sz.* (2010): Weaning results of beef Hungarian Fleckvieh calves. 1. Environmental factors, Archiv für Tierzucht. 53. 1. 18-25. <<https://doi.org/10.5194/aab-53-18-2010>>

Szabó, F. – Nagy, L. – Dákay, I. – Márton, D. – Török, M. – Bene, Sz. (2006): Effects of breed, age of dam, birth year, birth season and sex on weaning weight of beef calves, *Livestock Science*. 103. 1-2. 181-185. <<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2005.12.005>>



LÁBVÉGBETEGSÉGEK VIZSGÁLATA TEJELŐ SZARVASMARHA TELEPEN

KOVÁCS DÁNIEL PÉTER¹ - KOMLÓSI ISTVÁN²

¹DE Állattenyésztéstudományi Doktori Iskola

²DE MÉK Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet

ÖSSZEFOGLALÁS

A tejelő tehenek sántaságát a harmadik legjelentősebb, állomány szinten jelentkező problémaként tartják számon a tögygyulladás és a szaporodásbiológiai zavarok mellett, amely rontja a termelékenységet és jelentős veszteségeket okoz az ágazatnak. Ezen túlmenően a legfontosabb állatjóléti probléma is. A sántaság időbeni detektálása, és kezelése fontos hatékonyság növelő tényező, mert ezzel a tejhozam csökkenés és a kezelések költségeinek felmerülése is megelőzhető lehetne. Az elemzés célja a sántaság egyes lábvégeken előforduló gyakoriságának vizsgálata telepi szinten. A küllemi tulajdonságokat az EHRC (The European Holstein & Red Holstein Confederation) lineáris 9 pontos skálája alapján, valamint a sántaság (0-5 skálán) pontozásos értékelés segítségével nagy állatlétszámú telepen bíráltuk. Az adott telepen végzett vizsgálatunk szerint a jobb első láb sántasági állapota befolyásolja a bal első láb sántasági állapotát is, és kettő egymástól nem független. Ugyanígy szoros szignifikáns kapcsolat állapítható meg a bal első láb sántasági állapota és a bal hátsó láb sántasági állapota között, ahol a szignifikancia szint $P < 0,001$ értékű lett. A jobb első láb sántasága és a bal hátsó láb sántasága esetén a $P = 0,052$ -es szignifikancia érték. A jobb első láb és a jobb hátsó láb sántasága, valamint a bal első láb és a jobb hátsó sántasága között nem mutatkozott szignifikáns kapcsolat.

EXAMINATION OF FOOT DISEASES IN DAIRY CATTLE FARMS

ABSTRACT

Lameness of milk cows is the third most significant herd problem, and it exists in addition to reproductive biological disorders, impairs productivity and causes significant losses to the sector. In addition, it is also the most important animal welfare problem. Timely detection and treatment of lameness is an important efficiency-enhancing factor, because it could prevent the reduction of milk yield and the cost of treatment. The aim of our analysis is to investigate lameness at the herd level, which we carried out on a herd

with a large number of animals using the evaluation of external characteristics based on the linear 9-point scale of the EHRC (The European Holstein & Red Holstein Confederation) and lameness on a scale of 0-5). According to our tests carried out at the given farm, the lameness of the right front leg also affects the lameness of the left front leg, and the two are not independent of each other. Likewise, a close significant relationship can be established between the lameness condition of the left front leg and the lameness condition of the left hind leg, where the significance level was $P < 0.001$. For lameness of the right front leg and lameness of the left hind leg, the significance value is $P = 0.052$. There was no significant relationship between the lameness of the right front leg and the right hind leg, and the lameness of the left front leg and the right hind leg.

BEVEZETÉS

A tejlő tehének állomány szinten megjelenő sántasága, a tőgygyulladás és a szaporodásbiológiai zavarok után a harmadik legjelentősebb veszteségforrás (*Jurkovich és mtsai*, 2007, 2016). A sántaság következtében csökkent az alkalmazkodóképesség és az aktivitás (*O'Callaghan és mtsai*, 2003). A sánta tehének hátrébb szorulnak a rangsorban (*Galindo - Broom*, 2002), több időt töltenek fekvéssel (*Chapinal és mtsai*, 2009), megnő a krónikus stressz (*González és mtsai* 2008), jelentősen romlanak a szaporodásbiológiai mutatók, csökken a takarmányfelvétel, visszaesik a kondíció. A sántaságból eredő problémák egyedileg és együttesen is rontják a termelékenységet és jelentős veszteségeket okoznak az ágazatnak. A hatékonyság romlása miatti gazdasági veszteség mellett a legfontosabb állatjóléti problémát is a sántaság okozza, az állatok korlátozott mozgása miatt. A sántaság időbeni felismerése, és kezelése fontos hatékonyság növelő tényező, mert ezzel a tejhozam csökkenés, a kezelések költségeinek felmerülése és a korai selejtezés miatti kiesés is megelőzhető.

Az angol kifejezés szerint a „No foot, no horse” (nincs láb, nincs ló) megállapítás a tejlő tehénre is fokozottan igaz. A lábproblémák miatti, kényszerből végzett selejtezés továbbra is a vezető selejtezési okok között szerepel, aminek hatása van mind a termelésre, mind a hasznos élettartamra. A lábproblémák sokféle eredetre vezethetők vissza. A szarvasmarhák lábvégein és patáin megjelenő sérülések, szöveti elváltozások, fertőzések gyakorisága az állatok mozgásának korlátozottságát, teljesítményének és tejtermelésének csökkenését okozzák (*Green és mtsai*, 2002) és rendszerint rosszabb szaporodásbiológiai állapotot vonnak maguk után (*Hernandez és mtsai*, 2001). Ezek következménye, hogy nő a selejtezés kockázata. A gazdasági veszteségeken túl a pata betegsége fájdalommal jár az állat számára, súlyos állatjóléti és állategészségügyi problémákat idéz elő. *Ózsvári* (2006) egy 2005-ös tanulmánya szerint a lábvégbetegségekből adódó éves veszteségek és költségek Magyarországon az alábbiak szerint alakultak: a sántaság leggyakrabban (90 százaléka) a lábvéget érinti, és ezek 90 százaléka a hátsó lábat érinti. Az egyik lábon megjelenő és későn kezelt sántaság a többi végtag gyengülését majd egyéb szervek betegségeit is okozhatja. A sántaság

leggyakoribb okai: laminitisz, dermatitisz digitális vagy Mortellaro-betegség (ujjak közötti bőrgyulladás), a talpfekély és a бүдös sántaság vagy panaricium.

A sántaság észlelése és fokának megállapítása első lépésben szubjektív, de ennek objektív értékelése már részben standardizált mérési módszerekkel történik. A módszerek áttekintésében a hazai szakirodalomban a jelenleg a legátfogóbb áttekintést *Jurkovich-Hejel*, (2020) adja, melyben áttekintik és értékelik a jelenleg gyakorlatban is kipróbált rendszereket a sántaság mérésére. A sántaság vizsgálatánál alkalmazott eljárások az alkalmazott rendszer szerint a következők:

- Vizuális sántaságfelismerés: a vizuális módszerek lényege, hogy a sánta állatokban a járás képe és a testtartás jellegzetesen megváltozik az egészséges állatokhoz képest, és ennek a változásnak a mértéke számszerűsíthető.
- Állás közben végezhető vizsgálatok: a könnyen elvégezhető az állás közben történő megfigyelések, melynek során az állat a fejóállásban tartózkodik és a rendszerint nyakfogóval rögzített állat álló állat felső vonalát figyeljük meg. Az állat akkor minősül sántának, ha állás közben a hát vonala eltér az egyenestől. A módszer fontos előnye, hogy könnyen végre hajtható, az állat kiemelése nélkül, és a specificitása igen nagy biztonságú (95%). Viszont kevésbé érzékeny (szenzitivitása 30–40%), mivel a hát nem a sántaság mellett más okból is lehet görbített (*García-Muñoz - Vidal*, 2016). A lábvégek fejóállásban történő megfigyelése során kitérhetünk a lábak teherviselésének megoszlásában bekövetkező eltérések megfigyelésére is, vagy a tükörrel végrehajtható DD diagnosztizálására is (*Relun és mtsai*, 2011). Ez a vizsgálati módszer kellően érzékeny, nagyobb állatlétszám vizsgálatára alkalmas, mivel az összes, fejésre kerülő egyedden el lehet végezni egy adott alkalommal. Sajnos nem könnyű a kivitelezése a nagy munkaerő igény miatt, illetve a DD megállapításánál hibalehetőség a lábvégek szennyezettsége, ami befolyásolhatja az eredményt. Emellett mivel csak a fejt teheneket vizsgáljuk, nem állomány szintű.
- Nehezebben kivitelezhető a mozgás közben végezhető vizsgálatok, bár az állatok szempontjából ez a kedvezőbb, mivel ezek a természetes telepi technológiai folyamatokhoz köthetőek, mint például a fejésre történő felhajtás. viszonylag egyszerű és kisebb munkaerőigénnyel jár. De felkészítés nélkül a képzetlen dolgozók nem tudnak különbséget tenni a sántaság fokozati között, így csak azokat az állatokat fogják, amelyek, a súlyosabb sántaság tüneteit mutatják. Nagyobb létszámú csoport felhajtása esetén a zsúfoltság, vagy a túl gyors mozgatás miatt nem biztos, hogy minden állatot sikerül megfigyelni, leszemlézni.

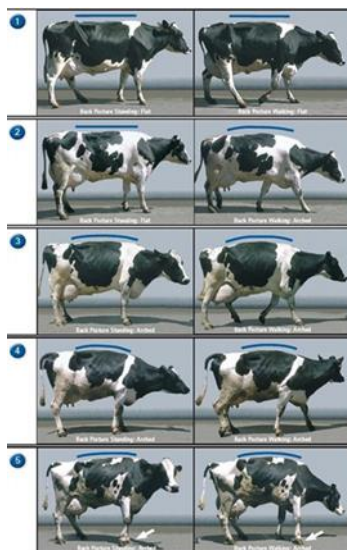
A mozgás közben végzett vizsgálatok esetén az ún, pontozásos mérési módszerek között a sántaság-, vagy mozgásképpontozás a legelterjedtebb és nemzetközileg is leginkább elfogadott. A pontozásos módszerekből egyébként legalább 25-félét alkalmaznak világszerte attól függően, hogy milyen skálán pontoznak és milyen mozgásbeli eltéréseket vesznek figyelembe a sántaság megállapításához (*Schlageter és mtsai*, 2014). Rendszerint az egészséges állatokhoz rendelik a kisebb pontszámokat (0 vagy 1) és a sántaság mértékének függvényében nő az adható pontszám. Létezik vizuális

analóg skála is, amelyen a sántaság becsült mértékét mérik a minimum (0) és a maximum (1, 10 vagy 100) érték között (*Flower– Weary, 2006*). A vizuális analóg skálák használata kevésbé elterjedt, az egyéb pontozásos módszerek sokkal inkább, mert ezeket könnyebb alkalmazni a gyakorlatban, valamint az egyes pontszámokhoz tartozó meghatározások, leírások segítenek a módszerek egyértelműsítésében (*Schlageter és mtsai 2014*).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunk során a mozgás közben végzett vizsgálatok közül az ún. pontozásos mérési módszerek között a leelterjedtebbet alkalmaztuk, ami a sántaság-, vagy mozgásképpontozás módszere. Ennek alkalmazását a jelenleg alkalmazott általános kötetlen tartástechnológiák is indokolják, mivel a nagylétszámú telepeken nincs lehetőség az állatok egyedi kalodában történő bírálatára, vizsgálatára. A sántaság állományon belüli előfordulásának nemzetközileg elfogadott gyakorlata a mozgás közben végzett értékelés melyet az állományszintű vizsgálat során is alkalmaztunk. A mozgáspontszám a tehén járását, ill. testtartását mérő minőségi mutató, amely a tehén néhány másodpercig tartó vizuális megfigyelésével, szemrevételezéssel határozható meg. (*1. ábra*) A vizsgálat eredményeként 1 és 5 közötti pontszám adható, ahol az 1 érték azt fejezi ki, hogy a tehén járása normálisnak tekinthető, míg az 5 érték esetén a tehén 3 lábát terhelve, sántítva jár. Általában elmondható, hogy a 2 és 3 pontszámok szubklinikai sántaságot jelentenek, míg a 4 és 5 pontszámok esetén a tehenek klinikai esetnek tekintendők. Az 1 értéknél magasabb pontszám alapján nem dönthető el, hogy miért változott meg a tehén testtartása, csupán azt jelzi, hogy egyes teheneknél vagy tehéncsoportoknál beavatkozásra lehet szükség. A nulla és az 1 érték az egészséges állatot jelöli.

Az adatfelvételezést egy 800 tehenes tejelő szarvasmarha telepen végeztem Hajdú-Bihar vármegyében. Az istálló padozat döngölt agyag kitöltésű, pihenőboxos kialakítással, napi almozással jellemezhető, ami a tartástechnológia szempontjából kedvező. Az etetőtér beton padozatú, fedetlen kifutóval. A lábvégbetegségek megelőzésére heti lábfüröztést alkalmaznak. A telep tejtermelési eredményei és technológiai színvonala alapján a hazai szarvasmarha telepek között átlag feletti kategóriába sorolható. Termelési mutatói 35 kg feletti napi fejési átlag és 10 500 kg feletti tehenenkénti laktációs átlagtermelés jellemző, ami szintén átlag feletti az országos telepi mutatók tekintve.



1 pont egészséges	A tehén hátvonala állás és járás közben is egyenes
2 pont enyhén sánta	A tehén hátvonala állás közben egyenes, járás közben enyhén hajlott
3 pont közepesen sánta	A hátvonal állás és járás közben is hajlott, az állat egy vagy több lábával rövidet lép
4 pont sánta	A hátvonal állás és járás közben is hajlott, az egyik (vagy több) lábát kevésbé terheli
5 pont súlyosan sánta	A hátvonal állás és járás közben is hajlott, az egyik (vagy több) láb igen fájdalmas, az állat nem szívesen (esetenként egyáltalán nem) terheli

1. *ábra*: A sántaság pontozása Sprecher és mtsai (1997) szerint

A küllemi bírálat az EHRC lineáris küllemi bírálata alapján történt, 1-9 pontos skála segítségével. Ennek során a pontozás a következők alapján

A hátsó láb hátulnézet:

1-3 pont: erősen gacsos

4-6: közepes gacsos

7-9 párhuzamos lábállás

Hátulsó láb oldalnézet:

1-3: Egyenes, túlzottan nyitott (160 fok)

4-6: Közepesen nyitott (145 fok)

7-9: Kardos, erősen kardos (134 fok)

Körömszög: 1-3: Lapos körömszög

4-6: Közepes körömszög

7-9: Meredek körömszög

Locomotion (mozgásképbírálat):

1-3: Az állat erősen kilép a mellső lábak nyomáához viszonyítva, erősen kaszál menet közben

4-6: Az állat menet közben a mellső lábak nyomáához képest kissé mellé lép de mozgása dinamikusabb, 7-9: Az állat szinte teljesen vonalon megy, bele lép a mellső láb nyomában

Farlejtés: 1-2: Tornyos far

3: Vízszintes faralakulás

4-6: Enyhén csapott (ideális)

7-9: Csapott

Far szélesség: 1-3: Szűk

4-6: Közepes

7-9: Széles

A telepi állomány bírálatára kiterjedt további tulajdonságokra is, mint például az elülső láb körömszöge. Az adott telepen 175 egyed küllemét értékeltük. Vizsgálataink kiterjedtek: az elülső láb körömszög, elülső láb körömállás, farlejtés, farszélesség, hátsóláb oldalnézet, hátsóláb hátulnézet, hátulsó láb körömszög, és a locomotion score alakulására, melyekből az erősség és a locomotion score nem adtak értékelhető eredményt, ezért azok nem kerültek be az összefüggés vizsgálatba. A vizsgálat megbízhatóságát a bíráló többéves tapasztalata és szakképesítése biztosította. Az adatok korrelációanalízisét és összefüggés vizsgálatát SPSS 26. statisztikai elemző program segítségével végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy az egyes lábtulajdonságok közül a problémás lábvégek esetén az egyes lábvégektől függően más-más tulajdonságokkal fedezhető fel összefüggés. Az elülső láb körömállás, a hátulsó láb oldalnézet, a hátulsó láb hátulnézet és a hátulsó láb körömszög esetén fedezhető fel elsősorban gyenge közepes korreláció a lábvégbetegségek kialakulásával. Míg a mintaesetén az elülső láb körömszög, az erősség, a farlejtés, és a farszélesség esetén nem mutatható ki szoros összefüggés a lábvégbetegségekkel. Az 1. táblázat alapján megállapítható, hogy szoros korreláció a hátsó lábak betegségei és a hátsó lábak kedvezőtlen küllemi értékelése között áll fenn, mint a hátulsó láb oldalnézet, a hátulsó láb hátulnézet és a körömszög.

1. táblázat Az egyes lábvégek sántasági állapota és egyes küllemi tulajdonságok korrelációs összefüggései

Tulajdonságok	Jobb első lábvég sántasági állapot	Bal első lábvég sántasági állapot	Jobb hátsó lábvég sántasági állapot	Bal hátsó lábvég sántasági állapot
Elülső láb körömszög	0,99	0,53	0,93	0,46
Elülső láb körömállás	0,03*	0,03*	0,36	0,68
Farlejtés	0,73	0,90	0,86	0,48
Farszélesség	0,54	0,96	0,45	0,47
Hátulsó láb oldalnézet	0,36	0,69	0,00***	0,00***
Hátulsó láb hátulnézet	0,55	0,01**	0,00***	0,00***
Hátulsó láb körömszög	0,09	0,36	0,40	0,00***

A hátsó lábknál jelentkező megbetegedések és a küllemi bírálat során értékelt tulajdonságok közül a hátulsó láb oldalnézet, a hátulsó láb hátulnézet és a hátulsó láb körömszög közötti kapcsolat szoros, igen szoros. A gyakorlati tapasztalatok és a szakirodalmi adatok is alátámasztják, hogy kardos hátulsó lábállás (hátulsó láb oldalnézet alapján), illetve a gacsosság (hátulsó láb hátulnézet alapján), valamint a kedvezőtlen körömszög alakulás esetén gyakoribb az állat hátsó lábvégbetegségeinek kialakulása (Ismail *et al.*, 2024) A telepi vizsgálatok és bírálatok során is kitűnik, hogy az ilyen adottságú állatoknál gyakoribbak és súlyosabbak a hátsó lábvégbetegségek tünetei. A küllemi bírálati eredmények és a lábproblémák esetén kimutatott összefüggések jelzik, hogy hátsó lábak genetikai, vagy tartástechnológia eredetű deformitásai alapvetően hajlamossá teszik az állatokat a lábvégbetegségek kialakulására, ami a hátsó lábak esetén eleve gyakoribb és súlyosabb szövödményekhez is vezet. A hátsó lábak terhelése az állattest alakulása miatt is nagyobb illetve a megfigyelések alapján az első lábak már kis vagy közepes (2-4 skálaérték) sántasága esetén is az állat a hátsó lábakra terhel, ami tovább növeli azok megbetegedésének esélyeit.

Az elülső lábak esetén a betegségek és az elülső láb körömállásának küllemi bírálati eredményei között gyengébb korreláció mutatható ki, de az összefüggés nem a véletlennek köszönhető, ezért erre is érdemes figyelni. A vizsgálati eredmények nem mutattak szignifikáns összefüggést az elülső láb körömszög, a farlejtés, és a farszélesség küllemi bírálati értékei és a lábvég problémák között egyetlen láb esetén sem.

Felmerült annak a vizsgálati lehetősége is, hogy lehet-e összefüggés az egyes lábvégek megbetegedései között. Kutatásaink során összefüggéseket kerestünk az egyes lábvégek

problémáinak egymásra való hatása kapcsán is, azaz hogy igazolható-e a 175 egyedre kiterjedő vizsgált mintában az, hogy egy-egy lábvég betegsége más lábvégek gyengülését, betegségét is maga után vonhatja. Az erre vonatkozó eredményeket a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: Az egyes lábvégek sántasági állapotának összefüggései

Vizsgált lábak összefüggése	Szignifikancia szint	értékelés
jobb első sánta - bal első sánta	0,003	szignifikáns kapcsolat
jobb első sánta - jobb hátsó sánta	0,883	-
jobb első sánta - bal hátsó sánta	0,052	gyenge szignifikáns kapcsolat
bal első sánta - jobb hátsó sánta	0,279	-
bal első sánta - bal hátsó sánta	0,000	szignifikáns kapcsolat

A 2. táblázat alapján megállapítható, hogy a jobb első láb sántasági állapota befolyásolja a bal első láb sántasági állapotát is, és kettő egymástól nem független. Ugyanígy szoros szignifikáns kapcsolat állapítható meg a bal első láb sántasági állapota és a bal hátsó láb sántasági állapota között, ahol a szignifikancia szint $P < 0,001$ értékű lett. A jobb első láb sántasága és a bal hátsó láb sántasága esetén a $P = 0,052$ -es szignifikancia érték. A jobb első láb és a jobb hátsó láb sántasága, valamint a bal első láb és a jobb hátsó sántasága között nem mutatkozott szignifikáns kapcsolat.

Az összefüggések okait a jobb első és bal első, valamint a bal első-bal hátsó lábvégeket kivéve nehéz magyarázni, mivel ott az első láb sérülése esetén egyértelmű másik első lábba és az azonos oldali hátsó lábba jutó többletterhelés miatt kialakul a sántaság. Ugyanez a viszonylat azonban a jobb oldali lábaknál áll fenn.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy az egyes azonos oldali lábvégek sérüléséből adódó sántaság kihat a másik azonos oldali láb sántaságára a terhelés áthelyeződése miatt. Ugyanez a következtetés vonható le az első végtagok sérüléséből következő sántaság esetén is az egyes lábvégekre. Az ellentétes oldali lábaknál tapasztalható vizsgálati eredmény nem egyértelmű, és a szakirodalom sem szolgál erre vonatkozó igazolt eredményekkel, így vizsgálatokat tovább kell folytatni és nagyobb egyedszámra illetve több telepre is ki kell terjeszteni a megbízható eredmények érdekében. Egyes telepek esetén az állatok genetikai adottságainak küllemben megjelenő tulajdonságai mellett a telepi adottságok, a padozat, a pihenőtér, az állatok mozgásának és mozgatásának lehetőségei a fejőház műszaki megoldásai, az almozás közötti eltérések, mind összefüggésben lehetnek a sántaság kialakulásával és azon belül az érintett lábvég megbetegedésével, ami tovább nehezíti a megbízható következtetések levonását. További vizsgálati összefüggéseket szükséges feltárni a tejhozam telepi, illetve egyedenkénti változása és a lábvégbetegségek gyakorisága, illetve az istálló padozat, a környezeti tényezők hatásának érvényesülése és a lábvégbetegségek kialakulása között. A vizsgálataink alapján a korrelációk rámutattak a hátsó lábak alakulása, külleme és a

sántaság kialakulásának esélyei közötti összefüggésre. Tapasztalatok szerint a szarvasmarhatartók egyre jobban odafigyelnek a sántaság problémájára. A gazdálkodók mind a külföldön, mind pedig itthon tisztában vannak a helyzettel. Ezt támasztja alá többek között (*Espejo és Endres*, 2007) közleményei is, bár szerintük sok esetben még mindig alábecsülik a sántaság okozta veszteségeket. *Gudaj és mtsainak* (2011) telepi vizsgálatai rámutatnak, hogy egyes esetekben a 2-es (enyhén sánta) és 3-as (közepesen sánta) mozgási pontszámú tehenek közel 50%-át nem találják problémásnak a telepvezetők. Legtöbbjük csak a 4-es (sánta) és az 5-ös (erősen béna) pontszámra figyelnek fel. Ez azt is jelzi, hogy az állattartók még mindig kevésbé érzékenyek az állatok fájdalmára, és az állatjóléti elvárásokra. A szerzők tapasztalatai szerint azok a gazdaságok, ahol magas a 2. és 3. helyezési pontszámú tehenek százaléka, inkább a padló és a létesítmények fizikai vonatkozásaihoz kapcsolódnak, nem pedig a baktériumokhoz és a sérült szövetekhez.

IRODALOMJEGYZÉK

- Chapinal, N. – Passille, de A.M. – Weary, D.M. – Keyserlingk, von M.A.G. – Rushen, J.* (2009): Using gait score, walking speed, and lying behavior to detect hoof lesions in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 92. 4365-4374
- Espejo, L.A.- Endres, M.I.* (2007): Herd-level risk factors for lameness in high-producing holstein cows housed in free stall barns, *Journal of Dairy Science*. 90. 306-314.
- Flower, F. C. – Weary, D. M.:* (2006) Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. *Journal of Dairy Science*, 89. 139–146
- Galindo, F. – Broom, D.M.* (2002): The effects of lameness on social and individual behavior of dairy cows. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 5.193-201.
- Gonzalez, L.A. – Tolkamp, B.J. – Coffey, M.P. – Ferret, A. – Kyriazakis, I.* (2008): Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91.1017-1028.
- García-Muñoz, A. – Vidal, G.* (2016): Evaluation of two methodologies for lameness detection in dairy cows based on postural and gait abnormalities observed during milking and while restrained at headlock stanchions. *Preventive Veterinary Medicine* 128. 33–40.
- Green, L. E. – Hedges, V. J. – Schukken, Y. H. – Blowey, R. W. – Packington, A. J.* (2002): The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows *J. Dairy Sci.*, 85. 2250-2256.
- Gudaj R. –Komlósi I.- Bydl E.* (2011): Study of animal welfare status in dairy cow herds in Hungary – looking for causes of lameness, *Journal of Agricultural Sciences, Debrecen*
- Hernandez, J. A. –Garbarino E. J. – Shearer J. K. – Risco C. A. – Thatcher W. W.* (2005): Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness, *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 227, 1292– 1296.
- Jurkovich V. – Olaszy K. – Lehoczy J. – Könyves L. – Tirián A. –Brydl E.* (2007): Egyes lábvégbetegségek előfordulása hazai tejhasznú tehenészetekben. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 129. 468–473.

- Jurkovich V. – Brydl E. – Kovács P. – Könyves L. (2016):* Lábvég-egészségügyi vizsgálatok eredményei tejelő tehenészetekben. Magyar Állatorvosok Lapja, 2016. 138. 269–278.
- Jurkovich, V., Hejdl P. (2020):* Az állományszintű sántaság felderítése tejtermelő tehenészetekben Irodalmi összefoglaló, Magyar Állatorvosok Lapja 2020. nov. 142. / p. 653-663.
- O’Callaghan, K.A. – Cripps, P.J. – Downham, D.Y. – Murray, R.D. (2003):* Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. Animal Welfare, 12: 605-610
- Ózsvári L. – Barna R. – Visnyei L. (2007):* Lábvégbetegségek okozta gazdasági veszteségek nagyüzemi holstein-fríz tehenészetekben. Magyar Állatorvosok Lapja, 129. 23–28.
- Relun, A., - Guatteon R. – Sagliyan. A. – Rousse,l P. – Bareille, N. :(2011):* A simple method to score digital dermatitis in dairy cows in the milking parlor. Journal of Dairy Sciences, 2011.94. 5424–5434
- Schlageter-Tello, A. – Bokkers, E. A. M. (2014) :* Manual and automatic locomotion scoring systems in dairy cows: Preventive Veterinary Medicine, 73. p. 116. 12–25
- Ismail, S. - Diaz, M., D. - Carmona-Duarte, C., Vilar, J. M., -Ferrer, M. A. (2024):* CowScreeningDB: A public benchmark database for lameness detection in dairy c https://www.researchgate.net/publication/376358153_CowScreeningDB, A public_benchmark_database_for_lameness_detection_in_dairy_cows, Computer and Electronics in Agriculture 216 108500, [www.elsevier.com/ locate compag](http://www.elsevier.com/locate/compag),
- Sprecher, D.J. - Hostetler, D.E. - Kaneene, J.B. (1997):* Locomotion scoring of dairy cattle. *Theriogenolog.* 47. 1178-1187.



TISZTAVONALÚ ÉS KERESZTEZETT IVADÉKCSOPORTOK FÉSZKELÉSI SZOKÁSAINAK VIZSGÁLATA ZÁRTTÉRI ALTERNATÍV TARTÁSMÓDBAN

PETŐ LILLA – SÜTŐ ZOLTÁN

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet
Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika Tanszék
7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40.

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunk célja annak vizsgálata volt, hogy miként változik egy teljes tojástermelési időszak alatt a tojótyúkوك fészekválasztási preferenciája, az alomba tojt, a felső és az alsó fészkekben lerakott tojások aránya, a fészeklátogatások száma és időtartama. Vizsgálatainkat a MATE Kaposvári Campusán végeztük a Bábolna TETRA Kft. három különböző genotípusával [kereskedelmi hibrid (K); tiszta vonalú anyai ivadékcsoport (anyai); tiszta vonalú apai ivadékcsoport (apai)]. $N = 318$; $n = 106$ db/genotípus; 53 db/fülke. A 6 db $5,52 \text{ m}^2$ -es alternatív fülkébe 19 hetes csőrökürtítatlan jércéket helyeztünk, ahol két szintben 14 db tojófészket biztosítottunk (3,8 tyúk/fészek). A fülkéket infravörös kamerákkal figyeltük meg, és a 3. termelési hónap elején egy vizsgálati napon negyedóránként felvételeket készítettünk (96/nap). Szignifikáns különbséget találtunk a genotípusok között az alomtojások előfordulási arányában, az alsó (A) és a felső (F) szintek preferenciájában és az ott eltöltött idő hosszában.

INVESTIGATION OF NESTING BEHAVIOUR OF PUREBRED AND CROSSBRED OFFSPRING GROUPS IN AN INDOOR ALTERNATIVE HOUSING SYSTEM

ABSTRACT

The aim of our study was to investigate how laying hens' nest choice preference, the proportion of eggs laid in the upper and lower nest, the number and duration of nest visits and the proportion of eggs laid in the upper and lower nest vary over a complete egg production season. Our studies were carried out at the Kaposvár Campus of MATE with 3 different genotypes of Bábolna TETRA Ltd. [commercial hybrid (K); offspring of pure-line female breeding stock (female line); offspring of pure-line male breeding stock (male line)]. $N = 318$; $n = 106$ per genotype; 53 birds per pen. The 19-week-old beakless pullets

were housed in 6 alternative pens of 5.52 m² with 14 laying nests on two storeys (3.8 hens/nest). Pens were monitored with infrared cameras and significant differences were found between genotypes 3 in the proportion of litter eggs, preference for lower (A) and upper (F) storeys and length of time spent in there.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az étkezési tojás egyre fontosabb élelmiszernek számít a fehérjeellátás szempontjából. Mivel egy alapvető élelmiszerről beszélünk, a legfontosabb szempont a fogyasztók egészsége és biztonságos tojással történő ellátása, melyet jelentősen befolyásol, hogy az asztalára kerülő tojás honnan, és milyen körülmények közül származik. A tojótyúk viselkedése és azon belül is a fészkelési viselkedés tanulmányozása egyre nagyobb jelentőséggel bír napjainkban. Ez részben köszönhető a baromfitartás során egyre inkább előtérbe kerülő állatjóléti/állatjóléti szempontoknak a tojótyúk tartási körülményeit illetően (*Farkas és mtsai, 2021*).

Az Európai Unióban a tojótyúk jólétével kapcsolatos jelentős változás bő két évtizeddel ezelőtt fogalmazódott meg, melynek következményeként 2012. január 1-gyel a hagyományos ketrecek használatát betiltották (*European Communities, 1999*). Az Európai Unió direktíva számos előírása között van olyan, amelyik a tojótyúk természetes viselkedését oly módon kívánta támogatni, hogy kötelezővé tette a különböző tartási rendszerekben a tojófészkek használatát (*Lay és mtsai, 2011*). A tyúk természetes viselkedési repertoárja közül a fészkelési viselkedésnek megkülönböztetett jelentőséget kell tulajdonítanunk (*Duncan, 1998; Appleby és mtsai, 2004*). A tojótyúk tartási rendszereit érintő változásoknak azonban közel sincs vége, mert a 2020-as évek elején elindult egy európai fogyasztói kezdeményezés (*End the Cage Age* mozgalom), mely a módosított, EU-konform ketrecek tilalmát követeli. Annak ellenére, hogy a berendezett ketrec az állatvédők igénye alapján lett kialakítva, az európai civil szervezetek az EU parlamenttől azt követelik, hogy az állati termékelőállításban tiltson be mindenféle ketreces tartást. Ha ez így lesz, akkor rövidesen az alternatív, nagyobb férőhelyet és mozgási szabadságot biztosító tartásmódok kerülnek túlsúlyba. Mivel a tyúk 'szabadságát' valakinek meg kell fizetnie (*Sütő, 2020*), a megnövekedett termelési költségek a tojás útjának – termelőtől az asztalig – minden állomásán áremelkedést fog előidézni, végeredményben nagy valószínűséggel a tojás drágulni fog.

Európában a ketreces tartás arányának csökkenése miatt, az almozott kaparóteret is magába foglaló alternatív tartásmódokban megjelent az alomtojás, ami a ketreces tartásban teljesen ismeretlen (*Sütő, 2020*). Így sajnos barátkoznunk kell a jelenséggel, mivel az alternatív tartástechnológiákban mindig előfordul alomtojás. Ezeket az alomtojásokat – a hég szennyezettségétől függően – nem egyszerű értékesíteni, mellyel kapcsolatban a humán egészségi kockázatokat sem szabad elfelejteni (*Sherwin és Nicol, 1993; Lentfer és mtsai, 2011*). Ezek a tényezők az étkezési tojástermelés és a jövedelemszerzés hatékonyságát, valamint a fogyasztók számára a biztonságos tojás előállításának lehetőségét jelentősen rontja. Mivel az alternatív rendszerekben nagyobb

csoportlétszám mellett, nagyobb élettér áll a tojótyúkok rendelkezésére, a madarak viselkedési repertoárja is sokkal gazdagabb (*Farkas és mtsai, 2021*). Ennek okán megkülönböztetett jelentőségű, hogy a megváltozott tartási körülmények között és a különböző viselkedési formák mellett, mélyebben is megismerjük a tojótyúkok fészekhasználatának sajátosságait.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus Tan- és Kísérleti Üzemének Baromfi Teszttelepén végeztük, a Bábolna TETRA Kft. által biztosított három különböző genotípusú csőrkurtyított tojótyúk állománnyal [Kereskedelmi hibrid (K); tiszta vonalú anyai ivadékcsoport (Anyai); tiszta vonalú apai ivadékcsoport (Apai)]. A beállított egyedszámok: N = 318; n = 106 db/genotípus; 53 db/fülke. Az istállóban igyekeztünk 15-18 °C-os hőmérséklet biztosítani, ahol napi 16 óras megvilágítást alkalmaztunk, 30 lux fényerősséggel. A tojótyúkok a függesztett önetetőkből ad libitum fogyaszthatták a kereskedelmi forgalomban kapható tojótápot, valamint az ivóvizet a függesztett pisztoly-szelepes, nyílt víztükrös itatókból.

A 6 db, egyenként 5,52 m² alapterületű, zárttéri alternatív fülkébe fülkénként 53 db, 19 hetes jércét helyeztünk el, ami 1.041 cm²/tyúk férőhelynek felel meg. A fülkék alapterületének 1/3-a almozott kaparótér, a fennmaradó 2/3 résznyi terület megemelt szintű, műanyag rácpadozat volt. Fülkénként kettő szintben 14 db műfüvel ellátott tojófészket biztosítottunk a tyúkok részére (3,8 tyúk/tojófészek), (méretei: Sz: 24,5 cm; Ma: 18,5 cm; Mé: 33 cm). Minden fészek bejáratánál egy 10 cm magas lemezborítás (= küszöb) volt. Az alsó tojófészkek bejárata 24 cm-es, míg a felső fészkek bejárata 65 cm magasságban volt a műanyag rácpadozat szintjétől. A tojófészeksor előtt, szintenként 2-2 felugró lécs segítette a fészkek megközelítését. A fészkekhez a tojótyúkok a műanyag rácpadozatról juthattak.

Az alternatív fülkesor fölül infravörös kamerákat (GeoVision Target H.265 4,0 Mpixel kültéri IP Eyeball dóm kamera) szereltünk, és egy speciális program (GeoVision GV-NVR System) segítségével az adott vizsgálati napon 24 órás felvételeket készítettünk a 3. termelési hónap elején, amikor az állomány a tojástermelés csúcsintenzitásának időszakában volt, éppen azért, hogy a magas termelési intenzitás nagy elemszámú megfigyelést tegyen lehetővé. A digitálisan rögzített mozgóképek értékelése során külön-külön feljegyeztük a felső (1-7-ig számozott) és az alsó (8-14-ig számozott) tojófészkekbe való belépés és a kilépés időpontját, amiből megállapítottuk a bent eltöltött idő hosszát. Genotípusonként 2-2 fülkét figyeltünk meg, tehát összesen 6 fülke adatait értékeltük. A teljes vizsgálati periódus (12 termelési hónap) alatt naponta pontosan 10 órakor gyűjtöttük össze a tojásokat. Külön feljegyeztük az alsó és a felső szinten lévő tojófészkekben, illetve a kaparótérben, az alomba megtojt tojások számát.

A fészeklátogatási alkalmak és a különböző helyeken megtojt tojások előfordulásának gyakoriságát Likelihood Ratio teszttel, az átlagos fészkekben töltött időtartamok közti

különbséget egytényezős varianciaanalízissel SPSS 10.0 programcsomag segítségével értékeltük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A vizsgált genotípusok között jelentős, egyben statisztikailag is igazolt, tehát szignifikáns különbséget kaptunk a tojófészkekben, illetve az alomba tojt tojások előfordulási arányát tekintve (1. táblázat). Az adatok alapján szembeötlő, hogy leginkább az Anyai genotípus használta a tojófészkeket, aminek következtében az alomba tojt tojások előfordulási aránya itt volt a legkevesebb, alig 10% körüli.

1. táblázat: A tojófészkekben és a kaparótérben megtojt tojások egymáshoz viszonyított aránya a 12 termelési hónap alatt összesen (%)

Genotípusok	A tojások megoszlása (%)		
	A tojófészkekben összesen	Alomtojások a kaparótérben	Prob.
Kereskedelmi hibrid	69,3 ^b	30,7	<0,001
Apai ivadékcsoport	58,9 ^a	41,1	<0,001
Anyai ivadékcsoport	89,8 ^c	10,2	<0,001
Prob.	<0,001		

^{a, b, c}: Az eltérő betűk a genotípusok közti szignifikáns különbségeket jelölik (P<0,05)

A Kereskedelmi hibrid a tojások 69,3%-át fészkekben tojta meg, de a tisztavonalú Apai genotípus esetében ez 60% alatti volt (58,9%), ami a rangsorban a leggyengébb teljesítmény. Az adatokat szemlélve első ránézésre úgy tűnik, hogy a Kereskedelmi hibrid egy köztes eredményt produkált a két tisztavonalú szülői genotípusokhoz képest. Az mindenesetre elgondolkoztató, hogy a tojóhibridek nemesítésében a pedigre vonalak szelekciója a ketrechen mutatott teljesítmény alapján történik – és ez valószínűleg egy darabig még így is marad – de a tőlük származó hibridtől azt várjuk, hogy nem ketreces körülmények között pontosan tudják, hogy nekik hova is kell tojni.

Villanueva és mtsai (2017) vizsgálataik során azt tapasztalták, hogy a tojótyúk a legtöbb tojást – a termelés mintegy 90-95%-át – fészkekben tojták meg, ugyanakkor a barna tojó-hibrideknél a fészken kívül megtojt tojások aránya magasabb volt, mint a fehér tojóhibridek esetében, következésképpen az ő vizsgálataikban is jelentős különbség volt az adott genotípusok között a fészken kívül megtojt tojások mennyiségében.

Összességében kijelenthető, hogy különösen az Apai és kisebb mértékben ugyan, de a Kereskedelmi hibrid is hajlamos az alomba tojni, így feltétlenül érdemes lenne ennek kiküszöbölésére gyakorlati lépéseket tenni.

A 2. táblázatban az alsó és a felső szint fészkeiben megtojt tojások egymáshoz viszonyított százalékos arányát tüntettem fel a 12 termelési hónap alatt összesen. Ezt az arányt tekintve a Kereskedelmi hibrid és az Anyai genotípus megközelítőleg ugyanolyan mértékben, az esetek valamivel kevesebb, mint háromnegyedében (72,2% vs. 71,4%) tojta meg tojásait az alsó fészkek valamelyikében, míg valamivel több, mint negyedében (27,8% vs. 28,6%) a felső szinten. A fészekválasztási preferencia egyértelmű, mert közel háromszor annyi tojást lehetett összegyűjteni az alsó tojófészkekből, mint a felsőkből, a teljes 12 termelési hónap alatt.

2. táblázat: Az alsó és a felső tojófészkekben megtojt tojások egymáshoz viszonyított aránya a 12 termelési hónap alatt összesen (%)

Genotípusok	A tojások megoszlása (%)		
	Alsó szinten	Felső szinten	Prob.
Kereskedelmi	72,2 ^b	27,8	<0,001
Apai	88,0 ^a	12,0	<0,001
Anyai	71,4 ^b	28,6	<0,001
Prob.	<0,001		

^{a, b}: Az eltérő betűk a genotípusok közti szignifikáns különbségeket jelölik (P<0,05)

Az Apai ivadékcsoport teljesítménye annyiban tért el a másik két vizsgált genotípusétól, hogy ettől a tiszta vonaltól származó tojótyúk az esetek 88%-ában az alsó tojófészkekben tojtak, tehát a fészekválasztási preferencia alapján hétszer több tojást 'helyeztek' el az alsó szinten, mint a felsőn. Az eredményekből egyértelműen látszik, hogy az Apai genotípus leginkább az alacsonyabb helyeket részesítette előnybe, ami a fészekválasztásban is megnyilvánul és az alomtojások számában is, hiszen ez a genotípus az, amelyik legnagyobb mértékben rakta le tojásait a kaparótér alommal fedett részén. A fészekválasztási preferencia egyértelmű, mert közel háromszor annyi tojást lehetett összegyűjteni az alsó tojófészkekből, mint a felsőkből, a teljes 12 termelési hónap alatt. Hasonló eredményre jutottak Krause és Schrader (2018) is, akik arról számoltak be, hogy mindhárom általuk vizsgált tojótyúk genotípus a három különböző magasságban elhelyezett fészkek közül a padozat szintjében elhelyezett tojófészkeket részesítette előnyben. Az alsó fészkek preferálásának egyik oka lehet, hogy azokban – pozíciójukból adódóan – alacsonyabb volt a fényintenzitás, márpedig jól ismert jelenség, hogy a házityúk előnyben részesíti a sötétebb helyeken lévő fészkeket (Appleby és mtsai, 1984). Tovább árnyalja a képet, hogy a házityúk egyik őse a vörös dzsungeltyúk (*Gallus gallus*) talajszinten fészkelő madár (Duncan, 1998; Appleby és mtsai, 2004).

A 3. táblázatban a tojótyúk fészeklátogatási alkalmainak megoszlását tüntettük fel a tojó-fészkek pozíciójának (1-14) megfelelően. Mindhárom genotípusra igaz, hogy látványos és szignifikáns különbség van a tojótyúk fészeklátogatási alkalmainak számában, attól függően, hogy mi volt a tojófészkek pozíciója. A táblázat adataiból jól

érezhető, hogy egyes tojó-fészkeket a tyúkok előnyben részesítettek a többihez képest. Összességében elmondható, hogy a Kereskedelmi hibrid és az Apai genotípus 97,2%-ban, illetve 96,0%-ban az alsó fészkeket látogatták meg, míg az anyai vonaltól származó ivadékcsoport egyedei szignifikánsan alacsonyabb arányban, az esetek kevesebb, mint háromnegyedében (72,5%) látogatták meg csupán az alsó tojófészkeket.

3. táblázat: A tojótyúkok fészeklátogatási alkalmainak megoszlása a tojófészkek pozíciója alapján (%)

A tojótyúkok fészeklátogatási alkalmainak megoszlása tojófészkenként, %									
	Kereskedelmi hibrid							Prob.	Összesen
Felső fészkek	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	0,001	2,8 ^A (5)
	0,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	1,1 ^a	0,6 ^a	1,1 ^a		
Alsó fészkek	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.		97,2 (174)
	29,1 ^c	12,8 ^b	8,9 ^b	13,4 ^b	12,8 ^b	10,6 ^b	9,5 ^b		
Prob.	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,001
Tiszta vonalú Apai ivadékcsoport									
Felső fészkek	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	0,001	4,0 ^A (4)
	1,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	1,0 ^a	0,0 ^a	2,0 ^a		
Alsó fészkek	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.		96,0 (97)
	15,8 ^b	12,9 ^b	11,9 ^b	9,9 ^b	16,8 ^b	18,8 ^b	9,9 ^b		
Prob.	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,001
Tiszta vonalú Anyai ivadékcsoport									
Felső fészkek	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	0,001	27,5 ^B (46)
	9,6 ^c	9,6 ^c	2,4 ^b	2,4 ^b	2,4 ^b	0,0 ^a	2,4 ^b		
Alsó fészkek	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.		72,5 (121)
	15,0 ^c	10,8 ^c	9,0 ^c	10,2 ^c	8,4 ^c	9,0 ^c	10,2 ^c		
Prob.	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,001
Prob.	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,001

^{a, b, c}: Az eltérő betűk a különböző tojófészkek látogatási alkalmainak mennyisége közti szignifikáns különbségeket jelölik (P<0,05)

^{A,B}: Az eltérő betűk a különböző genotípusok közti szignifikáns különbségeket jelölik (P<0,05)

Az adatokat tovább vizsgálva jól látható, hogy mindhárom genotípus esetében statisztikailag igazolható különbséget kaptunk az egyes tojófészkek között a fészeklátogatások gyakoriságában. Jól érezhető, hogy egyes tojófészkeket a tojótyúkok a fészkek pozíciója alapján előnyben részesítették – vagy éppen elkerülték – így a többek által preferált fészknél nagyobb forgalom, akár tumultus is kialakulhatott, talán aránytalanul is nagyobb mértékben, mint ahogy az a tyúkok és a rendelkezésre álló fészkek száma alapján várható lett volna. Ez megerősíti azt, hogy mivel egyes fészkeket előnyben részesítsenek, ezért versengés alakulhat ki a tojófészkekért (*Villanueva és mtsai, 2017*). A jelenséget akár 'relatív tojófészkehiánynak' is nevezhetnénk, ami könnyen befolyásolhatja az alomba történő tojásrakás számának emelkedését.

A 4. táblázat adatait figyelmesen tanulmányozva jól látható, hogy a vizsgált genotípusok között az alsó fészekhasználat átlagos időtartamában szignifikáns különbséget találtunk. Ez azt jelenti, hogy az Apai genotípushoz tartozó tojótyúkok átlagosan több időt töltöttek az alsó tojófészkekben (13,4 perc), mint a Kereskedelmi hibrid (7,9 perc) és az Anyai genotípus (8,6 perc). A mért különbség statisztikailag is igazolt. Az egyes fészkekre vonatkozó adatokból kitűnik, hogy az értékek meglehetősen nagy változatosságot (szórást) mutatnak, ami sajnos a statisztikai számítások hibahatárát jelentősen megnövelte, ezért további szignifikáns különbséget nem sikerült igazolni. Ugyanakkor elgondolkodtató, hogy a különböző tojófészkekben tartózkodás időtartamában egészen kivételes fészkek is voltak, például az Apai vonal által használt felső 5-ös, vagy az Anyai vonal által használt felső 1-es számú. Az itt eltöltött időtartam ugyanis messze több volt, mint ami az ovipozícióhoz ténylegesen szükséges. Érdeemes kiemelni, hogy a fészkekben töltött idő leginkább, de nem mindig 'csak' a tojásrakás időtartamát tartalmazza. Előfordulhatott, hogy a tyúk éppen ott pihent, vagy menedékkeresés miatt ment a tojófészekbe.

4. táblázat: A tojótyúkوك átlagos fészklátogatási időtartamának alakulása tojófészkenként (perc)

A tojótyúkوك fészklátogatásainak időtartama tojófészkenként (perc)								
Kereskedelmi hibrid								Összevonva átlagosan
Felső fészkek	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Felső fészkekben
		-	-	-	-	1,3	1,0	0,5
Alsó fészkek	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Alsó fészkekben
	8,0	7,1	4,6	11,1	8,0	9,1	4,6	7,9 ^a
Prob.	-	-	-	-	-	-	-	0,266
SE	-	-	-	-	-	-	-	1,028
Tiszta vonalú Apai ivadékcsoport								
Felső fészkek	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Felső fészkekben
	5,1	-	-	-	38,7	-	13,5	17,7
Alsó fészkek	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Alsó fészkekben
	14,4	5,7	9,3	7,6	19,3	17,8	11,1	13,4 ^b
Prob.	-	-	-	-	-	-	-	0,703
SE	-	-	-	-	-	-	-	2,160
Tiszta vonalú Anyai ivadékcsoport								
Felső fészkek	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Felső fészkekben
	25,3	4,2	7,1	4,4	1,3	-	2,0	7,4
Alsó fészkek	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Alsó fészkekben
	7,3	2,8	6,1	10,3	7,6	18,1	7,7	8,6 ^a
Prob.	-	-	-	-	-	-	-	0,894
SE	-	-	-	-	-	-	-	1,052
Prob.	-	-	-	-	-	-	-	0,018
SE	-	-	-	-	-	-	-	0,812

^{a, b}: Az eltérő betűk az alsó fészkekben a genotípusok közti szignifikáns különbségeket jelölik (P<0,05)

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A teljes tojástermelési időszakra vonatkozó eredmények alapján megállapítható, hogy a fészken kívüli tojásrakásban, azaz az alomtojások előfordulási arányában jelentős különbség van a vizsgált genotípusok között. Az alomba tojt tojások arányát tekintve a legkedvezőbb eredményt az Anyai genotípus esetében tapasztaltuk (10,2%), amit a Kereskedelmi hibrid (30,7%) majd az Apai genotípus (41,1%) követett. Azt valószínűsítjük, hogy a rangsorban az Anyai genotípus kedvező eredménye a Rhode Island White (RIW) vonalnak a nemesítés során kialakított kedvező anyai tulajdonságainak köszönhető. Az Apai genotípus az első hónapban extrém magas arányban (75,8%) tojta meg tojásait az alomba, míg a Kereskedelmi hibrid a tojások több mint felét (50,6 %), az Anyai genotípus pedig ennél sokkal elfogadhatóbb arányban

(20,8%). A Kereskedelmi hibrid és az Apai genotípus esetén jelentősebb csökkenés csak a 7. és a 8. termelési hónap után következett be. A termelésben töltött idő előre haladtával azt tapasztaltuk, hogy mindhárom genotípusnál fokozatosan csökkent az alomba tojt tojások aránya, következtetésünk szerint azért, mert a tojótyúk időséggel megtanulták használni a tojófészkeket és megszokták azokat. Ugyanakkor a fészkelési magatartást illetően a vizsgált genotípusok közötti markáns különbség jellemzően megmaradt. A tojófészkek preferenciáját tekintve a teljes tojástermelési időszak alatt a legnagyobb mértékben az Apai genotípus tojta meg tojásait az alsó fészkekben (88,0%), amit a Kereskedelmi hibrid (72,2%), majd az Anyai genotípus (71,4%) követett. Mivel az Apai tisztavonalú ivadékcsoport egyedei választották a legnagyobb mértékben a talajszinthez közelebb lévő fészkeket (alsó fészeksor), logikus a kapcsolat, hogy erre a genotípusra volt a legjellemzőbb az alomba történő tojásrakás magas aránya is. Egészen biztos, hogy a tapasztalt különbségek a vizsgált ivadékcsoportok eltérő genetikai háttérében keresendők, ahol elsősorban az Apai (RIR) és az Anyai (RIW) vonalak eltérő, ugyanakkor jellemző tulajdonságai jutnak érvényre. Tény, hogy a vad tyúkfajokra a talajszinten történő fészkelés jellemző, és ezt a vörös színű Rhode Island Red (RIR) Apai vonal sokkal kifejezettebben mutatja, mint a fehér tollszínű Anyai genotípus.

A különböző tojófészkeket a tojótyúk a fészkek pozíciója alapján előnyben részesítették – vagy éppen elkerülték – így a többek által preferált fészknél nagyobb 'forgalom' (tumultus) is kialakulhatott, akár nagyobb mértékben, mint ahogy az a tyúk és a rendelkezésre álló fészkek száma alapján várható lenne. A jelenséget 'relatív tojófészkehiánynak' is nevezhetjük, ami könnyen befolyásolhatja az alomba történő tojásrakás számának emelkedését. Rögzített videofelvételek segítségével megállapítottuk, hogy a tojótyúk átlagosan mennyi időt töltöttek a tojófészkekben, és a vizsgált genotípusok között az alsó fészkekhasználat időtartamában szignifikáns különbséget találtunk. Ez azt jelenti, hogy az Apai genotípushoz tartozó tojótyúk átlagosan több időt töltöttek az alsó tojófészkekben (13,4 perc), mint a Kereskedelmi hibrid (7,9 perc) és az Anyai genotípus (8,6 perc). Vizsgálataink alapján összegzésként elmondható, hogy a tojófészkekkel felszerelt alternatív tartásmódban az általunk vizsgált, eltérő genetikai háttérű tojótyúk fészekválasztási preferenciája jelentős, és több esetben szignifikáns különbséget mutatott. Az eredmények rendkívül tanulságosak és arra hívják fel a figyelmet, hogy a tojástermelésben nem elégséges a tyúklétszám és a tojófészkek számának kívánatos arányát biztosítani, mert könnyen előfordulhat, hogy a tojótyúk – a genetikai háttérükből adódóan – bizonyos pozícióban lévő (pl.: felső) fészkeket egyáltalán nem használnak, ami relatív tojófészkehiányt generál, és akár óriási mértékben is megnövelheti az alomba tojt tojások arányát, ami viszont humán egészségügyi kockázatokkal jár. Tanulság, hogy tojótyúkot a tartás módjához, és annak sajátosságaihoz kellene választani, és több kérdést illetően nem ártana 'megkérdezni a tyúkot'.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki a Bábolna TETRA Kft. által biztosított genotípusokért és szakmai segítségért. A bemutatott vizsgálat a 2018-1.3.1-VKE-2018-00042 kutatásfejlesztési program támogatásával valósult meg.

„A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM ÚNKP-23-3 KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.”



FELHASZNÁLT IRODALOM

Appleby, M. C. – McRae, H. E., – Peitz, B. E. (1984): The effect of light on the choice of nests by domestic hens. *Applied Animal Ethology*, 11(3), 249–254. doi:10.1016/0304-3762(84)90031-2.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304376284900312>

Appleby, M. C. – Mench J. A. – Hughes B. O. (2004): Poultry behaviour and welfare. CABI publishing, division of CAB International, Cambridge. 2., 30–67.

Duncan, I. J. H. (1998): Behavior and Behavioral needs. *Poultry Science*, 77, 1766–72.

European Communities Council Directive of 19 July 1999 laying down minimum standards for the protection of laying hens (1999/74/EC) (*Official Journal of the European Communities*, 3. 8. 1999, L 203/53)

Farkas, T.P. – Orbán, A. – Szász, S. – Rapai, A. – Garamvölgyi, E. – Sütő, Z. (2021): Examination of the Usage of a New Beak-Abrasive Material in Different Laying Hen Genotypes (Preliminary Results). *Agriculture*, 11, 947.

<https://doi.org/10.3390/agriculture11100947>

Lay, D. C. – Fulton, R. M. – Hester, P. Y. – Karcher, D. M. – Kjaer, J. B. – Mench, J. – Mullens, B. A. – Newberry, R. C. – Nicol, C. J. – O'sullivan, N. P. – Porter, R. E. (2011): Hen welfare in different housing systems. *Poultry Science*, 90, 278–294.

Lentfer, T. L. – Gebhardt-Henrich, S. G. – Fröhlich, E. K. F. – von Borell, E. (2011): Influence of nest site on the behaviour of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 135(1–2), 70–77.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159111002760>

Krause, E. T., – Schrader, L. (2018): High, low, or familiar? Nest site preferences of experienced laying hens. *British Poultry Science*, 59(4), 359–364.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00071668.2018.1470318>

Sherwin, C.M. – Nicol, C.J. (1993): Factors affecting floor laying by hens in modified cages. *Applied Animal Behaviour Science* 36, 211–222.

Sütő Z. (2020): Az „End the cage age!” európai kezdeményezés magyar tojástermelő ágazatra gyakorolt lehetséges hatásai. In: Sütő, Z. (szerk.) *Tanulmányok az Európai Unióban a ketreces tartás jövőbeni betiltásának várható következményeiről a magyar állattermék-előállításra: Étkezésitojás-termelés, hizottbaromfi-előállítás (lúd, kacs), nyúlhústermelés.* Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Kaposvár. 121 p. pp. 8–42.

Villanueva, S. – Ali, A. B. A. – Campbell, D. L. M. – Siegford, J. M. (2017): Nest use and patterns of egg laying and damage by 4 strains of laying hens in an aviary system. *Poultry Science*, 96(9), 3011–3020.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119315032>



KÍSÉRLETI TOJÓTYÚK ÁLLOMÁNYOK ELHULLÁSI ARÁNYÁNAK ÉS TESTTÖMEGÉNEK ALAKULÁSA KIFUTÓS ÉS ZÁRT MÉLYALMOS TARTÁSMÓDBAN

SZABÓ-SÁRVÁRI LORETTA CSILLA – TEMPFLI KÁROLY – SZALAI
KLAUDIA – ZSÉDELY ESZTER – BALI PAPP ÁGNES

Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, Állattudományi
Tanszék, Mosonmagyaróvár

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen vizsgálatban mélyalmos zárt, és kifutóval ellátott tartásmód hatását értékeltük négy különböző genotípusú tojótyúk állomány elhullási arányára és testtömegére. A négy vizsgált állomány fehér (anyai vonal) és vörös (apai vonal) rhode island vonalakból és keresztezéseiből (végtermék 1 és 2 csoport) származott. A testtömeg alakulására a tartásmód nem volt szignifikáns ($p > 0,05$) hatással, bár a kifutóval ellátott állományokban mind a négy csoport súlya kisebb volt a kísérleti időszak átlagát tekintve. A 30. élethéten a mélyalmos, zárt rendszerben az elhullás 0,5 és 31,6% között, a 60. héten 4,5 és 66,3%, míg a 72. héten 5,5 és 72,4% között alakult a vizsgált négy genotípus ($n=1200$) esetében. A mélyalmos, kifutóval rendelkező istállók esetében ($n=750$) ugyanezekben az időpontokban 0,0-3,0%, 1,7-23,6%, valamint 5,3-34,4% közötti elhullást rögzítettünk a csoportokban. Tehát a kifutós tartás a zárt tartáshoz képest kisebb elhullási arányt eredményezett. A különbség a két, különböző tartásmód között szignifikáns ($p < 0,05$) az apai és végtermék 1 vonalak esetében. Az – alapvetően szociális agresszióból fakadó – elhullási arány szignifikánsan ($p < 0,05$) különbözött a genotípus csoportok között, ami a társas agresszió genetikai meghatározottságára utal.

MORTALITY RATE AND BODY WEIGHT OF EXPERIMENTAL LAYING HYBRIDS UNDER DIFFERENT HOUSING CONDITIONS

ABSTRACT

In the present study, we evaluated the effect of deep confinement and pen housing on mortality rates and body weights of four flocks of laying hens of different genotypes. The four flocks studied were derived from white (maternal line) and red (paternal line) rhode island lines and their crosses (end-product groups 1 and 2). There was no significant

($p > 0.05$) effect of housing type on body weight, although all four groups had lower weights in the herds with a run, averaged over the experimental period. At 30 weeks of age, mortality ranged from 0.5 to 31.6% in the deep confined system, from 4.5 to 66.3% at 60 weeks and from 5.5 to 72.4% at 72 weeks for the four genotypes ($n=1200$) tested. In the case of deep sheds with paddocks ($n=750$), mortality rates ranging from 0.0-3.0%, 1.7-23.6% and 5.3-34.4% were recorded in the groups at the same time points. Thus, housing with pens resulted in lower mortality rates compared to confined housing. The difference between the two different housing regimes was significant ($p < 0.05$) for paternal and terminal 1 lines. The mortality rate, which is mainly due to social aggression, was significantly different ($p < 0.05$) between genotype groups, indicating a genetic determination of social aggression.

BEVEZETÉS

Az állatjólét és a megfelelő gyakorlatok alkalmazása kulcsfontosságú az állattenyésztésben és az állati eredetű élelmiszerek előállításában. Az állatok megfelelő kezelése nemcsak etikai szempontból fontos, hanem hozzájárul a termelés hatékonyságához és a minőségi termékek előállításához is. Az állatjólét iránti elkötelezettség és a megfelelő gyakorlatok alkalmazása egyaránt fontos a pozitív fogyasztói megítélés eléréséhez és a hatékony állati termék előállítás fenntartásához (*Welfare Quality, 2009; Sherwin et al., 2010; Nicol et al., 2011*). A fogyasztók egyre tudatosabbak az élelmiszerek forrásával és előállítási módjával kapcsolatban (*Martelli, 2009*). A fenntartható és etikus termelési gyakorlatok iránti igény növekedik, és az állatjólét fontossága az élelmiszervásárlók döntéseiben is egyre fontosabb szempont (*Alm et al., 2016*). Az állatvédelmi előírások a tyúkok stresszének minimalizálására és az állatok általános jólétének előmozdítására is összpontosítanak. A hagyományos ketreceket 2012 óta tiltják Európában (1999/74/EK EU-irányelv). Bár világszerte elterjedt a rendszer, a tyúkok hagyományos ketrecekben való tartásától való elmozdulás Európán kívül olyan országokra is kiterjed, mint Ausztrália, Új-Zéland, Kanada és az Egyesült Államok. Egyre több tojótyúkot kell nem ketreces rendszerben tartani, ahol gyakran ebből eredendően magasabb a kapcsolódó mortalitás. Ennek negatív következményei nemcsak a madarak egészségére és jóllétére (*Steenfeldt és Nielsen, 2015*), hanem az élelmezésbiztonságra és a fenntarthatóságra is vonatkoznak. Továbbá a fészken kívül lerakott tojások problémásak lehetnek a nem ketreces rendszerekben, mivel a munkaidő ezzel összefüggő növekedése és a tojások minőségének romlása miatt (*Appleby, 1984*). A modern házityúkok normális vagy természetes viselkedési repertoárja az ősi viselkedésmintákat foglalja magában, amelyeket akkor mutatnak, ha a tyúkok megfelelő helyet kapnak és különböző környezeti feltételekhez, takarmány forrásokhoz férnek hozzá. Az, hogy milyen mértékben fejezik ki ezeket a viselkedési mintákat a felnőtt tyúkok, nem csak a tartási körülményektől függ, hanem a genetikai alapjuktól, a nevelési környezetben szerzett korábbi tapasztalatoktól, az embrionális fejlődés során kialakult környezeti feltételektől, és az epigenetikai hatásoktól egyaránt (*Janczak et al.,*

2007; Lindqvist et al., 2007). Egyes tanulmányok rávilágítottak, hogy a ketrec nélküli tartás csökkentette az ilyen állományok termelékenységét. A szakirodalomban a hagyományos tojóketrecekben biztosított helykínálatra gyakorolt hatásai azt mutatják, hogy általában tyúkonként 300 és 650 cm² közötti tartományon belül, az alapterület csökkenésével nő a mortalitás, a tojástermelés, a testtömeg és a takarmányhasznosítás hatékonysága csökken (Barnett és Hemsworth, 2003; Widowski et al., 2016). A tudományos vizsgálatok bemutatták a viselkedést hagyományos, egyszintű rendszerekben (Nicol et al., 2006; Zimmerman et al., 2006) és kültéri területekhez való hozzáférés nélkül (Carmichael et al., 1999; Moesta et al., 2008a és 2008b), ahol a mortalitás magasabb volt az alternatív tartási rendszerekben (pl. ketrec nélküli, kifutós, szabadtartású), mint a ketrecekben.

Jelen vizsgálat célja két, ketrec nélküli, tartástechnológiai rendszer (zárt mélyalmos, valamint kifutós) összehasonlítása 4 genotípusú tojótyúkok testtömegére, valamint a mortalitására vonatkozóan.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérlet összesen 1950 madár adatait dolgozza fel. A jércék a kísérlethez csőrkurtyítás nélkül érkeztek, az állományt a Bábolna TETRA Kft. biztosította. A négy vizsgált állomány fehér (anyai vonal) és vörös (apai vonal) rhode island vonalakból és keresztezéseiből (végtermék 1 és 2 csoport) származott. Az előnevelést a Bábolna TETRA Kft. végezte. A kísérletben részt vevő jércék 17 hetesen érkeztek, a tojástermelés a telepítés utáni hetekben kezdődött, ettől az időszaktól már tojótyúkoknak tekinthetők. A telepítés utáni egy-két héten belül megindult a tojástermelés - a 90%-os tojástermelési intenzitást már 23 hetesen elérték. A két kísérleti helyszín (zárt és kifutós) két külön telepet jelent. Az új hibrid kialakításakor ugyanis az is cél volt, hogy a jövőbeni állatjóléti előírásoknak is megfeleljen.

A madarak elhelyezése

A zárt mélyalmos rendszerű telepre érkezett 1200 tyúkot az alábbi feltételekkel helyeztük el:

- 12 mélyalmos fülke
- fülke mérete 16,8 m² (1680 cm²/tyúk)
- apai és anyai vonal 2 ismétlésben került elhelyezésre (98 tyúk/fülke)
- VT1, VT2 genotípus 4 ismétlésben került elhelyezésre (100 tyúk/fülke)
- 24 tojófészek/fülke (4,2 tyúk/fészek)
- búzaszalma alom, fészkekben forgács
- 14 órás mesterséges megvilágítás (6:00-20:00)
- félautomata szellőztető rendszer
- vizsgálat ideje: 2020 május – 2021 június

A kifutóval ellátott telepre érkezett 750 tyúkot az alábbi feltételekkel helyeztük el:

- 8 mélyalmos fülke kifutóval

- fülke mérete: 17 m²; kifutó mérete: 34 m²(1700 cm²/tyúk és 3400 cm²/tyúk kifutóterület)
- apai genotípus 3 ismétlésben (100, 75, 75 tyúk)
- anyai genotípus 3 ismétlésben (3 x 100 tyúk)
- VT1 és VT2 1-1 fülkében (100 tyúk/fülke)
- 24 tojófészek/fülke (4,2 tyúk/fészek)
- búzaszalma alom, fészkekben forgács
- nincs mesterséges megvilágítás
- vizsgálat ideje: 2020 május – 2021 június

A tyúkok takarmányozása

A takarmányozás valamennyi telepen és fülkében azonos volt. Betelepítéstől a 19. élethétig tojó előkészítő táp kaptak a madarak, majd 5 napos átmenettel áttértünk a tojótápra, amelyet a kísérlet befejezéséig kaptak. Az etetés naponta kétszer 7:00 és 13:00 órakor volt. A Ca-kiegészítést mészkőgríz formájában valamennyi fülkében alkalmaztuk, 52 hetes életkort követően havonta egy hétig helyeztük ki a tyúkok elé. Ebben az egy hetes időszakban a madarak ad libitum fogyaszthatták a mészkőgrízt.

Adatgyűjtés

A naponta gyűjtött adatokhoz tartozott az állományváltozás/elhullás, az elhullás oka állatorvosi szakvélemény alapján, jegyzőkönyvvel került rögzítésre. A madarak testtömeg-alakulását havi rendszerességű testtömeg méréssel tudtuk nyomon követni, ami lehetőséget adott arra, hogy a madarak kondíciójáról is legyen információnk.

Adatfeldolgozási módszerek

A testtömeg adatok értékeléséhez a genotípusok közötti különbséget varianciaanalízissel értékeltük. A biometriai elemzéshez az SPSS 20.0 for Windows programot használtuk, a különbségeket $p < 0,05$ szinten tekintettük szignifikánsnak.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Testtömeg

A tyúkok egyedi testtömegét 13 alkalommal mértük a kísérletben, a varianciaanalízis szerint az anyai vonal átlagos testtömege kifutós tartásnál szignifikánsan kisebb az apai vonalánál, illetve a VT2-nél. A genotípusok között más eltérés nem volt (*1. táblázat*).

1. táblázat: A testtömeg változás az életkor előrehaladásával kifutós tartásmódban (adatok kg-ban)

Genotípus/Élethét	17.	30.	60.	72.	Kísérlet átlagában
apai vonal	1,51±0,10	1,86±0,13	2,00±0,20	1,99±0,19	1,89^a
anyai vonal	1,37±0,11	1,76±0,13	1,92±0,17	1,87±0,19	1,78^b
VT1	1,45±0,12	1,81±0,14	1,98±0,18	1,98±0,17	1,87^{ab}
VT2	1,52±0,13	1,92±0,15	2,05±0,18	2,01±0,21	1,93^a

a,b: a különböző betűvel jelölt értékek min $p < 0,05$ szinten szignifikánsan különböznek

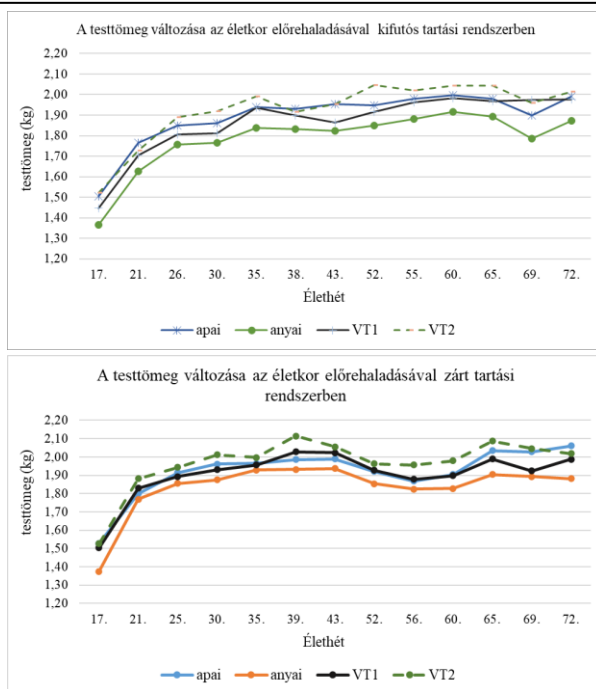
A 35. élethét után az apai vonal tömege alig változik, az anyai vonalnál még van egy enyhe növekedés a 43-60. élethét között, majd egy rövid csökkenő periódus. Az apai vonalnál az 52-60. élethét között van némi növekedés. A két végterméknél azt találtuk, hogy október- novemberben (35-43. élethét) kicsit csökkent a testtömeg, de utána növekedett és a VT1 2kg alatt, a VT2 2 kg fölött alakult.

2. táblázat: A testtömeg változás az életkor előrehaladásával zárt, mélyalmos tartásmódban (adatok kg-ban)

Élethét	17.	30.	60.	72.	Kísérlet átlagában
apai vonal	1,53±0,10	1,96±0,16	1,90±0,30	2,06±0,25	1,92^{ab}
anyai vonal	1,37±0,10	1,87±0,16	1,83±0,18	1,88±0,19	1,84^b
VT1	1,50±0,33	1,93±0,17	1,90±0,24	1,99±0,20	1,91^{ab}
VT2	1,53±0,12	2,01±0,18	1,98±0,22	2,02±0,23	1,96^a

a,b: a különböző betűvel jelölt értékek min. $p < 0,05$ szinten szignifikánsan különböznek

A 2. táblázat adatai azt mutatják a zárt, mélyalmos tartásmódban, a 4 genotípus összehasonlításakor, hogy mindkét végtermék testtömege az apai vonallal mutat hasonlóságot, az anyai vonal kb. 100 g-mal kisebb a vizsgált időszakban és szignifikánsan kisebb, a VT2-höz képest. A genotípus*életkor nem volt szignifikáns hatással.



1. ábra A testtömeg alakulása az életkor előrehaladásával a két tartási rendszerben (kifutós és zárt, mélyalmos)

Az 1. ábra azt szemlélteti, hogy az életkorral együtt hogyan változott a testtömeg. Az átlagos testtömeg minden genotípus esetén a zárt, mélyalmos tartásmódnál volt nagyobb. A tojástermelés megkezdése után még a testtömeg-gyarapodás is jelentős, és kb. a 39. élethétre éri el mind a 4 genotípus a kifejlített kori testtömeget, ezután már egyik genotípusnál sem nő tovább és a továbbiakban a változás is azonos tendenciát mutatott a zárt, mélyalmos rendszerben. A 43-56. élethét között csökkent a tyúkok testtömege a zárt rendszerben kb. 100 g-mal, majd kb. a 65. élethétre vissza is nyerik ezt a tömeget.

Elhullási arány

Kifutós tartásmód

A 30. élethétig a végtermék genotípus madaraknál nem volt kieső (3. táblázat). A 60. élethétre már mindenhol előfordult elhullás, elsődlegesen kannibalizmusból adódóan. Az anyai vonalnál nem jelentkezett a csipkedés, ott egyéb ok (pl. begyeltömődés) állt a háttérben. Azonban mind az apai vonalnál, mind a végtermékeknél elindult a kannibalizmus, és így a 60. élethétre már az apai csoport közel negyede elhullott, míg a végtermékeknél is elérte a 14%-ot az elhullás.

3. táblázat. Elhullási adatok a kísérlet során

Genotípus		30. élethétig	60. élethétig	72. élethétig
Apai (n=250)	egyed	9	59	86
	%	3,0	23,6	34,4
Anyai (n=300)	egyed	3	5	16
	%	1,0	1,7	5,3
VT1 (n=100)	egyed	0	14	21
	%	0,0	14,0	21,0
VT2 (n=100)	egyed	0	14	29
	%	0,0	14,0	29,0

A VT1 csoportban a 47-49. élethét közötti időszak volt kritikus, ekkor 11 tyúk hullott el, de utána megáll a csipkedés és 1-1 madár esik ki. Ugyanakkor a VT2-nél a 41. élethétől folyamatosan volt elhullás, és ennek eredményeként megduplázódott a kiesések száma a kísérlet végére a 60. élethéthez képest.

Zárt, mélyalmos tartásmód

A 30. élethétig az elhullási arány az anyai vonalnál, a VT1-nél, illetve a VT2-nél egyaránt 3% alatt maradt (4. táblázat). Az apai vonalnál már a kezdeti időszaktól megindult a kannibalizmus és a 30. élethétre 31,6%-os volt az elhullás.

4. táblázat. Elhullási adatok a kísérlet során

Genotípus		30. élethétig	60. élethétig	72. élethétig
Apai (n=200)	egyed	62	130	142
	%	31,6	66,3	72,4
Anyai (n=200)	egyed	1	9	11
	%	0,5	4,5	5,5
VT1 (n=400)	egyed	9	61	91
	%	2,3	15,3	22,8
VT2 (n=400)	egyed	3	180	237
	%	0,8	45,0	59,3

Mivel a másik tartásmódban is elhullással indult az apai genotípus, azt feltételezzük, hogy minden körülmény ellenére mégis valami olyan stressz alakult ki a letelepítés után, ami ezt kiválthatta. Pedig a jércék fogadásakor a körülmények azonosak voltak, sőt a kifutós tartásban kisebb is volt a telepítési sűrűség. A 60. élethétre csak az anyai vonalnál maradt meg a kedvező érték, ott nem tapasztaltuk a kannibalizmust. A VT1-nél volt még viszonylag kedvezőbb, de ott is elérte a 15%-ot. Az apai vonalnál, illetve a VT2-nél pedig drasztikus mértékű volt. A helyzet a 72. élethéten is hasonló volt, összességében jelentős volt az istállóban a kiesés az anyai vonal kivételével. Az apai vonalnál a kezdeti nagy elhullási csúcs csökkent, de végig jelen volt a kísérletben. A VT2-nél a 30. élethét körül elindult az elhullás és a december-márciusi időszakban különösen felerősödött, ami később csak kisebb mértékben csökkent.

A két, különböző tartásmód közötti különbség szignifikáns ($p < 0,05$) az apai és a VT1 vonalak esetében.

Egy európai adatokat feldolgozó tanulmányban (*Weeks et al.*, 2016) 45 millió tojótyúk mortalitását vizsgálták. A kumulatív átlagos mortalitás 7,89% volt, amelynek szélső értékei 0-69,3% közötti tartományban alakultak. Az eredményeinket összehasonlítva *Weeks et al.* (2016) tanulmányában leírtakkal megállapíthatjuk, hogy az átlagos elhullás egy genotípus (anyai) esetében volt alacsonyabb, míg a tartományon felüli értéket az apai vonal zárt tartásrendszerű csoportnál figyeltük meg. A többi vonal és tartásrendszer mind a *Weeks et al.* (2016) alapján közölt tartományba esett.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálati eredményeink hozzájárulnak a természetszerű, ketrec nélküli tartásmód értékeléséhez. Az eredmények alapján a kifutós tartás kedvezőbb lehet az állatok számára az állatvédelmi követelmények teljesítése és túlélési arányuk szempontjából, összehasonlítva a zárt tartási módszerrel. Az elhullási adatok értékelése alapvető jelentőséggel bír az állatvédelmi irányelvek és gyakorlatok kidolgozásában, így hozzájárulhat ahhoz, hogy jobb feltételeket biztosítsanak a termelő állományok számára. Az azonos tartásmód keretein belül is megmutatkozó, jelentős populációk közötti változatosságot mutató elhullási arány alapján arra következtethetünk, hogy a tojótyúkok környezeti igényei és technológia-tűrése nagymértékben genetikailag befolyásolt; bizonyos fajták, vonalak jobban képesek alkalmazkodni a környezeti stresszhatásokhoz és a ketrec nélküli rendszerekhez, mint mások. Mindez fontos információ lehet a tenyésztési és szelektálási folyamatok során, mivel lehetőséget adhat a stressztűrőbb vonalak kiválasztására és tenyésztésére a jövőben.

A ketrec nélküli tartásmódot preferáló fogyasztói szemlélet terjedésével a tojótyúkok társas viselkedésének és technológiai adaptációs képességeinek vizsgálata fokozott jelentőséggel jelenik meg a korszerű állattenyésztési kutatásokban.

A ketrec nélkül, nagy csoportméretben tartott tojótyúkoknak lehetőségük van természetes szociális viselkedésformáik gyakorlására, de a lehető legkisebb elhullási arány elérése érdekében a választott fajta/hibrid genetikailag jelentős mértékben meghatározott tűrőképességére feltétlenül tekintettel kell lennünk. A magas állatjóléti státusz kialakítása érdekében a fajta-, vonalválasztás mellett természetesen nagy jelentősége van a takarmányozási háttérnek és az alkalmazott környezetgazdagítási módszereknek is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a 2018-1.3.1-VKE-2018-00042 projekt keretében valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- Alm, M. – Tauson, R. – Holm, L. – Wichman, A. – Kalliokoski, O. – Wall, H.* (2016) Welfare indicators in laying hens in relation to nest exclusion. *Poultry Science* (95) 1238–1247
- Appleby, M.C. – Hughes, B.O. – Hogarth, G.S.* (1989) Behaviour of laying hens in a deep litter house. *British Poultry Science* (30) 545–553.
- Barnett, J. L. és Hemsworth, P. H.* (2003) Science and its application in assessing the welfare of laying hens in the egg industry. *Australian Veterinary Journal* (81) 10. 615–624.
- Carmichael, N.L. – Walker, A.W. – Hughes, B.O.* (1999) Laying hens in large flocks in a perchery system: influence of stocking density on location, use of resources and behaviour. *British Poultry Science* (40) 165–176.
- Janczak, A. M. – Torjesen, P. – Palme, R. – Bakken, M.* (2007) Effects of stress in hens on the behaviour of their offspring. *Applied Animal Behaviour Science* (107) 66–77.
- Lay Jr., D. C. – Fulton, R. M. – Hester, P. Y. – Karcher, D. M. – Kjaer, J. B. – Mench, J. A. – Mullens, B. A. – Newberry, R. C. – Nicol, C. J. – O’Sullivan, N. P. – Porter, R. E.* (2011) Hen welfare in different housing systems. *Poultry Science* (90) 278–294.
- Lindqvist, C. – Janczak, A. M. – Nätt, D. – Baranowska, I. – Lindqvist, N. – Wichman, A. – Lundeborg, J. – Lindberg, J. – Torjesen, P. A. – Jensen, P.* (2007) Transmission of stress-induced learning impairment and associated brain gene expression from parents to offspring in chickens. *PLoS ONE* (2) 364.
- Martelli, G.* (2009) Consumers’ perception of farm animal welfare: an Italian and European perspective. *Italian Journal of Animal Science* (8) 31–41.
- Moesta, A. – Briese, A. – Knierim, U. – Hartung, J.* (2008a) Behaviour of laying hens in aviaries – review Part 1: Social and resting behaviour of hens. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* (114) 444–453.
- Moesta, A. – Briese, A. – Knierim, U. – Hartung, J.* (2008b) Behaviour of laying hens in aviaries – review Part 2: Feeding behaviour, reproductive and dust bathing behaviour. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* (115) 4–14.
- Nicol, C. – Caplen, G. – Edgar, J. – Richards G. – Browne, W.* (2011) Relationships between multiple welfare indicators measured in individual chickens across different time periods and environments. *Animal Welfare* (20) 133–143.
- Nicol, C.J. – Brown, S.N. – Glen, E. – Pope, S.J. – Short, F.J. – Warriss, P.D. – Zimmerman, P.H. – Wilkins, L.J.* (2006) Effects of stocking density, flock size and management on the welfare of laying hens in single-tier aviaries. *British Poultry Science* (47) 135–146.
- Sherwin, C. M. – Richards, G. J. – Nicol, C. J.* (2010) Comparison of the welfare of layer hens in 4 housing systems in the UK. *Brit Poultry Science* (51) 488–499.
- Steenfeldt, S. és Nielsen, B. L.* (2015) Welfare of organic laying hens kept at different indoor stocking densities in a multi-tier aviary system. II: live weight, health measures and perching. *Animal* (9:9) pp 1518–1528

Weeks, C.A. – Lambton, S.L. – Williams, A.W. (2016) Implications for welfare, productivity and sustainability of the variation in reported levels of mortality for laying hen flocks kept in different housing systems: A meta-analysis of ten studies. PLoS ONE 11(1)

Welfare Quality (2009) Welfare quality assesment protocol for poultry (broilers, laying hens). Welfare Quality Consortium, Lelystad, Netherlands.

Widowski, T. M. – Hemsworth, P. H. – Barnett, J. L. – Rault, J. L. (2016) Laying hen welfare I. Social environment and space. World's poultry science journal, 72(2), 333-342.

Zimmerman, P. H. – Lindberg, A. C. – Pope, S. J. – Glen, E. – Bolhuis, J. E. – Nicol, C. J. (2006) The effect of stocking density, flock size and modified management on laying hen behaviour and welfare in a non-cage system. Applied Animal Behaviour Science (101) 111–124.



A TOJÁSKEZELÉS ÉS TOJÁSKELTETÉS MONITORINGJA, KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ ADATRÖGZÍTŐ LOGEREKKEL

TORMA TÍMEA ÁGNES¹ – KOVÁCSNÉ GAÁL KATALIN²

² Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, Állattudományi Tanszék, Mosonmagyaróvár Vár tér 2.

ÖSSZEFOGLALÁS

A szülőpártartás sikerességét és árbevételét a beolazott tojóra vetített naposállat szám határozza meg. A jelen munkában hőmérsékleti és mechanikai hatást mérő adatrögzítővel végzett üzemi és kísérleti mérések és az abból végzett adat transzformációk és elemzéseik kerültek összehasonlításra. A tenyésztojás-kezelés, -szállítás és keltetés különböző monitoring eszközei segédkezet nyújtanak, hogy a kritikus pontokat beazonosíthassuk, és megfelelő lépéseket tegyünk az esetleges hibák kiküszöbölésére. Az üzemi és kísérleti körülmények között végzett mérések rámutatnak, hogy az automatizálás és szofisztikált technológiák esetében is szükség van a kritikus pontok ellenőrzésére a keléscsökkenés és a naposminőséget befolyásoló tényezők tekintetében. A jelen vizsgálatban a tárolás alatti előkeltetés és istállóban történő keltetés szállítási körülményeit vizsgáltuk és modelleztük.

Kulcsszavak: tenyésztojás-kezelés, monitoring eszközök, adatrögzítő loggerek

MONITORING OF EGG HANDLING AND INCUBATION WITH DIFFERENT TYPES OF DATA LOGGERS

ABSTRACT

The success and sales revenue of the parent stock is determined by the number of offspring projected onto the produced egg. In this work, field and experimental measurements performed with temperature and mechanical impact data loggers and the resulting data transformations and analyses were compared. Various monitoring tools for breeding egg handling, transport and incubation help to identify critical points and take appropriate steps to eliminate possible errors. The measurements carried out under field and experimental conditions show that, even in the case of automation and sophisticated technologies, it is necessary to check the critical points with regard to the reduction of hatchability and the factors affecting the offspring quality.

In the present study, we examined and modeled the transport conditions of on farm hatching and short period of incubation during storage.

Keywords: hatching handling, monitoring tools, loggers

BEVEZETÉS

A tojást érő mechanikai hatások vizsgálatai elsősorban az étkezési tojástermelésben terjedtek el. Ennek oka, hogy az értékesíthető tojások arányát és minőségét nagyban befolyásolják a szállítás és kezelés alatti károsodások. Ez vonatkozik mind a tojás külső és belső paramétereire.

Carter már 1970-ben leírta, hogy a tojás összetörik, ha a tojáshéj erőssége kisebb, mint az azt érő hatás. *Berardinelli és munkatársai* (2003) pedig a vibráció hatását a tojás különböző belső paramétereire (Haugh egységre, és a szikmembrán ellenálló képességére) vizsgálták kísérletükben, vibrációs asztalon, modellezéssel. A tojástárolás hosszával ezek a paraméterek maguktól is romlanak.

A keltetést megelőzően ható mechanikai tényezők (tojásgyűjtés, tojáskezelés, tojásszállítás) azonban a csírákorong életképességére is negatív hatással vannak.

A keléscsökkenés legfőbb oka, a törött/hajszálrepedt tojások mellett-, a keltetés korai szakaszában elpusztult embriók megemelkedett aránya (*Torma, Kovácsné Gaál.,* 2019).

A jelen kísérletben az előkelített tojásokra gyakorolt mechanikai hatás is a vizsgálat része volt. Mivel a gyakorlatban egyre jobban elterjed az istállóban történő otókeltesítés (X-rail, Patio, One2Born rendszerekben), amely során az előkelített tojásokat műanyag vagy papír tálcán szállítják a nevelés helyszínére, felmerült a kérdés, hogy ez a külső tényező (szállítás, mozgatás) milyen hatással lehet a kelési eredményre és a csibeminőségre

Felvetődik a kérdés, hogy a csírákorong életképességét javító tojástárolás alatti előkeltesítés (SPIDES- Short Period of Incubation during Storage) tudja-e mérsékelni azokat a negatív hatásokat, amik akár a keltetés előtt vagy közben érik a tojást.

MÓDSZER ÉS MÉRÉSEK

A mechanikai hatást Onset HOBO Pendant G gyorsulásérzékelő használatával monitoroztuk, ami három irányban (X, Y és Z tengelyek) mér egyidejűleg, gravitációs gyorsulást és lassulást és rögzíti a mért adatokat.

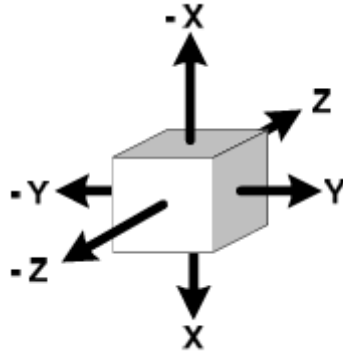
Az adatok transzformációja *Gebresenbet és munkatársai* (2011), *Nazareno és munkatársai* (2014) képletei alapján:

$$\text{RMS}_j = \left(\frac{\sum_t a(t)_j^2}{N} \right)^{1/2}$$

ahol,

$a_j(t)$ a megfigyelt pillanatnyi gyorsulás j tengely (x, y és z) irányába és t az idő ($t=1, 2, \dots, N$); míg N a megfigyelések száma az adott tengely irányában. tehát:

$$\text{RSS} = (\text{RMS}_x^2 + \text{RMS}_y^2 + \text{RMS}_z^2)^{1/2}$$



1. ábra: HOBO adatrögzítő logger által mért különböző mérési irányok

A kísérleti kezelés előtt adatgyűjtést végeztünk a gyakorlatban a tojáskezelés és előkeltetett tojások mozgatására vonatkozóan.

1.táblázat: Különböző tojáskezelési folyamatok összehasonlítása

Mérési pontok	RSS (m/s ²)
Tojásszedés, gyűjtés, tálcázás automatizálás	
- Tojásgyűjtő szalag az istállóban	10,1-11,1
- Tojásgyűjtő tálca az istálló előtt	10,5-10,6
- Összehordó szalag az istállók között	10,2-10,8
- Automata tálcázó	10,1-10,9
Tojásbeszállítás, laprugós szállítójárművön, előkeltető tálcán	10,07
Tojásbeszállítás, laprugós szállítójárművön, papírtálcán	9,88
Tojásbeszállítás, légrugós szállítójárművön, előkeltető tálcán	9,97
Tojásbeszállítás, légrugós szállítójárművön, papírtálcán	9,79
Lerakodás a keltetőben	9,22-12,88
Előkeltetett tojás átrakás, előkeltető tálcáról utókeltető tálcára, a keltetés 18. napján, félautomata átrakó géppel	10,9
Istállóban történő keltetés, előkeltető tálcák mozgatása, behúzatás a rendszerbe	10,09
Naposcsibe szállítás légrugós járművön, papír szállítódobozban	9,42

A kísérletben a vibrációs csoport tojásait 5,5 és 4,5 óras közötti szállításnak tettük ki a keltetőben használt előkeltető tálcán, modellezve az istállóban keltetés szállítási körülményeit.

A SPIDES kezelés alatt a hatásos hőmérséklet elérését és az előkeltetett tojások szállítását Tinytag TK-4023, külső érzékelős hőmérséklet-rögzítő loggerrel ellenőriztük.

Ez 9,11 m/s² átlagos RSMx –et és x tengely irányában mért maximális 26,48 m/s²-et jelentett.

Ezt a kezelést kétszer alkalmaztuk, egyszer a keltetést megelőzően a SPIDES kezelések után, másodsorra pedig a bújtatógépbe rakás előtt, kísérleti csoportonként 300 tojás, összesen 4200 tojás részletes törési és keltetési vizsgálatával.

Két ponton rögzítettük a HOBO adatrögzítő loggereket az előkeltető kocsira, amin a kísérleti tojásokat szállították, hogy a mechanikai hatást pontosan rögzítsék.

A mechanikai hatás mértéke függ a szállítójármű felfüggesztésének típusától, az útviszonyoktól és a vezetési stílustól.

A felfüggesztés a x irányú elmozdulást, a vezetési stíluson belül az y irányú a gyorsulást, fékezést, míg a z irányú az oldal irányú elmozdulást befolyásolja. Ahogy azt *Walber és Tamagna* (2010) leírta, vertikális a gyorsulás iránya, amikor a jármű pl. bukkanón halad vagy kátyún hajt át (-x; x); longitudinális, amikor hirtelen fékezés történik (-y; y); horizontális, amikor a test laterálisan mozdul el pl. ívben történő haladásnál (-z; z).

Itt kell megemlíteni, hogy a tojás sokkal jobban bírja az x –tengely (függőleges) irányba történő elmozdulást, mivel mind a jégzsinór, mind a légkamra az ilyen irányú elmozdulásoknál fejt ki „lengéscsillapító” szerepét.

Nazareno és munkatársai (2014) által leírt gyakorlati szállításokat vizsgáló megfigyelésben a mechanikai hatás és vibráció magasabbnak bizonyult horizontálisan, mint vertikálisan, ami főként a közepidős és idősebb állományokban emelte a törött tenyésztojások arányát.

Az előkeltett tojások szállításánál kiemelt jelentőségű a kíméletes szállítás, mozgatás, mivel a tojáshéj szignifikánsan vékonyabb és szilárdsága is csökken az embrióba történő makró és mikroelem beépülés miatt (*Halgrain*, 2019)

Torma és Kovácsné Gaál (2019) vizsgálati tárgyát képezte a különböző típusú torzképződmények megállapítása, úgymint agyszövet kizáródás, hiányzó szem(ek), csőr-, és/vagy abnormalitások a fejen, és a fölös számú végtagok. A gerinc duplikáció csoportjait külön is megvizsgáltuk, mivel ezeknek a megjelenése szorosabb összefüggésben lehet a mechanikai hatásokkal. Az embriók és a rendellenes fekvések kategorizálása, a ki nem kelt tojások feltöréses vizsgálatával, *Tullett* (2009) útmutatása alapján történt.

A keltetés egyes szakaszaiban elhalt embriók, a torzképződmények és a rendellenes fekvésű embriók és a selejt naposcsibék arányát termékeny tojásra vetítve határoztuk meg.

A termékeny tojásra vetített keltethetőség számításánál a kategóriánként berakott tojásokból levontuk a terméketlen tojások arányát, míg az élő embrióra vetített keltethetőségénél a korai szakaszban elhalt embriókét is, és ezekhez viszonyítottuk a kikelt csibék százalékos arányát.

Két különböző húshibrid genetikai vonal (apai és anyai vonal) különböző tárolási idejű tojásait vizsgáltuk, mivel gyakorlati tapasztalat, hogy mind az eltérő genetikai háttér, mind a tárolás hossza hatással van a korai elhalt embriók arányára, akárcsak a mechanikai hatás. A kísérletben felhasznált tojások a termelés legelején termelődtek, amelyeknek eleve magasabb a korai elhalt aránya, mint a termelés későbbi szakaszaiban.

Kísérleti csoportonként 2x előkeltetőtálcányi, összesen 4200 tojást vizsgáltunk.

A kísérletben szereplő tojásokat egyszeri (tárolási nap <7 nap), vagy kétszeri (tárolási nap >7 nap) SPIDES kezelésnek vetettük alá (Nicholson és munkatársai, 2013). Tinytag hőmérséklet rögzítővel ellenőriztük, hogy a hatásos 32,2 °C -ot a tojások héjhőmérséklete 3 órán keresztül tartotta. A hosszan tárolt tojások esetén, két kísérleti csoportban kétszeri SPIDES kezelésre is sor került.

2. táblázat: A kísérleti csoportok elrendezése

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
>7 nap tárolás	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
SPIDES kezelés	-	1x	1x	-	1x	1x	2x	-	1x	1x	-	1x	1x	2x
Szállítás	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+
Genetikai vonal	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B

Az adatok elemzéséhez az SPSS software többváltozós variancia analízisét futtattuk (MANOVA). A regresszió számítás során Stepwise módszert alkalmaztunk, a termékeny tojásra vetített keltethetőség függvényeszerű kapcsolat felfedésére.

EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A mérések alapján számított RSS az előkeltetőkocsi tetején 9,88 és 9,92 m/s², alján pedig 10,17 és 9,82 m/s², ami arra utal, hogy megfelelő előkeltető kocsi esetén az eltérés minimális és megfelelő sofőr, jármű és útviszonyok esetén a hatás ismételhető. A logger adatok alapján itt a fékezés és a kanyarodás, valamint az előzés okozta a legnagyobb bhatásokat, még hozzá az odaúton (max y érték: 14,21; max z: 13,96).

Ugyan a szállítójármű klimatizált volt, a szállítás utolsó órájában az élő embriókat tartalmazó tojásokban a héjhőmérséklet a kritikus 40-40,5 °C –ig emelkedett. Ezt Tinytag TK- 4023, külső érzékelős adatrögzítővel ellenőriztük. *Donofre és munkatársai* (2014) által, teszt körülmények között végrehajtott kísérletben a legintenzívebb kezelés (15,19 m/s²) hatására a naposcsibék légzésszáma szignifikánsan megemelkedett, ami annyit jelent, hogy potenciális stressz faktor lehet számukra a vibráció. Erre utalhat, hogy a különböző vonalak szignifikáns eltérést (P <0,05) mutattak a rendellenes fekvési típusok kialakulásában (fej a szárny fölött és a balra fordított fej).

A fej a szárny felett rendellenes fekvés általában a diszkomfort érzettel hozható kapcsolatba. A legmagasabb arányú az A-vonal, tárolt és 1xSPIDES kezelt, szállított csoportban volt megfigyelhető (2,06%), míg a balra fordított fej rendellenes fekvésben a B-vonal tárolt, 2xSPIDES kezelt, szállított csoportja (2,35%). Ezért a tárolás x szállítás interakciót is érdemes tovább vizsgálni, negatív kontroll bevonásával.

A selejt csibék aránya szintén a legmagasabb a tárolt és szállított tojásoknál, 1,51 % az A-vonal (2xSPIDES), míg 0,79 % a B-vonal (1xSPIDES) esetén. A B-vonalban ugyanakkor a 2xSPIDES alacsonyabb selejtesibe arányt eredményezett (0,39%).

Bár az embrióboncoláskor elkülönítettük a torzképződmény kategóriákat, de sem az egyes kategóriák, sem a termékenytojásra vetített, összes torzképződmény hányad nem mutatott szignifikáns eltérést.

A tárolt kontrollcsoporthoz képest, az A-vonal tárolt, szállított tojásain 0-0,68 %-kal alacsonyabb a termékeny tojásra vetített összes torzképződmény arány az 1x és 2xSPIDES csoportokban. Míg a B-vonal tojásain, ugyanezeket a csoportokat összehasonlítva 0,34 %-al magasabb az 1xSPIDES csoportban, míg 0,34 %-kal alacsonyabb a 2xSPIDES csoportban.

A SPIDES kezelés szignifikáns ($P < 0,05$), negatív korrelációt (-0,412) mutatott a termékeny tojásra vetített korai elhalt embriók arányával.

A tárolt, kontrollcsoporthoz képest, az A-vonal tárolt, szállított tojásain 3,97-2,16%-kal alacsonyabb volt a korai embrionális elhalás az 1x és 2xSPIDES hatására. Míg a B-vonal tojásain, ugyanezeket a csoportokat összehasonlítva 2,82 (1xSPIDES) és 4,25 % (2xSPIDES) javulást tapasztaltunk.

A tárolt, kontrollcsoporthoz képest, az A-vonal tárolt, szállított tojásain 0-7,68 %-kal magasabb volt a termékeny tojásra vetített keltethetőség az 1x és 2xSPIDES hatására.

Míg a B-vonal tojásain, ugyanezeket a csoportokat összehasonlítva 2,56 (1xSPIDES) és 4,34 % (2xSPIDES) javulást tapasztaltunk.

A fentieket támasztja alá részben, hogy a Vonal x SPIDES kezelés interakciók, azaz különböző genetikai vonalak eltérő mértékben profitálnak a SPIDES kezeléssel, ugyan szignifikánsnak bizonyultak ($P = 0,022$) de a négyből csak egy próbával (Roy – féle legnagyobb gyök módszere).

Ugyanakkor a korai elhalt embriók arányával a kelési eredmények szoros (-0,85 és -0,82), szignifikáns ($P < 0,01$) negatív korrelációt mutattak. Ez utalhat arra, hogy a megoldás kulcsa a kelési eredmények kedvező befolyásolásában a korai elhalt embriók arányának csökkentése.

Az eredmények alapján felírható regressziós egyenlet:

Termékeny tojásra vetített keltethetőség % = $- 7,008 \times \text{tojástárolás hossza} + 2,083 \text{ SPIDES} + 87,84$ ($R^2 = 0,54$), ami legalább információt ad arról, hogy a megfigyelt közúti szállítás nem befolyásolta negatívan a kelés eredményességét a jelen kísérlet körülményei között (azaz műanyag előkeltető tálcán a 9,8-10,17 m/s² RSS az adott tojásméret és héjminőség mellett).

KÖVETKEZTETÉS

A SPIDES technológiai eljárás mind a tojás tárolás hatását, mind a vibráció negatív hatását ellensúlyozza, mivel azonban a vibráció bevonásának szignifikancia szintje nagyobb, mint 0,05, ez csak elméleti feltételezés és további vizsgálatot igényel. Mivel a vizsgálat alatt a tojásszállítást kíméletesnek kategorizálhattuk, a következő lépés, hogy mechanikai hatást modellező gép segítségével fokozatosan emeljük a behatás mértékét, hogy iránymutatást tudjunk adni, hogy mi az a határérték, ahol már drasztikusan romlik a keltethetőség. Mind a mechanikai, hatást mind a hőmérsékletek adatait rögzítő eszközök jól használhatók a különböző technológiai lépések ellenőrzésére.

IRODALOMJEGYZÉK

- Berardinelli, A. - Donati, V. - Giunchi A. - Guarnieri A. - Ragni L. (2003b):* Effects of Transport Vibrations on Quality Indices of Shell Eggs Biosystems Engineering, 86 (4), 495–502
- Carter, T.C. (1970):* Why do eggshells crack? World's Poultry Science Journal, 26: 549–561
- Donofre, A. C. - Silva, I. J. O. da - Nazareno, A. C. (2014):* Vibrações mecânicas: um agente estressor no transporte de pintos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.18, p.454-458
- Gebresenbet G. - Aradom, S. - Bulitta, F.S. - Hjerpe E. (2011):* Vibration levels and frequencies on vehicle and animals during transport, Biosystems Engineering, Volume 110, Issue 1, September 2011, Pages 10–19
- Halgrain, M. - Bernardet, N. - Crepeau, M. - Mème, N. (2022):* Eggshell decalcification and skeletal mineralization during chicken embryonic development: defining candidate genes in the chorioallantoic membrane, Poultry Science, 101 (2): 101602
- Nazareno, A.C. - Silva, I.J.O. - Vieira, A.M.C. - Vieira, F.M.C. - Miranda, K.O.S (2014):* Transporte de ovos férteis: Influência das idades das matrizes, tempos de estocagem e das estradas, Rev. bras. eng. agric. ambient. 18 (3)•Mar 2014
- Nicholson, D. - French, N. - Tullett, S. - Lierde, E. - Jun, G. (2013):* Short Periods of Incubation During Egg Storage – SPIDES, Lohman information Vol48 (2):51.
- Torma, T. - Kovácsné Gaál, K. (2019):* A mechanikai hatások befolyásoló szerepe a húshibridtenyésztőjakok sérülésére és a kelési eredményekre különböző típusú tojástálcákon, Animal welfare, ethology and housing systems, Vol15 (2) 64-72
- Tullett, S. G (2009):* Ross Tech – Investigating Hatchery Practice. Aviagen Ltd, Newbridge, Scotland.
- Walber, M. - Tamagna, A. (2010):* Avaliação dos níveis de vibração existentes em passageiros de ônibus rodoviários intermunicipais, análise e modificação projetual. Revista Liberato 11: 1 - 8.



VÁLASZTOTT LIMOUSIN ÜSZŐBORJAK NÉHÁNY TESTMÉRETÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSE A MARMAGASSÁGGAL EGY KELET-MAGYARORSZÁGI TENYÉSZETBEN

TÓZSÉR JÁNOS¹ - FAZEKAS NATASA² - TEMPFLI KÁROLY¹ - PONGRÁCZ
LÁSZLÓ¹ - SZŰCS MÁRTON³

¹Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar,
Állattudományi Tanszék, Mosonmagyaróvár

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Állattenyésztési
Tudományok Intézet, Gödöllő

³Limousin és Blonde d'Aquitaine Tenyésztők Egyesülete, Budapest

ÖSSZEFOGLALÁS

A testméret-felvételezés kiemelt fontosságú a gazdasági haszonállatfajták teljesítménybeli és szelekciós előrehaladásának nyomon követésében. Jelen vizsgálatban a szerzők választás utáni (240,5±56,43 napos korú) limousin üszők (n=47) főbb testméret adatait (pl. mar- és farmagasság, háthosszúság, váll- és csípőszélesség, farszélesség) értékelték egy kelet-magyarországi törzstenyésztetben. A vizsgálatban szereplő testméret adatokat a Limousin és Blonde d'Aquitaine Tenyésztők Egyesületének gyakorlott technikusai rögzítette hagyományos eszközök (mérőbot, mérőszalag) segítségével. Az adatok alapján készített dendrogram szerint az életkor és az élősúly együtt befolyásolta a testméretek alakulását, a magassági értékek és a háthosszúság, valamint a szélességi értékek pedig két, jól elkülöníthető csoportot alkottak. Az állományban az életkor gyenge ($r=0,02-0,15$; $p>0,05$); míg az élősúly erős ($r=0,73-0,93$; $p<0,01$) korrelációt mutatott a főbb testméretekkel (pl. marmagasság, háthosszúság, farszélesség). A marmagasság a far III szélesség ($r=0,55$) kivételével valamennyi testmérettel erős, 0,70 fölötti korrelációt mutatott, ennek ellenére valamennyi testméret felvétele tenyésztési szempontból továbbra is indokolt.

Kulcsszavak: limousin üszők, testméretek, dendrogram, korrelációk

CORRELATION BETWEEN THE WITHERS HEIGHT AND SOME BODY MEASUREMENTS OF WEANED LIMOUSIN HEIFER CALVES IN AN EASTERN HUNGARY HERD

ABSTRACT

Body measurement recording is a key tool for monitoring the performance and selection progress of farm animal breeds. In the present study, the authors evaluated body measurement data (e.g. withers and rump height, body length, shoulder, hip, and rump width) of weaned (240.5 ± 56.43 days of age) Limousin heifers ($n=47$) in a pedigree breeding farm in Eastern Hungary. The body measurement data included in the study were recorded by an experienced technician of the Association of Hungarian Limousin and Blonde d'Aquitaine Breeders using traditional instruments (measuring rod, tape measure). According to the dendrogram drawn up from the data, age and body weight together influenced the development of various body measurements, while height and body length values, and width measurement values formed two distinct groups. In the analyzed population, age showed a weak correlation ($r=0.02-0.15$; $p>0.05$), whereas live weight showed a strong correlation ($r=0.73-0.93$; $p<0.01$) with major body measurements (e.g. withers height, body length, rump width). With the exception of rump width ($r=0.55$), withers height showed strong ($r>0.70$) correlations with other body measurements; nevertheless, the individual recording of each separate body measurement is still justified from a breeding point of view.

Keywords: Limousin heifers, body measurements, dendrogram, correlations

BEVEZETÉS

A húsmarhatartás és tenyésztés nemzetközi gyakorlatában megfigyelhető az a tendencia, hogy az egyes fajták szelekciója során a tenyésztők törekednek a magasabb és hosszabb testű, tehát rámásabb állatok előállítására. Napjainkban már nem a fajták versenyeről van szó, hanem arról, hogy adott fajtán belül – különböző típusok elkülönítése révén – minden gazdaság megpróbálja kialakítani a saját maga számára legmegfelelőbb típust, a gazdaságos termelés érdekében.

Az érthető, hogy más-más értékmérő tulajdonságok lesznek fontosak az anyatehenek, ill. a bikák esetében. A tehenek esetében a viszonylag nagy ráma, finom csontozattal, széles far-1,2,3 méretekkel cél lehet, amellet elvárják a jó fogamzóképeséget, a könnyű ellést, a megfelelő legelő készséget, a tejtermelőképeséget. Az apai oldalon viszont a megfelelő ráma melletti kiváló izmoltság, intenzív súlygyarapodás, azon belül izomépítés, kiváló vágóérték és porhanyós hús elérése a cél. Ezeknek a céloknak a megvalósítása érdekében a fajtatizta tenyésztéssel és az árutermeléssel foglalkozó gazdáknak a szervezett együttműködésére van szükség.

A hazai húsmarha-tenyésztés gyakorlatában, a választáskor rendelkezésre álló információk száma igen kevés (származás, születés dátuma, születési súly, választási súly

és kor). Ha tenyésztő szervezet elvégzi a küllemi bírálatát a választott borjaknak vagy felveszik a fontosabb testméreteket, akkor már bővül az alapos döntést segítő információk köre a tenyésztő számára.

A francia eredetű limousin Európa egyik legrégebbi szarvasmarha fajtája, amelynek első törzskönyveit 1886-ban állították ki szigorú feltételek mellett. A franciaországi törzskönyvezés kezdete egybeesett az angol húsmarha fajták térnyerésének időszakával, ugyanakkor a korabeli források – a Francia Tudományos Fejlődés Bizottság (1890) anyagait idézi *Frioux* (2006) és *Grandcoing* (2003) – alapján a fajta kialakulásában külföldi fajták egyáltalán nem vettek részt, az elért eredmények a tudatos tenyésztési szelekciónak és a takarmányozás fejlesztésének köszönhetők. A limousin fajta kialakulása és fejlődése során a testméret felvételezés kiemelt jelentőséggel bírt, ezáltal megalapozta a fajta jelenlegi széleskörű elterjedését és népszerűségét (*Karamfilov et al.*, 2019). A 18. sz. végétől a szelekciós szempontok között megkülönböztetett szerepben említik a mellkas mélységét, a sötét arany-vörös színt, a hátvonal és a comb izmoltságát (*DeSilva*, 2017).

A testméret-felvételezés tenyésztésben és teljesítmény-értékelésben betöltött jelentős szerepét hangsúlyozza *Budianto et al.* (2022) különféle indonéz fajták és európai hústípusú szarvasmarhák keresztezett egyedeinél.

Ozkaya et al. (2016) a hagyományos módszerekkel történő és a digitális képelemzés segítségével limousin egyedeken végzett testméret-felvételezés eredményeinek összevetése során megállapították, hogy a digitális módszerekkel gyűjtött adatok a közeljövőben nagy megbízhatósággal helyettesíthetik a hagyományos, munkaigényes módszerekkel gyűjtött adatokat. A felvételezési rendszer megváltoztatását célszerűen a két módszer összevetésével szükséges kezdeni, ebből kifolyólag is, a hagyományos testméret-felvételezés eredményei minden állományban kiemelkedő gyakorlati jelentőséggel bírnak.

Vizsgálatunk célja a marmagasság néhány testmérettel való összefüggésének megállapítása választott limousin üszőborjaknál.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkban egy kelet-magyarországi törzstenyészet választott üsző borjainak (2020 év, n=47) az adatait értékeltük.

A Limousin és Blonde d'Aquitaine Tenyésztők Egyesülete néhány éve kezdte meg a tenyészeiben lévő állományok fontosabb testméreteinek a felvételét hagyományos eszközökkel (mérőbot, mérőszalag) (*1. táblázat*). A testméreteket egy gyakorlott technikus, standardizált mérőeszközökkel állapította meg.

1. táblázat: A testmérés felvételezés módja
Table 1: Methods for taking body measurements

Testmérés (1)	Mérési pontok (2)	Eszköz (3)
Marmagasság (4)	talaj és a mar legmagasabb pontja közti függőleges távolság (10)	mérőbot (16)
Farmagasság (5)	talaj és a csípőcsont közti függőleges távolság (11)	mérőbot (16)
Háthosszúság (6)	mar és ágyék közti távolság (12)	mérőszalag (17)
Vállszélesség (7)	a mar legszélesebb pontjai közti távolság (13)	mérőbot (16)
Csípőszélesség, Far I (8)	csípőcsontok közti távolság (14)	mérőbot (16)
Ülőgumók távolsága, Far III (9)	ülőgumók közti távolság (15)	mérőbot (16)

body measurement (1), measuring points (2), equipment (3), withers height (4), tail height (5), length of back (6), width of shoulders (7), width at hip bone (8), pin width (9), horizontal distance between the ground and the withers (10), horizontal distance between the ground and the hip bone (11), distance between the withers and the loin (12), width at the widest point of the withers (13), distance between the two points of hip (14), distance between the two ischium (15), measuring stick (16), tape measure (17)

Az alapadatok statisztikai értékelésére az IBM SPSS Statistics for Windows v.24 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA) programcsomagot használtuk, miután Shapiro-Wilk próbával igazoltuk adataink normál eloszlását (pl. marmagasság: 0,967; df=47; P=0,207): alapstatisztikák megadása, dendrogram készítés (euklideszi távolság alapján), korrelációs együtthatók számítása, egymintás t-próba. Az elemzéseket $\alpha=0,05$ szinten végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A 2. táblázat tartalmazza a vizsgált tulajdonságok átlag és szórás értékét. A 47 egyed 7,8 hónapos életkorban átlagosan 193 kg-os élőszület mutatott, 103 cm-es marmagassággal és 107 cm-es farbúbmagassággal. A nagyobb farbúbmagasság arra utal, hogy a fiatal állatok még növéseben vannak.

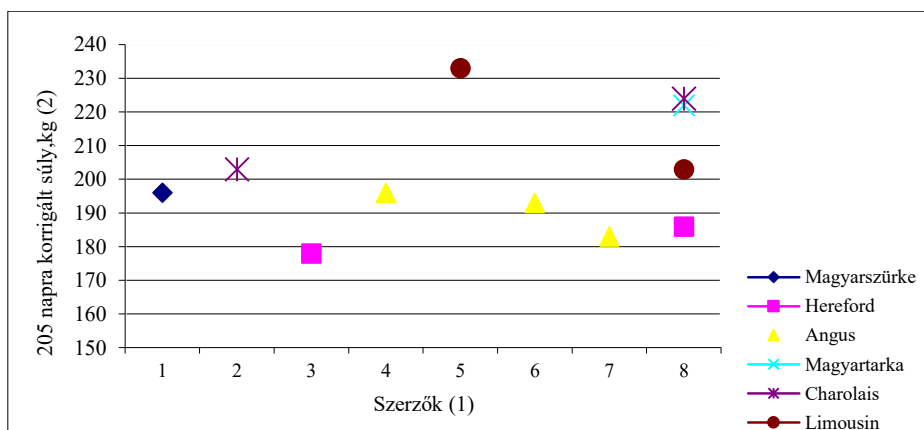
2. táblázat: Átlag és szórás értékek (n=47)

Table 2: Mean values and standard deviation values of all parameters

Tulajdonságok (1)	Átlag (2)	Szórás (3)
Életkor, (nap) (4)	240,5	56,43
Élősúly (kg) (5)	193,6	40,36
Marmagasság (cm) (6)	103,5	3,42
Farbúmagasság (cm) (7)	107,6	3,50
Háthosszúság (cm) (8)	68,2	4,89
Vállszélesség (cm) (9)	18,4	1,43
Csípőszélesség (Far I) (cm) (10)	29,4	2,2
Ülőgumók távolsága (Far III) (cm) (11)	11,8	0,90

traits (1), mean values (2), standard deviation (3), age (days) (4), live weight (kg) (5), withers height, (cm) (6), tail height (cm) (7), length of back (cm) (8), width of shoulders (cm) (9), width at hip bone (cm) (10), pin width (cm) (11)

Az 1. ábra adatai néhány hazánkban lévő húsmarha fajta 205 napra korrigált választási súlyát szemlélteti az üsző borjak tekintetében. Látható, hogy a francia húsmarha fajták üsző borjainak növekedési kapacitása felülmúlja a brit fajtákét, ill. a magyarszürke fajtáét. A magyartarka választási súlya viszont nagyon hasonló volt a charolais fajta eredményéhez. Ez nem meglepetés, ugyanis a magyartarka fajta kiváló növekedési eréllyel rendelkezi.



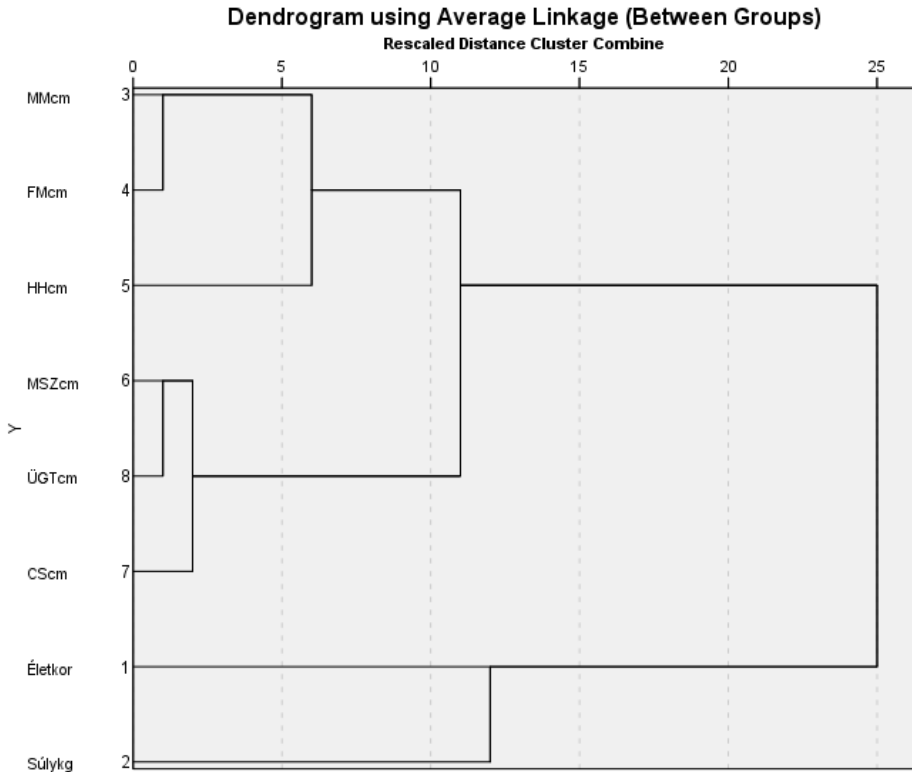
I. ábra: Különböző fajtájú üszőborjak 205 napra korrigált választási súlya hazánkban
Szerzők (1): 1: Nagy *et al.*, 2004; 2: Tőzsér *et al.*, 1996; 3: Szabó, 1983; 4: Balázs, 1995;
 5: Kovács *et al.*, 1993; 6: Zándoki *et al.*, 2003a; 7: OMMI, 2001; 8: Lengyel, 2005

Figure 1. Weaning weights adjusted to 205th day of age in heifer calves of different breeds in Hungary

Authors (1), weaning weight adjusted to 205th day of age, kg (2)

Authors: 1: Nagy *et al.* 2004; 2: Tőzsér *et al.* 1996; 3: Szabó, 1983; 4: Balázs, 1995; 5: Kovács *et al.* 1993; 6: Zándoki *et al.* 2003a; 7: OMMI, 2001; 8: Lengyel, 2005

A dendrogram (2. ábra) azt mutatja, hogy az életkor és az élősúly együtt kapcsolódik a vizsgált testméret-adatokhoz. Határozottan két csoport különül el, az egyiket a magassági méretek és a háthosszúság alkotta, a másikban pedig a három szélességi méret volt tapasztalható. Ezek az eredmények összhangban vannak az egyes anatómiai pontok között fennálló összefüggésekkel.



2.ábra: Limousin választott üszőborjak dendrogramja (n=47)

Figure 2: The dendrogram of the weaned Limousin heifers calves

Tózsér *et al.* (2000b) charolais tehének (n=311) életkorát és élősúlyát, valamint testméreteit elemezte klaszteranalízissel. A dendrogram egyértelműen arra utalt, hogy az életkor a többi vizsgált jellemzőtől teljesen elkülönül.

A korrelációs együtthatók a 3. táblázatban azt jelzik, hogy az életkor csak kis mértékű hatással van a vizsgált testméretekre ($r=0,02-0,15$). Ezzel szemben az élősúly szerepe meghatározóbb ($r=0,73-0,93$, $P<0,01$) volt az előbbinél. A leglazább összefüggésben az élősúllyal a Far III méret, a legszorosabban pedig a Far I méret voltak (4. táblázat).

3. táblázat: Az életkor összefüggése az élősúllyal és a testméretekkel (r) (n=47)

Table 3: Correlations between the age and body measurements

Független változó (x) (1)	Függő változók (y) (2)	Korrelációs együtthatók (3) (r)
Életkor, nap(4)	Élősúly, kg (5)	0,15
	Marmagasság, cm (6)	0,14
	Farbúmagasság, cm (7)	0,11
	Háthosszúság, cm (8)	0,14
	Vállszélesség, cm (9)	0,02
	Far I szélesség, cm (10)	0,03
	Far III szélesség, cm (11)	0,15

independent variable (1), dependent variables (2), correlation coefficients (3), age (days) (4), live weight (kg) (5), withers height, cm (6), tail height, cm (7), length of back, cm (8), width of shoulders, cm (9), width at hip bone, cm (10), pin width, cm (11),

4. táblázat: Az élősúly összefüggése a testméretekkel (r) (n=47)

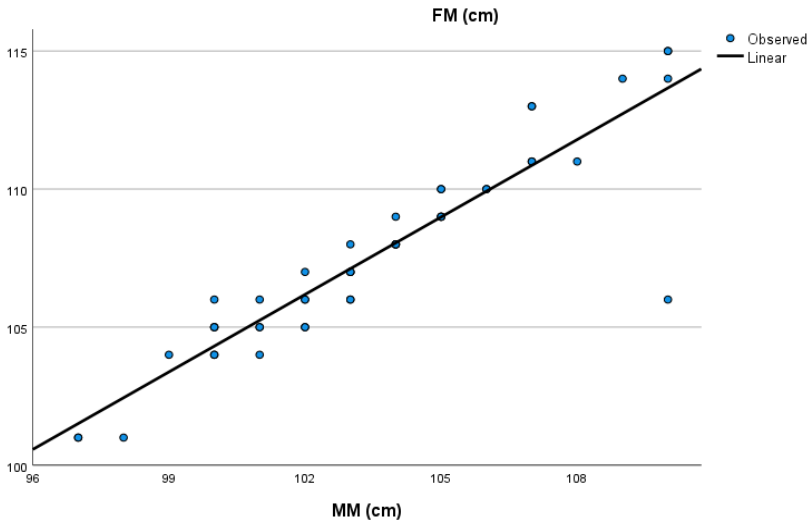
Table 4: Correlations between the live weight and body measurements

Független változó (x) (1)	Függő változók (y) (2)	Korrelációs együtthatók (3) (r)
Élősúly, kg (4)	Marmagasság, cm (5)	0,80*
	Farbúmagasság, cm (6)	0,83*
	Háthosszúság, cm (7)	0,86*
	Vállszélesség, cm (8)	0,84*
	Far I szélesség, cm (9)	0,93*
	Far III szélesség, cm (10)	0,73*

*=P<0,01

independent variable (1), dependent variables (2), correlation coefficients (3), live weight (days) (4), withers height, cm (5), tail height, cm (6), length of back, cm (7), width of shoulders, cm (8), width at hip bone, cm (9), pin width, cm (10),

A marmagasság összefüggését a farbúbmagassággal a 3. ábra mutatja.



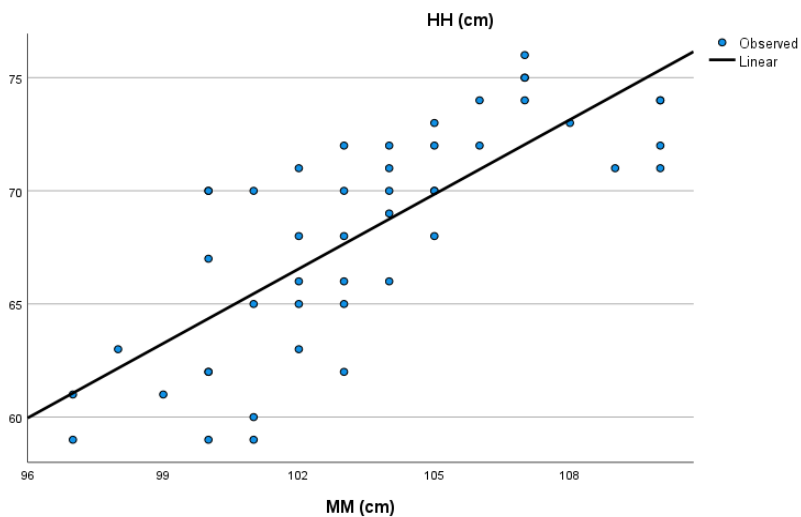
3. ábra: A marmagasság összefüggése a farbúbmagassággal (n=47, r=0,91, P<0,01)

Figure 3: Correlation of withers height with tail height

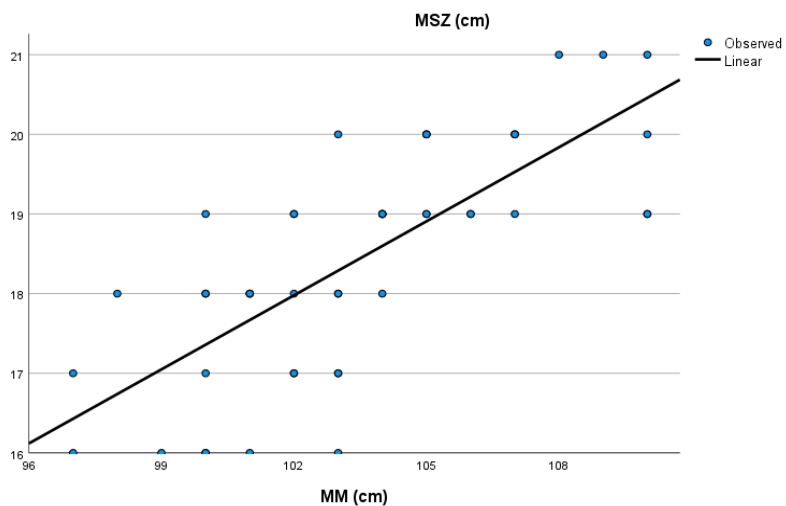
Nagy (2007), Domokos (2011), Weber et al. (2020), Haq et al. (2021) szintén szoros összefüggést állapítottak meg (0,86) a marmagasság és a farbúbmagasság adatai között. Ennek ellenére a gyakorlatban mindkét magassági méret felvétele indokolt - a növendék kor végén - a célpárosítások megvalósítása miatt.

A 4-7. ábrák a marmagasság összefüggését szemléltetik a háthosszúsággal, a vállszélességgel, a far I és a far III méretekkel.

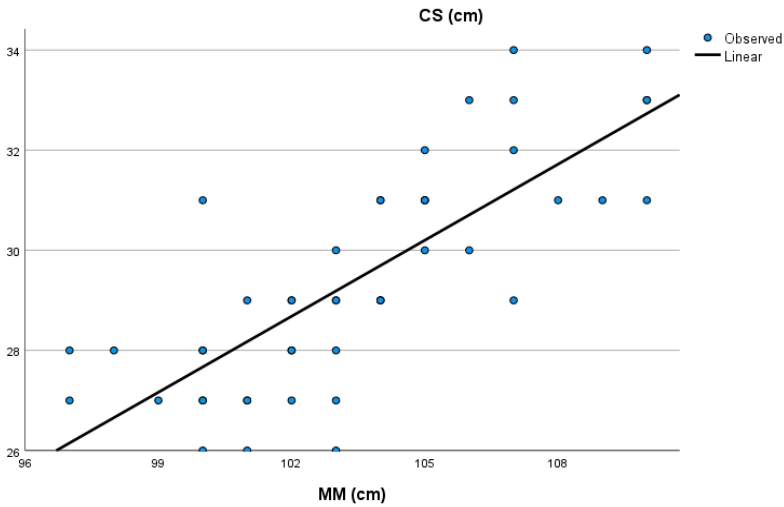
A far III szélesség (r=0,55) kivételével az összes korrelációs együttható nagyobb volt, mint r=0,74 (P<0,01). A szorosabb korreláció esetében az egyenes körüli pontok kisebb mértékben szórnak, mint a laza korrelációnál.



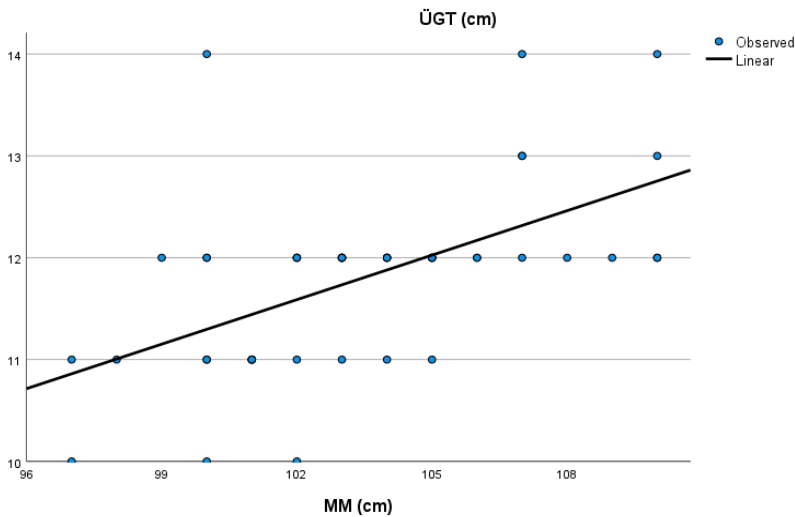
4. ábra: A marmagasság összefüggése a háthosszúsággal (n=47, $r=0,77$, $P<0,01$)
 Figure 4: Correlation of withers height with length of back



5. ábra: A marmagasság összefüggése a vállszélességgel (n=47, $r=0,74$, $P<0,01$)
 Figure 5: Correlation of withers height with width of shoulders



6. ábra: A marmagasság összefüggése a far I szélességgel (n=47, r=0,78, P<0,01)
 Figure 6: Correlation of withers height with width at hip bone



7. ábra: A marmagasság összefüggése a far III szélességgel (n=47, r=0,55, P<0,01)
 Figure 7: Correlation of withers height with pin width

A vizsgált tenyészet teljesítményeit (n=47), összehasonlítottuk a kortárs üszők (n=77) paraméterével (295 nap, 198 kg, 103 cm, 107 cm, 68 cm, 18 cm, 30cm, 12 cm). A statisztikai próba egyedül csak a vállszélességben (+0,49 cm, P<0,01) volt igazolható, a vizsgált tenyészet javára. Megállapíthatjuk, hogy ennek a tenyészetnek a testméretei nagyon hasonlítanak a kortárs egyedek eredményeihez. Valószínűleg fiatal életkorban

még kismértékűek a különbségek az egyes tenyészetek között a testméretekben. A nevelés későbbi szakaszaiban jobban jelentkezhetnek majd a különbségek.

KÖVETKEZTETÉSEK

- Hiánypótló, többlet adatokhoz jutunk a fiatal üsző borjak testméreteinek felvétele által, a napi gyakorlati munkához.
- A vizsgált tenyészetben az élősúly hatása a testméretekre nagyobb volt, mint az életkor hatása. Ezért, a testméretek korrekcióját az élősúly alapján érdemes elvégezni.
- A marmagasság és a farbúmagasság felvétele, a korrekatív párosítások miatt, a két paraméter közötti igen szoros korreláció ellenére, tenyésztési szempontból továbbra is indokolt.
- A vizsgált egyedek testalakulása közel áll a kortársak teljesítményéhez.

IRODALOMJEGYZÉK

Balázs F. (1995): Kézirat, Angus Kft.

Budianto, D. – Widi, T. S. M. – Panjono, P. – Budisatria, I. G. S. – Hartatik, T. (2022): Estimation of body weight using linear body measurements in two crossbred beef cattle. *Advances in Biological Sciences Research*, 18, 332-337.

DeSilva, U. (szerk.; 2017): Breeds of livestock – Limousin cattle. Oklahoma State University's Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, <http://www.afs.okstate.edu/breeds/cattle/limousin/index.html>

Domokos Z. (2011): A hazai charolais szarvasmarha állomány típusainak és értékmérő tulajdonságainak elemzése. Doktori PhD értekezés. Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola, Gödöllő.

Frioux, S. (2006): Entre durham et limousine, les grands éleveurs en Haute-Vienne (1850-1880). *Ruralia*, 10/11, 1-17.

Grandcoing, P. (2003): Comment naît une race? La race bovine limousine dans la première moitié du xixe siècle. *Histoire Societes Rurales*, 20, (2) 121-146.

Haq, M. S. – Budisatria, I. G. S. – Panjono, P. – Maharani, D. (2020): Prediction of live body weight using body measurements for Jawa Brebes (Jabres) cattle. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 30, (3) 552-559.

Karamfilov, S. – Nikolov, V. – Malinova, R. (2019): Study on the exterior of cow Limousin cattle breed, bred in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25, (6) 1254-1260.

Kovács A. – Szűcs E. – Völgyi-Csík J. (1993): A tenyészkörzet, az évszak és az ivar szerepe a limousin borjak választási teljesítményében. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. 42, (2) 117-130.

Lengyel Z. (2005): Húshasznú borjak választási eredményét befolyásoló környezeti és genetikai tényezők. Doktori Értekezés (Ph.D) Keszthely, 107.

- Nagy B. – Bodó I. – Gera I. – Lengyel Z. – Török M. – Szabó F. (2004): Magyar szürke szarvasmarha állományok választási eredményei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53, (6) 503-513.
- Nagy B. (2007): A magyar szürke szarvasmarha néhány értékmérő tulajdonsága. Doktori PhD értekezés. Keszthely.
- OMMI (1997, 2001): A szarvasmarha-tenyésztés eredményei. Budapest.
- Szabó F. (1983): A különböző lápterületi gyepeken tartott eltérő géнарányú hereford szarvasmarha populációk összehasonlító vizsgálata. Kandidátusi értekezés, Keszthely
- Tőzsér J. – Nagy A. – Gerszi K. – Mézes M. – Domokos Z. – Kertész I. – Fekete T. (1995): A herekőrméret, a mellkasszélesség és mélység, valamint az élősúly fenotípusos összefüggésének változása az életkor függvényében charolais fajtájú tenyészbika-jelölteknél. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 44, 203-210.
- Tőzsér J. – Dobra L. – Domokos Z. – Kertész I. – Zsoltész S. (1996): Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 45,(4) 349-357.
- Tőzsér J. – Domokos Z. – Rusznák J. – Szelényi L – Gábríelné Tőzsér Gy. (2000b): Charolais fajtájú tehének testméreteinek alakulása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49.,3. 207-216.
- Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Alföldi, L. (2000): A proposition to correct some body measurements in Charolais cows. (in Hungarian), *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49, (1) 13-22.
- Tőzsér, J. – Ingrand, S. – Domokos, Z. – Alföldi, L. (2001): Sex effect on body measurements and conformation traits in Charolais weaned calves. (in Hungarian), *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50, (6) 495-504.
- Tőzsér, J. – Sutta, J. – Bedő, S. (2000a): Videókép-analízis alkalmazása a szarvasmarhák testméretének értékelésében. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49, 385-392.
- Tőzsér, J. és Szűcs, M. (2020): Regression analyzes to determine the selection targets in the central self-performance test in Limousin cattle breed (in Hungarian). *Animal Welfare, Ethology and Housing systems*, 16, (2) 189-199.
- Weber, V. A. M. – Weber, F. L. – Gomes, R. C. – Oliveira Junior, A. S. – Menezes, G. V. – Abreu, U. G. P. – Belete, N. A. S. – Pistori, H. (2020): Prediction of Girolando cattle weight by means of body measurements extracted from images. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 49, e20190110. <https://doi.org/10.37496/rbz4920190110>
- Zándoki R. – Balázs F. – Márton I. – Tőzsér J. (2003a): Az angus fekete és vörös színváltozatának választási teljesítményei egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52, (3) 203-213.



A FŐBB SELEJTEZÉSI OKOK VIZSGÁLATA NAGYÜZEMI TEJTERMELŐ TEHENÉSZETEKBEN

TÓTH VIOLETTA¹ – GULYÁS LÁSZLÓ¹ – GRÁFF MYRTILL² –KÖTELES
DÁVID³ – MIKÓ EDIT²

¹ Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar
Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszer-tudományi
Multidiszciplináris Doktori Iskola, Mosonmagyaróvár

²Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar
Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet, Hódmezővásárhely

³Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar
Környezettudományi Doktori Iskola, Szeged

ÖSSZEFOGLALÁS

A selejtezési döntés meghozatala egy igen sokrétű folyamat, melyet számos tényező befolyásol. A legfontosabb befolyásoló tényezők közé tartozik például a tehén életkora, a szaporodásbiológiai teljesítménye, az egészségi állapota, a tejtermelésének szintje és a genetikai potenciálja. A megalapozott selejtezési döntések meghozatalához nélkülözhetetlen, hogy megismerjük a legfontosabb selejtezési okokat. A selejtezési döntéseknek széleskörű hatásai vannak az állatjólétre és a tejipar egészére, továbbá a selejtezési gyakorlatok hatással vannak a tejtermelő üzemek gazdasági fenntarthatóságára, befolyásolva mind a rövid távú jövedelmezőséget, mind az állomány hosszú távú termelőképességét. 12 hazai nagyüzemi tejtermelő tehenészet selejtezési adatait vizsgáltuk abból a célból, hogy képet kapjunk a legjellemzőbb selejtezési okokról, illetve, hogy mely laktációban milyen arányú a különböző okokból történő selejtezés.

Kulcsszavak: átlag laktáció, hasznos élettartam, holstein-fríz, selejtezés

INVESTIGATION OF THE MAIN CULLING REASONS IN LARGE-SCALE DAIRY FARMS

SUMMARY

Making the culling decision is a very diverse process, which is influenced by many factors. Among the most important influencing factors are, for example, the age of the cow, its reproductive performance, its health, its level of milk production and its genetic potential. In order to make informed culling decisions, it is essential to know the most important reasons for culling. Cull decisions have wide-ranging effects on animal welfare

and the dairy industry as a whole, and culling practices affect the economic sustainability of dairy farms, affecting both short-term profitability and long-term herd productivity. We examined the culling data of twelve domestic large-scale dairy farms in order to get an idea of the most typical reasons for culling, as well as the level of the culling rate for different reasons in each lactation.

Keywords: average lactation, useful lifetime, holstein- friesland, culling

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A tejelő tehenészetekben a különböző betegségek gyakran termelés csökkenést és jövedelem kiesést okoznak. Ha ez a tejtermelés csökkenés már oly mértékű, hogy a termelő tehen helyett beállítandó üsző várható tejtermelése meghaladja azt, akkor a beteg egyed selejtezésre kerülhet. A termelésből az optimálisnál fiatalabb korban való kikerülés jelentős hatással van egy adott állomány termelésének jövedelmezőségére. *De Vries* (2020) arról számolt be, hogy az Amerikai Egyesült Államokban a tejelő tehenek hasznos élettartama kevesebb, mint 3 év. Magyarországon a holstein-fríz tehenek teljesített átlag laktációs száma 2,1 volt 2020-ban (*Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete*, 2021). Bizonyított, hogy a tejtermelés növelésére irányuló szelekció közvetlenül befolyásolta a hasznos élettartamot azáltal, hogy csökkentette a betegségekkel szembeni ellenálló képességet (*McConnel és mtsai.*, 2008).

Ha a termelő tehen megbetegszik, nem tudja elérni a genetikailag lehetséges maximum tejhozamát, ez pedig bevételkieséshez vezet. Például a masztitisz következtében az adott egyed genetikai kapacitását nem tudjuk kihasználni, valamit gondoskodnunk kell a tenyésztőutánpótlásról is. (*Bíró és Ózsvári*, 2006). A tejtermelő tehenészetek jövedelmezőségének növelésében kulcsfontosságú tényező a termelési veszteségek csökkentése (*Lakner*, 1997). A cél az, hogy a nagy termelésű teheneket minél tovább termelésben tartsuk. *Bach* (2011) és *Archer és mtsai.* (2013) számításai alapján a felnevelési költségek megtérülésére majd csak a második laktáció kezdetén lehet számítani. *Ózsvári* (2007) eredményei alapján a tehenek az első laktációjuk idején 70-80%-ban, a második laktáció esetén 80-90%-ban, majd a harmadik laktációban 90-100%-ban képesek elérni és kihasználni genetikai adottságukat. Az 5-6. laktációban ezt a termelési szintet megtartják, majd a 7. laktáció után fog csökkenés bekövetkezni a tehen tejtermelésében. A tehenek termelékenységét jelentős mértékben befolyásolja a kor, mivel egyes esetekben a tejhozam annál nagyobb lehet, minél idősebb az egyed. A tejtermelés az első laktációban körülbelül 15%-kal alacsonyabb, mint a második laktációban. Az 5-6. laktációban akár már 25% is lehet az eltérés az 1. laktációs tejtermeléshez képest. *Rilanto* (2020) szerint a tejhozam majd csak a harmadik laktáció után éri el a legmagasabb szintet, tehát a fiatal tehenek selejtezése egyáltalán nem kívánatos. Több tanulmány is megállapította, hogy az üszők 11–22% -a már az első ellése előtt selejtezésre kerül (*Hultgren és mtsai.*, 2008; *Brickell és Wathes*, 2011), a tehenek 8–19% -a pedig már az első laktáció alatt kikerül a termelésből (*Bach*, 2011; *Brickell és Wathes*, 2011), ami igen komoly pénzügyi veszteséget jelent a telepek számára.

Magyarországon is megfigyelhető az a probléma, hogy a potenciálisan nagy termelőképességű tehenek adottságait nem tudjuk megfelelő mértékben kihasználni. Az alkalmazott selejtezési stratégia jelentősen befolyásolja a fajlagos jövedelmezőséget, mivel az idő előtti selejtezés csökkenti a tejtermelés volumenét, viszont növeli a vágóértéket (Bíró és Ózsvári, 2006).

A selejtezés ugyanakkor az állomány termelékenységének és jövedelmezőségének növelésére szolgál, mivel a beteg és a termelési zavarokkal küzdő tehenek tartása alacsonyabb állomány szintű tejmenyiséget és kedvezőtlen szaporodásbiológiai mutatókat eredményezhet. Ezeknek az egyedeknek a túl hosszú ideig való tartása ronthatja az állomány genetikai fejlődését is (Hadley és mtsai., 2006). Weigel és mtsai., (2003) azonban felhívja a figyelmet arra, hogy ha a szelekció csak a minél több tej termelésére koncentrálódik, akkor az megnövelheti a betegségek, és a szaporodásbiológiai problémák előfordulásának kockázatát a nagy termelésű tehenek körében.

A szarvasmarha selejtezése két csoportra osztható: kényszerselejtezésre és gazdasági selejtezésre. A kényszerselejtezés, olyan selejtezés, melynek során a vezető nem előre megfontoltan, hanem kényszerűen hozza meg a döntést. Ilyenkor legtöbbször elhullás, betegség vagy szaporodásbiológiai okok miatt selejtezik az állatot (Gröhn és mtsai., 2003; Edwards-Callaway és mtsai., 2019). Kényszerselejtezésnek számít például az idült masztitisz, vagy a gyógyíthatatlan lábvégbetegség miatti kikerülés. A selejtezési döntések zöme gazdasági alapon nyugszik. Irányított selejtezési döntésről beszélünk, ha a teheneket például az elégtelen tejtermelés miatt selejtezik, és nincs egyéb ismert betegségük, vagy ha a teheneket továbbtermelésre értékesítik (Schuster, 2020). Az előre megfontolt okokból kisselejtezt tehenek olyan tehenek, amelyek esetében gazdaságilag észszerűbb helyettesíteni őket egy másik tehénnel. (Fetrow és mtsai., 2006). Bíró és Ózsvári (2006) számításai szerint a kevés tejet termelő tehenek állományban tartásának költsége magasabb, mint a selejtezésüké.

A selejtezési döntés meghozatala előtt számos tényezőt kell figyelembe venni, mint például a tehén életkorát, laktációs stádiumát, tejtermelését, szaporodásbiológiai és egészségi állapotát, betegségekre való fogékonyságát (Beaudeau, 1995; Kurokawa és mtsai., 2021). Fontos a selejtezés megfelelő időpontjának megválasztása, mivel az indokolatlanul korai selejtezés gazdasági károkat okoz (Magda, 2003). A selejtezési döntést különböző gazdasági tényezők is befolyásolják, többek között a termelt tej mennyisége, annak a felvásárlási ára, a vágótehén ára és a helyette beállítandó üsző felnevelési vagy beszerzési költsége (Kulkarni és mtsai., 2023). A selejtezési folyamatnak költsége van, mégpedig azért, mert egy tenyészűsző felnevelési vagy beszerzési költsége nagyobb, mint a selejt tehén értéke. Ezt a költséget csökkenteni lehet a selejt tehén kondíciójának feljavításával (Magda, 2003). A termelésből való kikerülés elsődleges okai a reprodukciós zavarok, a tőgygyulladás és tőgyproblémák, a nem kielégítő tejtermelés és a mozgásszervi megbetegedések (Bascom és Young, 1998; Ahlman és mtsai., 2011; Chiumia és mtsai., 2013; Diniso és Jaja, 2021; Yanga és Jaja, 2022). Rilanto (2020) ugyanezeket a kikerülési okokat figyelte meg, - csak eltérő sorrendben -, vizsgálataiban a kikerülési okok a következőképpen alakultak: az elsődleges selejtezési okok a sántaság

és lábvég problémák (26,4%) voltak, majd a tőgy rendellenességei (22,6%), ezután az anyagcsere és az emésztési rendellenességek (18,1%), végezetül pedig a szaporodásbiológiai problémák (12,5%). *Esslemont és Kossabati* (1997) vizsgálatának eredménye azt mutatja, hogy a selejtezett tehenek több mint fele a negyedik laktáció végén került ki a termelésből reprodukciós rendellenesség miatt, míg az első laktációs teheneknél a fő selejtezési ok a termelési zavar volt. *Maher és mtsai.*, (2008) megállapították, hogy a vágásra küldött tejelő tehenek 41,3%-át a harmadik laktációban selejtezték. Egy vizsgálat során megfigyelték, hogy a selejtezett tejelő tehenek 3-9%-a masztitiszben szenvedett, ami arra utal, hogy az egészségügyi problémák laktációs stádiumtól függetlenül hozzájárulnak a selejtezéshez (*De Vries és Marcondes*, 2020). *Beaudeau és mtsai.* (1995) megállapították, hogy a termelésből való kikerülések legalább fele valamilyen betegségre, állategészségügyi problémára vezethető vissza. Azt is megfigyelték, hogy általában a kikerülés nem csak egy ok miatt történt meg, hanem a selejtezett tehenek 35%-a legalább két ok, 11%-uk pedig kettőnél több ok miatt került ki a termelésből. Ez a megállapítás is azt mutatja, hogy az állategészségügyi státusz figyelemmel követése, a folyamatos monitoringozás elsődleges tényező a korai selejtezés elkerülése érdekében. Az állategészségügyi menedzsment a betegség kezelése helyett ma már annak a megelőzését állítja a központba (*Derks*, 2014).

Mint az közismert, a tejtermelő gazdaságok legnagyobb bevételét a megtermelt tej mennyisége és minősége adja. Mivel a laktáció az elléstől a szárazra állításig tart, elengedhetetlen fontosságú, hogy a tehenek elletése rendszeres legyen, valamint az újravemhesülés minél gyorsabban megtörténjen a bevétel maximalizálás érdekében (*Ózsvári*, 2004). Viszont a megnövekedett tejtermelés miatt a vemhesülési mutatók romló értékeket mutatnak (*Lucy*, 2001). *Báder és mtsai.*,(2004) szerint a meddőség az egyik leggyakoribb kikerülési ok a tejelő szarvasmarhák esetében.

A tejelő szarvasmarhatartás esetében megállapítható, hogy a tőgygyulladás a leggyakrabban előforduló és a kezelését tekintve a legköltségesebb betegség (*Halasa és mtsai*, 2007; *Hogeveen, és mtsai*, 2011). A masztitisz kialakulása komplex eredetű, számos tényező befolyásolja. A tőgybimbó kivezető csöveinek nyálkahártyájának, mirigy vagy kötőszöveti állományának, esetleg mindegyiknek a gyulladása, sokféle formában jelentkezhet (*Harmon*, 1994). A tőgygyulladás hatására a beteg tehen tejmennyiségében csökkenés, a tej minőségi paramétereiben pedig romlás lesz megfigyelhető, amely negatívan hat a gazdasági mutatókra, nem beszélve a gyógykezelések költségeiről, valamint az idő előtti selejtezésről (*Ózsvári és mtsai.*,2003). A súlyosabb esetben a gyulladt tőgynegyed tejtermelése akár teljesen meg is szűnhet. (*Kovács*, 2017).

A sántaság szintén nagy problémát jelent világszinten a szarvasmarha telepeken (*Richert és mtsai.*,2013). *Jurkovich és mtsai.*,(2007) megállapították, hogy a tőgygyulladás és a különböző reprodukciós rendellenességek után a sántaság és a mozgásszervi problémák jelentik harmadik legnagyobb veszteségforrást. *Lehoczky* (2010) vizsgálatai alapján megállapította, hogy a sántaság kialakulását a következő tényezők segítik elő: a genetikai tényezők, a takarmányozás tartalma, valamint annak gyakorlata.

A tejtermelő gazdaságok elsődleges bevételforrásaként elengedhetetlen fontosságú a megfelelő színvonalú tejmennyiség megtermelése (Ózsvári, 2004). A tejtermelés egy igen komplex folyamat, több tényező is befolyásolja, ebből kifolyólag csökkentve vagy növelve az adott állomány tejtermelésének gazdaságosságát illetve jövedelmezőségét. Első, és egyben legfontosabb befolyásoló tényező a fajta és a típus (Holló és Szabó, 2011). Jelentősen befolyásolja a termelt tej mennyiségét a takarmányozás és annak gyakorlata. Brydl és mtsai., (2003) megállapítása szerint megfelelő mennyiségű, valamint minőségű takarmánnyal hosszabb időn keresztül fenn lehet tartani a tehenek termelésének színvonalát, valamint emellett biztosítani is tudjuk szarvasmarhánk testtömegét, optimális kondícióját, így könnyebben elkerülhető a különböző betegségek kialakulása. Továbbá a tejtermelést befolyásolja a tehén kora is. Az első laktációs tehenek hozama általában kisebb, mint az azt követő laktációkban (Ruegg, 2001). Ezen felül a laktáció szakasza is hatást gyakorol a termelés szintjére. Az ellés utáni 4.- 6. héten éri el a tehén laktációs csúcstermelését, ezt követően pedig csökkenés következik be termelésében (Ruegg, 2001).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat összesen tizenkét nagyüzemi tejtermelő tehenészet, (négy Csongrád-Csanád, négy Győr-Moson-Sopron és négy Veszprém vármegyei) adatai alapján végeztük el. A kutatásban résztvevő telepek fejt tehénállomány létszáma 440-1550 között változik. A telepek eredményeinek bemutatása cégnév és telephely megnevezése nélkül, sorszámozva kerül ismertetésre. A 1. táblázat mutatja be az átlag létszám, az istállóátlag, a teljesített átlag laktációs szám és a két ellés közötti idő alakulását.

1. táblázat: A vizsgált telepek néhány paraméterének bemutatása
Table 1: Presentation of some parameters of the examined farms

	Átlag létszám	Istállóátlag (kg)	Teljesített átlag laktációs szám	KEKI (nap)
A telep	642	28,67	2,0	409
B telep	641	32,24	2,2	401
C telep	952	25,67	2,3	463
D telep	443	25,76	2,3	451
E telep	789	29,49	1,9	414
F telep	947	31,99	1,9	403
G telep	649	33,59	1,9	427
H telep	559	38,23	2,0	403
I telep	1551	31,21	2,1	414
J telep	1045	33,88	2,0	414
K telep	589	38,35	1,9	424
L telep	1324	34,85	2,0	425

Forrás: A szerző saját szerkesztése

TERMELÉSI ÉS KIKERÜLÉSI ADATOK GYŰJTÉSE, ELEMZÉSE

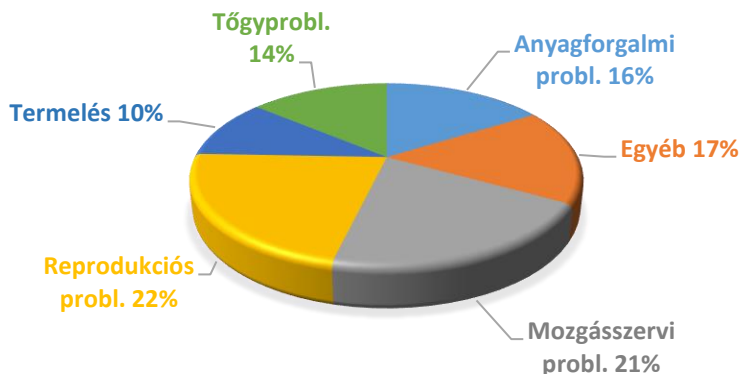
Kutatásunk során hat év adataiból, a 2015 és 2020 közötti időszakra vonatkozóan megállapítottuk, hogy a vizsgált telepeken melyek a fő selejtezési okok az első, a második, a harmadik, valamint a későbbi laktációkban. Vizsgáltuk azt is, hogy a selejtezett tehenek között milyen arányban vannak az első laktációs tehenek, valamint az első laktációban mi okozza a legtöbb termelésből való kikerülést. Ezután megállapítottuk, hogy a laktáció melyik szakaszában történik leggyakrabban az egyed selejtezése.

A tenyésztési és termelési adatok gyűjtését minden esetben a RISKÁ telepirányítási rendszerből végeztük. Az összegyűjtött adatokból szűrés után az elemzések és kimutatások elvégzéséhez a Microsoft Excel 2016 program segítségével adatbázisokat hoztunk létre. A kapott eredmények statisztikai feldolgozása az IBM SPSS Statistics 26 program segítségével történt. Az alkalmazott statisztikai próbák a Chi² és a Kruskal-Wallis tesztek voltak. A vizsgálatok során kapott eredményeket táblázatos, vagy grafikus formában szemléltettük. A grafikonok formai kialakítását a GIMP 2.6.11 képszerkesztő program segítségével végeztük. Az általános termelési adatok gyűjtésében felhasználtuk még az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. és a Holstein-fríz Tenyésztők Egyesületének nyilvánosan elérhető adatbázisait is.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A kikerülési okok megoszlásának vizsgálatakor tizenkét magyarországi tehenészeti telep hat évének adatait elemeztük, a 2015 és 2020 közötti időszakra vonatkozóan. A

tizenkét telepen a vizsgált időszakban összesen 22 079 tehén került ki a termelésből, ezen egyedek adatait dolgoztuk fel. A vizsgált telepeken a tehenek kikerülési okainak megoszlását az 1. ábrán szemléltettük.

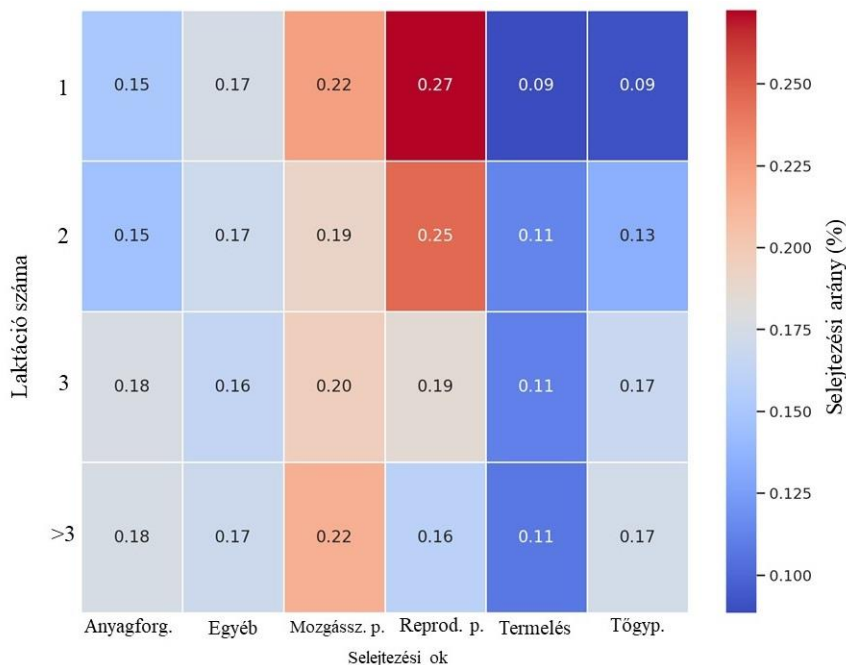


1. ábra: A termelésből való kikerülési okok alakulása a vizsgált telepek esetében (2015-2020)

Figure 1: Development of the reasons for culling in the case of the examined farms (2015-2020)

A termelésből való kikerülési okok megoszlását vizsgálva megfigyelhetjük, hogy a legtöbb kikerülés a reprodukciós rendellenességek miatt történik a kutatásban résztvevő telepek esetében. A második legfőbb ok a mozgásszervi problémák miatti kikerülés, 21%-os aránnyal. Eredményeink alapján a harmadik legjelentősebb kikerülési ok az egyéb kategória 17%-kal. A telepeken ebbe a kategóriába sorolják például az alkati gyengeséget, szívmegeállást, tüdőgyulladást, hőgutát, vérmérgezést, fulladást, fizikai sérülést és még számos más betegséget. Az anyagforgalmi betegségek 16%-ban okozták a tehenek termelésből való kivonását. A tőgy problémák miatt 14%, a nem megfelelő termelés miatt pedig 10% a kikerülés mértéke.

A kikerülési okok megoszlásának vizsgálata után elemeztük, hogy mekkora mértékű a kikerülés az adott laktációban. A laktáció száma alapján 4 csoportot képeztünk: az első, a második, a harmadik és a több, mint harmadik laktációjukat teljesítő tehenek csoportjait alakítottuk ki. Elmondható, hogy a vizsgált telepeken a legnagyobb mértékű selejtezés az első és második laktációs tehenek esetében figyelhető meg 27-27%-os aránnyal. A harmadik laktációban a selejtezési arány már csak 22%-os volt. A további laktációkban pedig 24% volt a tehenek termelésből való kivonása. A kapott eredmény esetünkben is igazodik az országos teljesített átlagos laktációs számhoz, mely 2,1 volt 2020-ban Magyarországon.



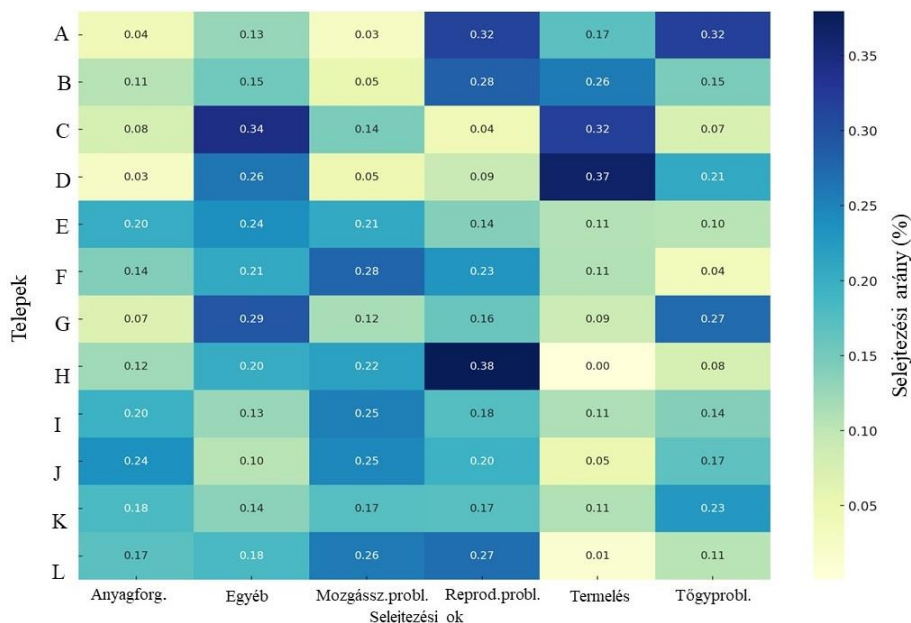
2. ábra: A termelésből való kikerülési okok aránya laktációnként a vizsgált telepeken (2015-2020)

Figure 2: Rate of the culling reasons by lactation on the investigated farms (2015-2020)

A 2. ábra a vizsgált telepeken a selejtezési okok megoszlását mutatja az adott laktációkban. Elmondható, hogy az első három laktációban a vizsgált adatok alapján a két legfőbb selejtezési ok a reprodukciós rendellenességek és a mozgásszervi problémák, melyek értéke szinte minden esetben 20% vagy a feletti volt. Az anyagforgalmi problémák és az egyéb okok miatti selejtezések aránya minden laktációban 20% alatti volt. A laktációk előre haladtával pedig megfigyelhető, hogy a tőgyproblémák és a nem megfelelő termelés miatti selejtezések aránya fokozatos növekedést mutat. Kruskal-Wallis tesztet alkalmaztunk, hogy megvizsgáljuk, vannak-e szignifikáns különbségek a laktációk közötti selejtezési okok arányában. A kapott eredmények ($p=0.9885$) alapján nem állapítható meg szignifikáns különbség a laktációk száma és a selejtezési okok arányai között. Ez azt jelenti, hogy esetünkben a laktáció sorszáma nem befolyásolja szignifikánsan a selejtezési okok arányát.

A 3. ábra mutatja be a vizsgálatban szereplő telepeken a tehének selejtezési okainak megoszlását a laktáció számától függetlenül. Megállapítottuk, hogy az A, a B, a J és a H telep esetében a reprodukciós problémák (27-38%-ban) miatt kerül ki a legtöbb tehen a termelésből. Az F, az I és a J telep pedig leginkább a mozgásszervi problémák (25-28%) miatt selejtezti az egyedeket. A C, az E és a G telepek esetében, pedig az egyéb selejtezési okok (24-34%) képviselik a legnagyobb arányt. A D telep legnagyobb mértékben a nem megfelelő termelés (37%) miatt selejtezti a teheneit. A tőgyproblémák és tőgygyulladás

(32%, 23%) miatti termelésből való kikerülési arány pedig az A és a K telep esetében a legmagasabb. A statisztikai próba elvégzése után ($\chi^2 = 4285.249$; $p = 0.0$) szignifikáns különbséget állapítottunk meg az egyes telepek selejtezési okai között.



3. ábra: A selejtezési arány képe telepek és selejtezési okok szerint a vizsgált telepeken (2015-2020)

Figure 3: Culling rate by farms and culling reasons on the investigated farms (2015-2020)

A 2. táblázatban százalékos formában tüntettük fel az ellés sorszámán belül az első betegség napjának alakulását az adott laktációban az A, B, C és D telepek adatai alapján.

2. táblázat: A kikerülések %-os megoszlása a laktációs szakasz függvényében (2015-2020)

Table 2: Percentage distribution of culling as a function of lactation (2015-2020)

Ellés sorsz.	1-50 (nap)	51-100 (nap)	101-250 (nap)	251-400 (nap)	401-600 (nap)	601+ (nap)	Összesen:
1.	5%	2%	5%	5%	5%	2%	25%
2.	5%	2%	5%	7%	5%	1%	26%
3.	5%	2%	5%	6%	4%	1%	21%
>3.	9%	2%	7%	6%	4%	1%	28%
Össz:	24%	8%	22%	24%	18%	5%	100%

Forrás: A szerző saját szerkesztése

Az A, B, C és D telepek adatait vizsgálva megállapítottuk, hogy átlagosan a második ellés után jelentkezik a legtöbb megbetegedés, 26%-os arányban. Megfigyelhető, hogy a kikerülések aránya a laktáció szakaszát tekintve az 1-50. nap és a 251-400. nap között a legmagasabb. A Kruskal-Wallis teszt elvégzése után ($p=0.4608$) megállapítottuk, hogy a laktáció sorszáma és az első megbetegedésig eltelt napok száma nem mutat szignifikáns hatást a megbetegedések gyakoriságára a vizsgált telepek esetében.

KÖVETKEZTETÉSEK

Kutatásaink során megállapítottuk, hogy a tizenkét hazai tejtermelő tehenészet adatait nézve a legtöbb kikerülés a reprodukciós problémák miatt történt, mely az összes kikerülés 22%-át jelentette. A selejtezések 21%-áért valamely mozgásszervi probléma volt a felelős. Az anyagforgalmi betegségek miatti kikerülés aránya 16%, míg a tőgyproblémák és a tőgygyulladás miatti selejtezések aránya 14% volt. Elemzéseink során *Bascom és Young*, (1998), *Ahlman és mtsai.*, (2011), *Chiumia és mtsai.*, (2013) eredményeihez képest - miszerint a három legfőbb selejtezési ok a reprodukciós problémák, a tőgyproblémák és az elégtelen tejtermelés- kissé eltérő eredményt kaptunk. Esetünkben a három legfőbb termelésből való kikerülési ok a reprodukciós problémák, a mozgásszervi problémák és az egyéb kikerülési okok voltak. Az anyagforgalmi zavarok, tőgyproblémák és a termelési zavarok miatti selejtezések aránya a vizsgált telepeknél kisebb mértékű volt. Megállapítottuk, hogy a selejtezés mértéke az első és a második laktációban a legnagyobb mértékű (27-27%). Kimutattuk, hogy az egyes telepek esetében melyik a legfőbb selejtezési ok. Ennek fényében elmondható, hogy a vizsgálatban szereplő telepek közül négy a reprodukciós problémák (27-38%-ban) miatt vonja ki a legtöbb tehenet a termelésből. Három telepen főként a mozgásszervi problémák (25-28%) miatt selejtezik az egyedeket. Egy telepen volt magasabb arányú (37%) selejtezés megfigyelhető a termelési zavarok (37%) miatt. Megfigyeltük, hogy a vizsgált telepek közül két telep esetében kimondottan nagy arányban (23% és 32%) történik selejtezés tőgyproblémák miatt, de a többi telep esetében sem elhanyagolható ez a kikerülési ok,

még akkor sem, ha nem emiatt történik a legtöbb selejtezés esetükben. A kapott eredmények ($p=0.9885$) alapján nem találtunk szignifikáns különbséget a laktációk száma és a selejtezési okok arányai között, vagyis esetünkben a laktáció sorszáma nem befolyásolta szignifikánsan a selejtezési okok arányát. Megállapítottuk azt is, hogy a legtöbb állat a második laktációban betegszik meg, ennek mértéke 26% volt. A laktációs stadium függvényében pedig a megbetegedések aránya 1. és a 50. nap között, valamint a 251. és a 400. nap között volt a legmagasabb 24-24%-kal. A statisztikai próba elvégzése után megállapítottuk, hogy a laktáció sorszáma és az első megbetegedésig eltelt napok száma nem mutat szignifikáns hatást a megbetegedések gyakoriságára a vizsgált telepek esetében.

Összefoglalva, a tejelő tehenek selejtezése melletti döntés sokrétű, és számos tényező befolyásolja, mint például az egészség, a reprodukciós teljesítmény, a tejtermelés és a gazdasági megfontolások. A selejtezés okainak megértése elengedhetetlen a tehenek jólétének, a tejtermelés hatékonyságának és az állomány általános menedzsmentjének javításához.

IRODALOM

- Ahlman, T. - Berglund, B. - Rydhmer, L. - Strandberg, E. (2011): Culling reasons in organic and conventional dairy herds and genotype by environment interaction for longevity. *Journal of Dairy Science*, 94. (3.): 1568-1575 p.
- Archer, S. C. - McCoy, F. - Wapenaar, W. - Green, M. J. (2013): Association between somatic cell count early in the first lactation and the longevity of Irish dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 96 (5): 2939–50.
- Bach, A. (2011): Associations between several aspects of heifer development and dairy cow survivability to second lactation. *Journal of Dairy Science*, 94. (2): 1052–7.
- Báder E. - Gergác Z. - Gyökös I. - Báder P. - Kovács A. - Györffy E. - Boros N. (2004): Az első termékenyítés idejének alakulása magas holstein-fríz vérhányadú tejelő állományokban. *Holstein-magazin*. 2004. 12. 3. 27-29 p.
- Bascom, S. S. - Young, A. J. (1998): A summary of the reasons why farmers cull cows. *Journal of Dairy Science*. Vol. 81. I. 8. pp. 2299–2305
- Beaudeau, F. (1995): Cow's health and farmer's attitude towards the culling decision in dairy herds. PhD. Diss., Wageningen Agric. Univ., Wageningen, The Netherlands.
- Bíró O. - Ózsvári L. (2006): Állat-egészségügyi Gazdaságtan. Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani Tanszék, Budapest, 161.
- Brickell, J. S. - Wathes, D. C. (2011): A descriptive study of the survival of Holstein-Friesian heifers through to third calving on English dairy farms. *Journal of Dairy Science* 94.(4):1831–1838.
- Brydl E. - Jurkovich V. - Könyves L. - Tegzes L. - Kálmán I. (2003): Szubklinikai anyagforgalmi betegségek előfordulása tejtermelő tehenészetekben Magyarországon 2001-ben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 125. 393-400.

- Chiumia, D. - Chagunda, M. G. - Macrae, A. I. - Roberts, D. J.* (2013): Predisposing factors for involuntary culling in Holstein-Friesian dairy cows. *Journal of Dairy Research*. Vol. 80. I. 1. pp 45-50
- De Vries, A. - Marcondes, M. I.* (2020): Review: Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. *Animal*. 14.(1): 155-164.
- Derks, M. - Van Werven, T. - Hogeveen, H. - Kremer, W. D. J.* (2014): Associations between farmer participation in veterinary herd health management programs and farm performance. *J. Dairy Sci.* Vol. 97. I. 3. pp. 1336–1347
- Diniso, Y. S. - Jaja, I. F.* (2021): Dairy farm-workers' knowledge of factors responsible for culling and mortality in the eastern cape province, south africa. *Tropical Animal Health and Production*, 53(3). <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02845-6>.
- Edwards-Callaway, L. N. - Walker, J. B. - Tucker, C. B.* (2019): Culling decisions and dairy cattle welfare during transport to slaughter in the united states. *Frontiers in Veterinary Science*, 5. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00343>.
- Esslemont, R. J. - Kossaibati, M. A.* (1997): The costs of production diseases in dairy herds in England, *The Veterinary Journal*, 154, (1) p. 41-51.
- Fetrow, J. - Nordlund, K. V. - Norman, H. D.* (2006): Invited review: Culling: nomenclature, definitions, and recommendations. *Journal of Dairy Science*. 89. (6): 1896–1905.
- Gröhn, Y. T. - Rajala-Schultz, P. J. - Allore, H. G. - DeLorenzo, M. A. - Hertl, J. A. - Galligan, D. T.* (2003): Optimizing replacement of dairy cows: Modeling the effects of diseases. *Preventive Veterinary Medicine*. 61. (1): 27–43.
- Hadley, G. L. - Wolf, C. A. - Harsh, S. B.* (2006): Dairy cattle culling patterns, explanations and implications. *J. Dairy Sci.* 89. (6) p. 2286–2296
- Halasa T. - Huijps K. - Osteras O. - Hogeveen H.* (2007): Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. *Veterinary Quarterly* 29. (1): 18–31.
- Harmon, R. J.* (1994): Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, 77. 2103–2112.
- Hogeveen, H. - Huijps, K. - Lam, T. J. G. M.* (2011): Economic aspects of mastitis: New developments. *New Zealand Veterinary Journal*. 59. (1): 16–23.
- Holló I. - Szabó F.* (2011): Szarvasmarhatenyésztés, Mezőgazda kiadó, Budapest
- Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete* (2021): A hazai Holstein-fríz populáció standard laktációs eredményei. 2021. 04. 06. <https://www.holstein.hu/teb/orsz/lakt.pdf>
- Hultgren, J. - Svensson, C. - Maizon, D. O. - Oltenacu, P. A.* (2008): Rearing conditions, morbidity and breeding performance in dairy heifers in southwest Sweden. *Preventive Veterinary Medicine*. 87. (3-4): 244–260
- Jurkovich V. - Olaszky K. - Lehoczky J. - Könyves L. - Tirián A. - Brydl E.* (2007): Egyes lábvégbetegségek előfordulása tejhasznú tehenészetekben. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 129. 468-473
- Kovács, P.* (2017): A Prototecha és a tőgygyulladás. *Magyar Mezőgazdaság*. 72. évf. 35. szám 38-39. o.
- Kulkarni, P. S. - Mourits, M. - Nielen, M. - Steeneveld, W.* (2023): Associations between dairy farm performance indicators and culling rates under policy-driven herd size

- constraints. *Frontiers in Veterinary Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1062891>.
- Kurokawa, Y. - Okita, M. - Kubota, H. - Tsumiyama, Y. - Chikamatsu, I. - Tanaka, A. - Taketo, O. - Kawamura, K.* (2021): Effect of relationships among clinical mastitis incidence, reproductive performance, and culling rate on the lifetime of dairy cows at Hiroshima University farm. *Animal Science Journal*, 92(1). <https://doi.org/10.1111/asj.13591>.
- Lakner Z.* (1997): Élelmiszer-gazdaság és modernizáció. *Statisztikai Szemle*, 75. évf. 922-939. p.
- Lehoczky J.* (2010): *Lecture, Hoofcare*. Budapest, 10. 09. 2010.
- Lucy, M. C.* (2001): Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End?, *Journal of Dairy Science*, 84. 1277-1293. p.
- Magda S.* (2003): *Az állattenyésztés szervezése és ökonómiája*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 211 pp.
- Maher, P. - Good, M. - More, S. J.* (2008): Trends in cow numbers and culling rate in the Irish cattle population, 2003 to 2006. *Irish Veterinary Journal*, 61 (7). <https://doi.org/10.1186/2046-0481-61-7-455>.
- McConnel, C. S. - Lombard, J. E. - Wagner, B. A. - Garry, F. B.* (2008): Evaluation of factors associated with increased dairy cow mortality on United States dairy operations. *Journal of Dairy Science*. 91. (4): 1423–1432.
- Ózsvári L. - Illés C. B. - Fux A. - Bíró O.* (2003). A *Staphylococcus aureus* tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 7(1), 1-8.
- Ózsvári L.* (2004): *Állategészségügyi döntéselemzés a tejtermelő gazdaságokban*. Doktori (PhD) értekezés. Szent István Egyetem, Gödöllő, 145. p.
- Ózsvári L.* (2007): Mibe kerül a korai selejtezés? *Magyar Mezőgazdaság*, (62. évf.) 6. sz. 16-17. p.
- Richert, R. M. - Cicconi, K. M. - Gamroth, M. J. - Schukken, Y. H. - Stigblauer, K. E. - Ruegg, P. I.* (2013): Perceptions and risk factors for lameness on organic and small conventional dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 96, (8) p. 5018-5026
- Rilanto, T. - Reimus, K. - Orro, T. - Emanuelson, U. - Viltrop, A. - Mötus, K.* (2020): Culling reasons and risk factors in Estonian dairy cows. *BMC Veterinary Research*. 16. 173.
- Ruegg, P. L.* (2001): *Health and Production Management in dairy Herds*: In: Rodostits, O. M. (ed.): *Herd Health. Food Animal Production Medicine*. 3rd edition. London: W. B Saunders Company. 884. p.
- Schuster, J. C. - Barkema, H. W. - De Vries, A. - Kelton, D. F. - Orsel, K.* (2020): Invited review: Academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 103. (12):11008–11024.
- Weigel, K. A. - Palmer, R. W. - Caraviello, D. Z.* (2003): Investigation of factors affecting voluntary and involuntary culling in expanding dairy herds in Wisconsin using survival analysis. *Journal of Dairy Science* 86. (4): 1482–1486.

Yanga, D. S. - Jaja, I. F. (2022): Culling and mortality of dairy cows: why it happens and how it can be mitigated. Research, 10, 1014. <https://doi.org/10.12688/f1000research.55519.2>.

EGY EGÉSZSÉG SZEKCIÓ



ÉLELMISZERHULLADÉKOK ELKÜLÖNÍTETT GYŰJTÉSE: AZ ÚJ RENDSZER FELHASZNÁLÓI SZEMPONTÚ ELEMZÉSE

KUNSZABÓ ATILLA¹ – SÜTH MIKLÓS¹ – SZAKOS DÁVID¹ – KASZA GYULA^{1,2}

¹Állatorvostudományi Egyetem, Élelmiszerlánc-tudományi Intézet

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai
Intézet

ÖSSZEFOGLALÁS

A magyar háztartásokban évente közel 60 kg/fő élelmiszerhulladék keletkezik, amelynek 40%-a tudatos fogyasztói magatartással elkerülhető lenne. Ennek a mennyiségnek közel fele a vegyes hulladékgyűjtőben kidobásra kerül, további 9%-át pedig a lefolyóba/csatornába öntjük. A komposztálásra alkalmas konyhai biohulladékok nagyjából fele kerül valóban komposztálásra. Az állati eredetű háztartási élelmiszerhulladékok kedvezőbb megoldás hiányában a vegyes hulladéktárolóba kerülnek. Az Európai Unió a tagállamok számára kötelezővé tette, hogy 2023. december 31-ig a biohulladékokat (kerti zöldhulladékok, valamint élelmiszerhulladékok) a vegyes hulladéktól elkülönítve gyűjtsék. A jól működő rendszer kialakításának szempontjából szem előtt kell tartani az elkülönítésben első számú szerepet játszó lakosság elfogadását. Kritikus tényező az általános tudás és tudatosság kialakulása, valamint az ezt támogató szemléletformálás. Tanulmányunkban ismertetjük az élelmiszerhulladékok elkülönített gyűjtéséhez kapcsolódó jogszabályi hátteret, valamint a rendszer bevezetésének fogyasztói kutatási megközelítésű szempontjait.

SEPARATE COLLECTION OF FOOD WASTE: A USER-BASED ANALYSIS OF THE NEW SYSTEM

ABSTRACT

Nearly 60 kg/person of food waste is generated every year in Hungarian households, 40% of which could be avoided by conscious consumer behaviour. Almost half of this quantity is thrown away in the mixed waste bin, and another 9% is poured into the sewer. Roughly half of the compostable kitchen bio-waste is actually composted. Household food waste of animal origin, in the absence of a more favourable solution, is discarded to the mixed waste container. The European Union has made it mandatory for member states to collect bio-waste (green garden waste and food waste) separately from mixed waste by

December 31, 2023. From the aspect of the system design, it is necessary to keep in mind the acceptance and knowledge of the residents, which plays a primary role in the effective separation. A critical factor is the general knowledge and awareness, as well as awareness-raising. Our goal is to present these influencing factors, in addition to explaining the legal background.

BEVEZETÉS

Évente 931 millió tonna élelmiszerhulladék keletkezik globálisan a kiskereskedelmet, a háztartásokat, valamint az étkeztetés ágazatot együttvéve (UNEP, 2021). Az Európai Unióban a háztartások felelősek a legnagyobb arányban az élelmiszerpazarlásért, ugyanis a teljes élelmiszerláncot tekintve az élelmiszerhulladékok 54%-a a fogyasztók asztalán keletkezik (Eurostat, 2023). A háztartási élelmiszerpazarlás környezeti szempontból a legelőnytelenebb, hiszen ezen a ponton a legnagyobb feldolgozottsági fokú és hozzáadott értékű állapotokban kerülnek kidobásra az élelmiszerek. Az élelmiszerhulladékok keletkezése jelentős környezeti, társadalmi és gazdasági terhet jelent. Scherhauser et al. (2018) kutatásai szerint az élelmiszerhulladék 186 Mt CO₂ ekvivalens kibocsátást eredményez Európában, ami az élelmiszerlánc összes üvegházhatású gázkibocsátásának 15-16%-át teszi ki. A hulladékhierarchia célja a piramis felső szintjein elhelyezkedő megelőzés, illetve a környezeti szempontból kedvezőbb hulladékkezelési eljárások alkalmazása. A lerakás a legkedvezőtlenebb megoldás, amelyet követ a hasznosítás, illetve az újrafeldolgozás, majd az újrahasználat. A teljeskörű elkülönített biohulladék gyűjtés egyes tagállamokban már évek, vagy akár évtizedek óta működő gyakorlat, míg Magyarországon és számos más országban egyelőre csak a kerti zöldhulladékok gyűjtésére van kiépített infrastruktúra, az élelmiszerhulladékokra nincs. A hulladékgazdálkodás egyik legfontosabb megoldásra váró kihívása tehát ezen hulladékaromok újrafeldolgozása. A jelenlegi rendszer EU szinten fejlesztésre szorul, ugyanis a legutóbbi adatok szerint a biohulladékok 60%-a nem kerül hasznosításra (Siebert et al., 2019).

A BIOHULLADÉKOK ELKÜLÖNÍTETT GYŰJTÉSÉNEK JOGSZABÁLYI HÁTTERE

Az Európai Parlament és a Tanács hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelve kötelezővé teszi a tagállamok számára, hogy a biohulladékokat vagy a keletkezésük helyén különítsék el és dolgozzák fel újra, vagy külön gyűjtsék össze, és ne keverjék össze más típusú hulladékkal. Az irányelv emellett tagállami intézkedéseket rendel el a házi komposztálás ösztönzésére. A végrehajtók számára fontos, hogy tisztában legyenek a tárgykörben szereplő kifejezések pontos jelentésével. Az irányelv meghatározza, hogy a biohulladék fogalma alatt értünk minden biológiailag lebomló, kerti vagy parkokból származó hulladékot, háztartásokban, irodákban, éttermekben, nagykereskedelmi, étkezési, vendéglátóipari és kiskereskedelmi létesítményben keletkező élelmiszer- és konyhai hulladékot, valamint élelmiszer-feldolgozó üzemben keletkező hasonló

hulladékot. Élelmiszerhulladéknak számít az általános közösségi élelmiszerjog elveiről szóló 178/2002/EK rendelet szerint meghatározott összes olyan élelmiszer, amely hulladékká vált. Részletesebb meghatározást ad az élelmiszerhulladékokra a Bizottság (EU) élelmiszer-hulladék szintjének egységes mérésére vonatkozó 2019/1597 felhatalmazáson alapuló határozata. A határozat szerint élelmiszerhulladéknak tekintjük az élelmiszerek azon részeit is, amelyeket elsősorban nem fogyasztásra szánnak, azonban a fogyasztásra szánt élelmiszerekhez kapcsolódnak (pl. húshoz tapadó csont, tojáshéj). Élelmiszerhulladékként kell mérni az elégetésre, a hulladéklerakásra, illetve a komposztáló- és a biogázüzemekben való felhasználásra szánt élelmiszereket. Nem tekinthetők élelmiszerhulladéknak azonban a szennyvízként vagy szennyvízzel kidobott, illetve az állatok takarmányozására szánt élelmiszerek.

Az elkülönített gyűjtési rendszer hazai jogszabályi hátterének kialakítása folyamatban van, az erről szóló kormányrendelet 2023. november 11-ig európai uniós műszaki notifikáció alatt áll. A jogszabály végrehajtásával kapcsolatos első tapasztalatokat tehát egy későbbi fázisban fogjuk tudni értékelni. A műszaki notifikáció alatt lévő (a közlemény írásának ideje alatt még nem hatályos) kormányrendeletből kiderül, hogy a gyűjtési rendszer része lesz egy külön erre a célra rendszeresített hulladékgyűjtő edényzet, amelyben a háztartások a konyhai zöldhulladékot és élelmiszerhulladékot gyűjthetik. A jogszabálytervezetben emellett megvalósulnak a házi komposztálás ösztönzésére vonatkozó elvek is, valamint a közösségi gyűjtésre és komposztálásra is külön szabályok vonatkoznak majd. Magyarországon a gyűjtést az országos hulladékgazdálkodási koncesszióért felelős MOHU MOL Hulladékgazdálkodási Zrt. látja el.

ÉLELMISZERHULLADÉKOK KELETKEZÉSE ÉS KEZELÉSE A HÁZTARTÁSOKBAN

Magyarországon évente közel 575.000 tonna élelmiszerhulladék keletkezik a háztartásokban (Nébih, 2023). Ennek a mennyiségnek a negyede (25,11%) komposztálásra, 16,84%-a állattetésre, 8,75%-a pedig lefolyóba kerül (Nébih, 2023; Kasza et al., 2020). Vegyes hulladékgyűjtőbe a teljes élelmiszerhulladék 46,59%-át dobják a lakosok, amely egy főre vetítve évente 27,88 kg. Ez tehát az a becsült mennyiség, amely alkalmas lenne elszállításra központi biohulladék gyűjtés keretén belül. Hazánkban egyelőre nem lépett működésbe az új gyűjtési rendszer, ugyanakkor egy széleskörben elterjedt, hagyományos hasznosítási módszer a házi komposztálás. A házi és közösségi komposztálás a keletkezés helyén kínál lehetőséget a biohulladékok hasznosítására, megspórolva ezzel a gyűjtéssel és szállítással járó környezetterhelést és költségeket (Zhu et al., 2021). A szabályozott körülmények között végzett házi komposztálás kiváló minőségű humuszt eredményez (Barrena et al., 2014). A komposztált anyagok gondos kiválasztása és a folyamat ellenőrzése a környezeti terhelés, valamint az élelmiszerbiztonsági kockázatok megelőzése szempontjából is kiemelten fontos (Kasza et al., 2019; Růžičková et al., 2021). Komposztálásra kiválóan alkalmas

élelmiszerhulladék lehet például a nyers zöldség és gyümölcs héja és maradéka (bizonyos kivételektől eltekintve), a tojáshéj, a kávézacc, a filtertől megfosztott kiázott teafü.

Hazai reprezentatív kérdőíves kutatás alapján a válaszadók 48,92%-a állította, hogy komposztál (*Kunszabó et al.*, 2022). A tanulmány különböző fogyasztói szegmenseket azonosított: meghatározta, hogy a lakosság egy kisebb csoportja azért nem komposztál, mert egyáltalán nem érdeklődik iránta, viszont létezik egy szegmens, amely kifejezetten nyitott a környezetvédelem iránt, ugyanakkor a lakókörülményeik nem teszik lehetővé a komposztálást. Ez utóbbi csoport számára jó megoldást kínálhat a közösségben végzett komposztálás, illetve az egyelőre bevezetés előtt álló központi gyűjtés. A kutatásból kiderült, hogy azok, akik komposztálják az arra alkalmas élelmiszerhulladékot, többnyire kevesebb élelmiszert pazarolnak. A komposztálás továbbá összefüggést mutatott a rendszeres szelektív hulladékgyűjtéssel, valamint a környezetvédelmi attitűddel. A kutatás eredményei alapján hazánkban az idősebb korosztályra jellemzőbb a komposztálás.

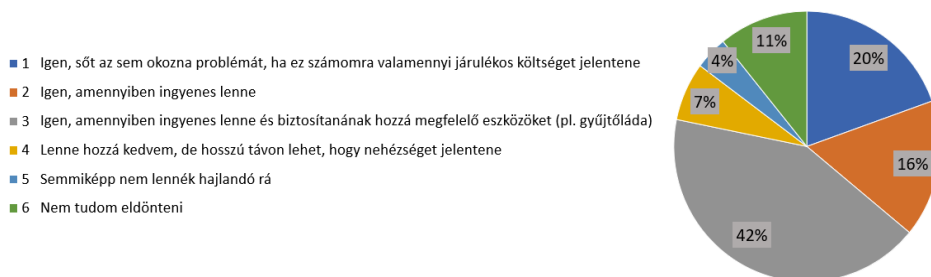
ELKÜLÖNÍTETT ÉLELMISZERHULLADÉK GYŰJTÉS FELHASZNÁLÓI SZEMPONTJAI

Szakos et al. (2021) kutatásai szerint a fogyasztói élelmiszerpazarlás leginkább a fogyasztók évek során kialakult, nem tudatos, rutinszerű magatartási jellemzőihez vezethető vissza. A fogyasztók ugyan többnyire erkölcsileg elutasítják a pazarlást, emellett rendelkeznek a megelőzéshez szükséges ismeretekkel, ugyanakkor a hétköznapi szintjén gyakran mégis a helytelen szokások érvényesülnek. A kutatók egyetértenek abban, hogy a fogyasztói szokások megváltoztatása kulcskérdés a fenntartható fogyasztás támogatásában (*Evans*, 2011; *Farr-Wharton et al.*, 2014; *Stancu et al.*, 2016; *Stangherlin & Barcellos*, 2018). Az új biohulladék gyűjtési rendszer hatékony működésében is jelentős szerepet fog játszani a felhasználói rutin, ezért érdemes már a kialakítás megkezdésekor nagy hangsúlyt fektetni a megfelelő gyakorlatok beépülésére. Szem előtt kell tartani az elkülönítésben első számú szerepet játszó háztartások elvárásait, így fel kell mérni az elkülönített gyűjtés hatékonyságát befolyásoló tényezőket. Kritikus kérdés az általános tudás és tudatosság, valamint az ezt biztosító szemléletformálás (*Jamal et al.*, 2019), a rendelkezésre álló eszközök, valamint ezek kényelmi szempontjai (*Bernstad et al.*, 2014), továbbá a fogyasztók attitűdje (pl. környezetvédelem iránti elkötelezettség, kellemetlen szagoktól, kártevőktől, fertőzéstől való félelem) (*Oehman et al.*, 2022). Fontos a kommunikációs stratégiát megalapozó kutatási megközelítés, annak érdekében, hogy a rendszert legjobban támogató célzott üzenetek kerüljenek megfogalmazásra (*Süth et al.*, 2016).

A lakosság elkülönített élelmiszerhulladék gyűjtéssel kapcsolatos hajlandóságát 2020-ban nemre, kora, valamint NUTS-2 statisztikai régiók szerinti lakhelyre reprezentatív nagy elemszámú kérdőíves kutatás (n=1002) segítségével mértük fel. Az eredmények alapján a megkérdezettek jelentős része hajlandó lenne elkülönítetten gyűjteni az élelmiszerhulladékot, amennyiben az ingyenes lenne (16%), illetve ingyenesen biztosítanának a gyűjtéshez szükséges eszközöket (42%) (*1. ábra*). A lakosság jelentős

része tehát hajlandó lenne elkülönítetten gyűjteni a keletkezett élelmiszerhulladékát, de többnyire azzal a feltétellel, hogy ez nem jelent többlet anyagi terhet. A válaszadók egyötödének azonban az sem okozna problémát, ha járulékos költséget jelentene számára. Kiseb arányban voltak azok, akik azt nyilatkozták, hogy kipróbálnák, de hosszú távon nehézséget okozna számukra (7%), illetve akik egyáltalán nem lennének hajlandók (4%). További 11% nem tudta eldönteni. A válaszokat a település típusa szerint vizsgálva szignifikáns különbség adódott a fővárosban, más városokban, illetve községekben lakók között (khi-négyzet próba, $p=0,011$). A fővárosban lakók között voltak a legnagyobb arányban azok, akik hajlandók lennének többlet költséget vállalni az élelmiszerhulladékok elkülönített szállításáért (25,00%), míg ez az arány a községekben volt a legkisebb (14,84%). Hasonló eredményeket közölt Niles (2020), aki egy Egyesült Államokban lévő vidéki városban mérte fel a lakosság élelmiszerhulladékok újrahasznosításához való hozzáállását.

Hajlandó lenne az otthonában keletkező ételmaradékokat elkülönítetten gyűjteni, amennyiben a kommunális hulladékhoz hasonlóan egy szervezet begyűjtené, hogy abból biogázt állítson elő?



1. ábra: Élelmiszerhulladékok elkülönített gyűjtésére való hajlandóság (Forrás: saját kutatás)

Számos tanulmány vizsgálta a komposztáláshoz kapcsolódó motivációs tényezőket, mint például a lakosság környezetvédelmi attitűdjeit, ismereteit, valamint a társadalmi normákat (Takahashi et al., 2019; Rastegari Kopaei et al., 2021; Rahman et al., 2022). Fontos kérdés a szubjektív időérzékelés, tehát hogy lakosság mennyire érzi túlzottan időigényes folyamatnak a komposztálást (Wu, 2019). Ez különösen a fiatal generáció számára jelenthet akadályt. Az egyéni hozzáállás és motiváció mellett a külső tényezők is szerepet játszanak a gyakorlat kialakulásában, mint például a szükséges eszközök és a megfelelő hely megléte (Takahashi et al., 2019). Egy az Egyesült Államokban végzett felmérés szerint az oktatás és a komposztáló eszközök beszerzése elengedhetetlen eleme a háztartási élelmiszerhulladék kezelésének (Niles, 2020). Bizonyos demográfiai jellemzők, úgy, mint az életkor vagy a családi helyzet is befolyásolhatják a komposztálási szokásokat (Lea & Worsley, 2008; Edgerton et al., 2009). A kutatók a házi komposztálást az alacsony népsűrűségű területeken (községekben, kertvárosi környezetben) javasolják, míg a sűrűn lakott városrészekben gazdaságosabb megoldást kínál a központi gyűjtés (Martínez-Blanco et al., 2010). Az 1. táblázatban példák kiegészítve bemutatjuk az elkülönített biohulladék gyűjtésben és komposztálásban lehetségesen szerepet játszó főbb

komponenseket, valamint tényezőket a felhasználók szempontjából. Javasoljuk a hazai lakossági kutatások, majd az arra épülő beavatkozások ezen tényezők mentén történő tervezését.

1. táblázat: Elkülönített biohulladék gyűjtést és komposztálást befolyásoló tényezők felhasználói szempontból (Forrás: saját szerkesztés)

Komponensek	Tényezők	Példák
Pszichológiai komponens	Egyéni attitűdök	Környezetvédelmi beállítottság, hasznosság érzése, higiéniai kockázatok észlelése
	Normák	Rokonok, barátok véleménye, elképzelt társadalmi elvárások, jövőkép, büntudat
Magatartás	Szokások, rutin	Hulladékkezelés, ételkészítési, étkezési, tárolási szokások, élelmiszerpazarlás
	Tudatosság, alkalmazott ismeretek	Hulladékkezeléssel, komposztálással kapcsolatos ismeretek, élelmiszerhulladék megelőzéssel és kezeléssel kapcsolatos ismeretek, higiénikus magatartás kertészkedés
Szituációs jellemzők (külső)	Lakókörülmények	Lakótelep, kertés ház, társasház kerttel, közösségi kert a közelben, kisállatok, használatok jelenléte
	Élethelyzet	Rendelkezésre álló idő, otthoni munka
	Eszközök	Gyűjtőedény, annak kialakítása, mérete, komposztáló edényzet
	Nyereségek	Ösztönzők (pl. hulladékszállítási díj csökkentése), komposzt hasznosítása
Demográfiai jellemzők	Többek között: <ul style="list-style-type: none"> - Nem - Életkor - Jövedelem - Gazdasági státusz - Település típusa - Háztartásban élők száma, gyermekek jelenléte 	-

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Tanulmányunkban a 2024. januártól bevezetésre kerülő elkülönített biohulladék gyűjtési rendszer jogszabályi háttérét tárgyaltuk, valamint áttekintettük a hatékonyságban legfontosabb szerepet játszó felhasználói (lakossági) szempontokat. Az új gyűjtési rendszerrel kapcsolatos első tapasztalatokat a következő évben, a rendszer működésbe

lépését követően lesz lehetőség értékelni. Megkezdttük a rendszer kialakítását és működésbe lépését megelőző lakossági felmérések (kérdőíves kutatások, háztartási kísérletek) végrehajtását, amelyek lehetőséget adnak a bemutatott szempontok megalapozott vizsgálatára. Fontos az elkülönített gyűjtés lehetséges higiéniai, közegészségügyi kockázatainak feltérképezése is, amelyet a kialakult felhasználói gyakorlatok jelentősen befolyásolhatnak, így ezek rendszeres felülvizsgálata is ajánlott. A kialakításban résztvevő szereplőknek, hatóságoknak javasoljuk a lakossági kutatások eredményei által megalapozott, célzott üzenetek megfogalmazását, valamint erre épülő hosszú távú kommunikációs stratégiát, amely segíti a helyes gyakorlatok kialakítását.

IRODALOMJEGYZÉK

Bernstad, A. (2014): Household food waste separation behavior and the importance of convenience. *Waste management*, 34(7), 1317-1323.

Barrena, R. - Font, X. - Gabarrell, X. - Sánchez, A. (2014) : Home composting versus industrial composting: Influence of composting system on compost quality with focus on compost stability. *Waste Management*, 34(7), 1109-1116.

Edgerton, E. - McKechnie, J. - Dunleavy, K. (2009): Behavioral determinants of household participation in a home composting scheme. *Environment and Behavior*, 41(2), 151-169.

Eurostat (2023): Food waste and food waste prevention – estimates. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates (utoljára elérhető 2023. 10. 31)

Evans, D. (2011): Blaming the consumer—once again: the social and material contexts of everyday food waste practices in some English households. *Critical public health*, 21(4), 429-440.

Farr-Wharton, G. - Foth, M. - Choi, J. H. J. (2014): Identifying factors that promote consumer behaviours causing expired domestic food waste. *Journal of Consumer Behaviour*, 13(6), 393-402.

Jamal, M. - Szeffler, A. - Kelly, C. - Bond, N. (2019): Commercial and household food waste separation behaviour and the role of Local Authority: a case study. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8, 281-290.

Kasza, G. - Dorkó, A. - Kunszabó, A. - Szakos, D. (2020): Quantification of household food waste in Hungary: A replication study using the FUSIONS methodology. *Sustainability*, 12(8), 3069.

Kunszabó, A. - Szakos, D. - Dorkó, A. - Farkas, C. - Kasza, G. (2022): Household food waste composting habits and behaviours in Hungary: A segmentation study. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 30, 100839.

Lea, E. - Worsley, A. (2008): Australian consumers' food-related environmental beliefs and behaviours. *Appetite*, 50(2-3), 207-214.

- Martínez-Blanco, J. - Colón, J. - Gabarrell, X. - Font, X. - Sánchez, A. - Artola, A. - Rieradevall, J.* (2010): The use of life cycle assessment for the comparison of biowaste composting at home and full scale. *Waste Management*, 30(6), 983-994.
- Nébih* (2023): Kutatási összefoglaló. Háztartási élelmiszerhulladék felmérés 2022 <https://maradeknelkul.hu/wp-content/uploads/2023/09/Kutatasi-osszefoglalo-Haztartasi-elelmiszerhulladek-felmeres-2022.pdf> (utoljára elérhető 2023. 10. 31.)
- Niles, M. T.* (2020): Majority of rural residents compost food waste: policy and waste management implications for rural regions. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 123.
- Oehman, J. M. -Babbitt, C. W. - Flynn, C.* (2022): What predicts and prevents source separation of household food waste? An application of the theory of planned behavior. *Resources, Conservation and Recycling*, 186, 106492.
- Rahman, A. - Ai Ping, T. - Mubeen, S. K. - Mahmud, I. - Abbasi, G. A.* (2022): What influences home gardeners' food waste composting intention in high-rise buildings in DHAKA MEGACITY, BANGLADESH? An integrated model of TPB and DMP. *Sustainability*, 14(15), 9400.
- Rastegari Kopaei, H. - Nooripoor, M. -Karami, A. -Petrescu-Mag, R. M. - Petrescu, D. C.* (2021): Drivers of residents' home composting intention: Integrating the theory of planned behavior, the norm activation model, and the moderating role of composting knowledge. *Sustainability*, 13(12), 6826.
- Růžicková, J. - Raclavská, H. - Kucbel, M. - Grobelak, A. - Šafář, M. - Raclavský, K. - Barbora, Š. -Dagmar, J. -Moustakas, K.* (2021): The potential environmental risks of the utilization of composts from household food waste. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 4663–24679.
- Scherhauser, S. - Moates, G. - Hartikainen, H. - Waldron, K. - Obersteiner, G.* (2018): Environmental impacts of food waste in Europe. *Waste Manage.* 77, 98-113.
- Siebert, S., Gilbert, J., Ricci-Jürgensen, M.* (2019): Compost production in Europe. European Compost Network.
- Stancu, V. - Haugaard, P. - Lähteenmäki, L.* (2016): Determinants of consumer food waste behaviour: Two routes to food waste. *Appetite*, 96, 7-17.
- Stangherlin, I. D. C. - De Barcellos, M. D.* (2018): Drivers and barriers to food waste reduction. *British Food Journal*, 120 (10), 2364-2387.
- Süth, M. - Mikulka, P. -Izsó, T. - Kasza, G.* (2016): Possibilities of targeting in food chain safety risk communication. *Acta Alimentaria Hungarica*, 47(3), 307-314.
- Szagos, D. - Szabó-Bódi, B. - Kasza, G.* (2021): Consumer awareness campaign to reduce household food waste based on structural equation behavior modeling in Hungary. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 24580-24589.
- Takahashi, Y. - Nomura, H. - Yabe, M.* (2019): Modeling home composting behavior toward sustainable municipal organic waste management at the source in developing countries. *Resources, Conservation and Recycling*, 140, 65-71.
- Tanaka, M.* (1999): Recent trends in recycling activities and waste management in Japan. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 1(1), 10-16.

UNEP (2021). Food Waste Index Report

Wu, W. N. - Liu, L. Y. - Brough, C. (2019): No time for composting: Subjective time pressure as a barrier to citizen engagement in curbside composting. *Waste Management*, 91, 99-107.

Zhu, Y. - Zhang, Y. - Luo, D. - Chong, Z. - Li, E. - Kong, X. (2021) : A review of municipal solid waste in China: characteristics, compositions, influential factors and treatment technologies. *Environment, Development and Sustainability*, 23, 6603-6622.

HIVATKOZOTT JOGSZABÁLYOK

A BIZOTTSÁG (EU) 2019/1597 FELHATALMAZÁSON ALAPULÓ HATÁROZATA (2019. május 3.) a 2008/98/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek az élelmiszerhulladék szintjének egységes mérésére vonatkozó közös módszertan és minimális minőségi követelmények tekintetében történő kiegészítéséről

AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 178/2002/EK RENDELETE (2002. január 28.) az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről, az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság létrehozásáról és az élelmiszerbiztonságra vonatkozó eljárások megállapításáról

AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2008/98/EK IRÁNYELVE (2008. november 19.) a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről



A ROVARFOGYASZTÁS ELFOGADOTTSÁGA ÉS DEMOGRÁFIAI ÖSSZEFÜGGÉSEI MAGYARORSZÁGON

SZAKOS DÁVID¹ – IZSÓ TEKLA¹ – WIDYA SATYA NUGRAHA² – SÜTH
MIKLÓS¹ – KASZA GYULA¹

¹Állatorvostudományi Egyetem, 1078 Budapest, István utca 2.

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az entomofágia (rovarfogyasztás) iránti közérdeklődés megnőtt az elmúlt években a potenciális fenntarthatósági és élelmezésbiztonsági előnyök miatt. Bár a rovarfogyasztás világszerte ismert jelenség, sok európai ország, például Magyarország lakossága is elutasító. Jelen tanulmány a magyar lakosság entomofágiához fűződő attitűdjeinek változását vizsgálja 2016 és 2021 között, illetve az elfogadást befolyásoló tényezőket tárja fel. A két felmérés alapján a lakosság több mint 70%-a nem szívesen fogyasztana rovarokat, amely a fokozott médiafigyelem ellenére sem változott jelentősen a megfigyelt időszakban. A 18-39 év közötti férfiak (a válaszadók 49,3%-a) és a 18-59 év közötti, magasabb iskolai végzettségű nők (a válaszadók 27,6%-a) csoportjai nyitottabbnak bizonyultak az átlagnál. A kíváncsiság, magas fehérjetartalom, fenntarthatóság és a táplálkozási érték voltak a fogyasztást motiváló tényezők között. A helyi és magyar termékeket előnyben részesítők ugyanakkor elutasítóbbak voltak a rovarfogyasztással szemben.

ACCEPTANCE OF INSECT CONSUMPTION AND ITS DEMOGRAPHIC BACKGROUND IN HUNGARY

ABSTRACT

Public interest in entomophagy (insect consumption) has grown over the past years due to the potential sustainability, and food security-related benefits. However, many European populations, including Hungarian, remain dismissive regardless of the globally widespread practice. This study explores the changes in Hungarian attitudes and perceptions toward entomophagy from 2016 to 2021 and identifies factors influencing acceptance. The two surveys revealed that over 70% of the population is unwilling to try insects, which has not changed significantly despite the media attention in the observed

period. However, specific groups, like men aged 18-39 (49.3% of the respondents), and women with higher educational levels aged 18-59 (27.6% of the respondents), show openness. Curiosity, high protein content, sustainability, and perceived nutritional value motivate those willing to try insects. Those preferring local and national products reject consumption of insects more frequently.

BEVEZETÉS

A rovarfogyasztás (entomofágia) számos országban széles körben elterjedt, különösen Afrikában, Ausztráliában, Ázsiában és Dél-Amerikában (Lange & Nakamura, 2021; Ramos-Elorduy, 2009), de Európában továbbra is viszonylag ritka. Annak ellenére, hogy több ezer ehető rovarfajt azonosítottak már, az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) ez idáig csak négyet minősített emberi fogyasztásra is biztonságosnak: a lisztkukacot (közönséges lisztbogár – *Tenebrio molitor* lárváját), a keleti vándorsáskát (*Locusta migratoria*), a házi tücsköt (*Acheta domesticus*) és az alombogárlárvát (*Alphitobius diaperinus*) (Európai Unió rendeletei, 2021, 2022a, 2022b, 2023). Az engedélyezés mellett az EFSA felhívja a figyelmet arra, hogy a rákfélékre, atkákra és puhatestűekre allergiás egyének esetében fennáll az allergiás reakciók kialakulásának kockázata a rovarfehérjék fogyasztásakor (EFSA, 2021a; 2021b; 2022a; 2022b). Számos további rovaralapú termék vár a kockázatértékelésre és engedélyezésre attól függetlenül, hogy az európai lakosság nagyobbik része egyelőre elzárkózik a fogyasztásuktól (Európai Bizottság, 2023).

A rovarok élelmiszercélú felhasználásáról azért is vélekednek sokan negatívan, mert alapvetően egészségügyi kockázatokkal kötik össze őket, illetve kártevőként gondolnak rájuk (Balogh, 2016; Looy et al., 2014; Mancini et al., 2019), egyes rovarfajokat mérgezőnek tartanak, és aggódnak amiatt, hogy kórokozókat terjesztenek (Smith et al., 2022). Más tényezők, például az élelmiszer-neofóbia (az újdonságokkal szembeni ellenállás az élelmiszerfogyasztás esetében), a múltbeli negatív tapasztalatok és az undor is hozzájárulnak a rovarok fogyasztásától való idegenkedéshez (Kemenczei et al., 2016; Lammers et al., 2019). Ide vezethető vissza, hogy primer tanulmányok szerint a nyugati társadalmakban a fogyasztók kevesebb mint 20%-a fogadja el a rovarokat élelmiszerként (Naranjo-Guevara et al., 2021; Ribeiro et al., 2022; Verbeke, 2015). Az észak-európai lakosság elfogadóbb, mint a közép-európai, beleértve Magyarországot is, ahol egy kisebb elemszámú mintán végzett vizsgálatban mindössze 11% volt nyitott az ehető rovarok kipróbálására (Balogh, 2016). Az életkor, a nem, a kulturális háttér és az élelmiszer-neofóbia határozzák meg főként a rovarok fogyasztására való hajlandóságot (Laureati et al., 2016). Állati takarmányként, vagy feldolgozott formában (például valamilyen termékben lisztként) magasabb az elfogadási arány, mivel így csökkenthető a rovarok által kiváltott undor (Naranjo-Guevara et al., 2021).

Magyarországon mindeddig az entomofágiáról és a rovarok élelmiszercélú elfogadottságáról korlátozott információk álltak rendelkezésre, korábban nem készült reprezentatív fogyasztói felmérés (Gere et al., 2017; Szendrő et al., 2020). Ennek ellenére

a rovaralapú élelmiszerekre irányuló figyelem a média fokozott aktivitásának (Smith, 2022), és az első rovaralapú élelmiszerek engedélyezésének (Európai Bizottság, 2021) köszönhetően nőtt. A lakosság ismereteinek és attitűdjeinek megismerése alapvető fontosságú a hatékony szakpolitikai szabályozás szempontjából (Kasza et al. 2013; Barna et al. 2014; Süth et al. 2018; Kasza et al. 2022), így ebben a témakörben is helye van a feltáró jellegű kutatásoknak. A kutatás során a következő hipotéziseket fogalmaztuk meg: 1) a magyar lakosság többsége elutasítja a rovarfogyasztást, de 2) az elfogadás valószínűleg nőtt 2016 és 2021 között, továbbá 3) a fiatal férfiak a rovarfogyasztásra legnyitottabb demográfiai csoport.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A tanulmány eredményei két kvantitatív fogyasztói felmérésből származnak, amelyek a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (Nébih) kutatásainak keretében készültek az Állatorvostudományi Egyetem Tudományos Kutatási Bizottsága által jóváhagyott protokoll szerint, az általános adatvédelmi rendeletnek (GDPR) megfelelően. Az első felmérés 2016 áprilisában valósult meg 1024 résztvevővel, a második pedig 2021 április-július között 1001 válaszadóval. 2016-ban a kutatás kilenc magyarországi városban zajlott: Budapesten, Debrecenben, Szolnokon, Győrben, Miskolcon, Nyíregyházán, Pécsen, Székesfehérváron és Szegeden. A második, 2021-ben végzett felmérés Dombóváron, Füzesabonyban, Győrben, Kecskeméten, Sárbogárdon, Siófokon, Székesfehérváron, Szolnokon és Veszprémben történt.

A résztvevőket mindkét esetben véletlenszerűen választották ki a kérdezőbiztosok, azonban az életkor, nem, és a lakóhely elhelyezkedése (NUTS-2 régiók szerint) tekintetében történő reprezentativitás biztosításához a legutóbbi népszámlálás alapján kvótákat állapítottunk meg (Központi Statisztikai Hivatal (KSH), 2013, 2017). Az említett adatok feljegyzésre kerültek a megkérdezettek tájékoztatása és beleegyezése után, így a kvótaarányok követése biztosított volt (1. táblázat). A felmérés papíralapú kérdőív használatával történt, amely kitöltése 15-18 percet vett igénybe. A kérdőívekben elősorban az élelmiszerlánc-biztonság hatósági felügyeletével kapcsolatos kérdések szerepeltek, amelyek több aktualitásra, így a rovarfogyasztás témakörére is kiterjedtek. A válaszadók véleményének rögzítéséhez a rovarfogyasztással kapcsolatban zárt és nyitott típusú kérdéseket, továbbá a fogyasztással és a preferenciákkal kapcsolatos változók számszerűsítésére 5-pontos Likert-skálát (1 = egyáltalán nem fontos, 5 = rendkívül fontos) tartalmazott a kérdőív. Az utolsó szakasz a demográfiai információkat tüntette fel, például a jövedelemszintet és a legmagasabb iskolai végzettséget, valamint az oktatás típusát.

I. táblázat: A válaszadók demográfiai jellemzői (nem, életkor, lakóhely, %) a népszámlálás adatai alapján megállapított arányokhoz képest ($N_{2016} = 1024$, $N_{2021} = 1001$).

Demográfiai jellemzők	2016		2021		
	Minta	Lakosság*	Minta	Lakosság*	
Nem	Nő	52,64	53,00	52,65	53,07
	Férfi	47,36	47,00	47,35	46,93
Korcsoport	18-29	15,53	16,00	17,48	17,59
	30-39	21,19	20,00	16,88	17,04
	40-59	33,79	35,00	33,87	33,83
	60-	29,49	29,00	31,77	31,54
Lakóhely régiója (NUTS-2 szerint)	Közép-Magyarország	30,53	30,00	30,97	30,75
	Közép-Dunántúl	11,69	11,00	10,29	10,80
	Nyugat-Dunántúl	9,12	10,00	10,49	10,03
	Dél-Dunántúl	8,92	9,00	9,19	9,13
	Észak-Magyarország	11,79	12,00	11,79	11,62
	Észak-Alföld	16,25	15,00	14,38	14,90
	Dél-Alföld	11,69	13,00	12,89	12,78

*Megjegyzés: Arány a lakosságban a felmérés idején elérhető népszámlálási adatok alapján (KSH, 2013; 2017)

A statisztikai adatelemzést az IBM SPSS Statistics 26.0 szoftvercsomag segítségével végeztük. A leíró jellemzők mellett a 2016-os és 2021-es minták közötti korrelációkat és különbségeket Pearson-féle χ^2 -próba révén, kereszt táblázatok segítségével határoztuk meg, u-próbával kiegészítve 95%-os szignifikancia szinten. A 2021-ben gyűjtött adatállomány esetében a rovarfogyasztásra nyitott csoportok azonosítására a CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection, vagyis khi-négyzet-alapú automatikus interakció-detektálás) elnevezésű statisztikai módszert alkalmaztuk, amellyel a demográfiai tényezők (életkor, nem, iskolai végzettség, jövedelemszint) mentén szegmentáltuk a mintát (Adasme-Berrios et al., 2015). A különbségek meghatározása χ^2 -próba ($\alpha=0,05$, Bonferroni-kiigazítás mellett) alapján történt.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A magyar lakosságban kis mértékben, a 2016. évi 4,47%-ról 2021-ben 4,91%-ra emelkedett azok aránya, akik szívesen fogyasztanak rovarokból készült élelmiszereket. Ugyanakkor a rovaralapú termékeket elutasító fogyasztók aránya is nőtt: 70,19%-ról 72,5%-ra. A "talán, kipróbálnám" választ adó résztvevők aránya 25,45%-ról 22,52%-ra csökkent. A 2016 és 2021 évek közötti különbségek azonban nem bizonyultak szignifikánsnak ($\chi^2=2,2585$; $df=2$; $p=0,3233$). Az elfogadottság nagyobb arányú növekedése lett volna várható, mivel a vizsgált időintervallumban a rovarokból származó fehérjét tartalmazó élelmiszer- és takarmánytermékek egyre szélesebb körben váltak elérhetővé, különösen az online piacokon, ráadásul a téma intenzív médiafigyelmet kapott.

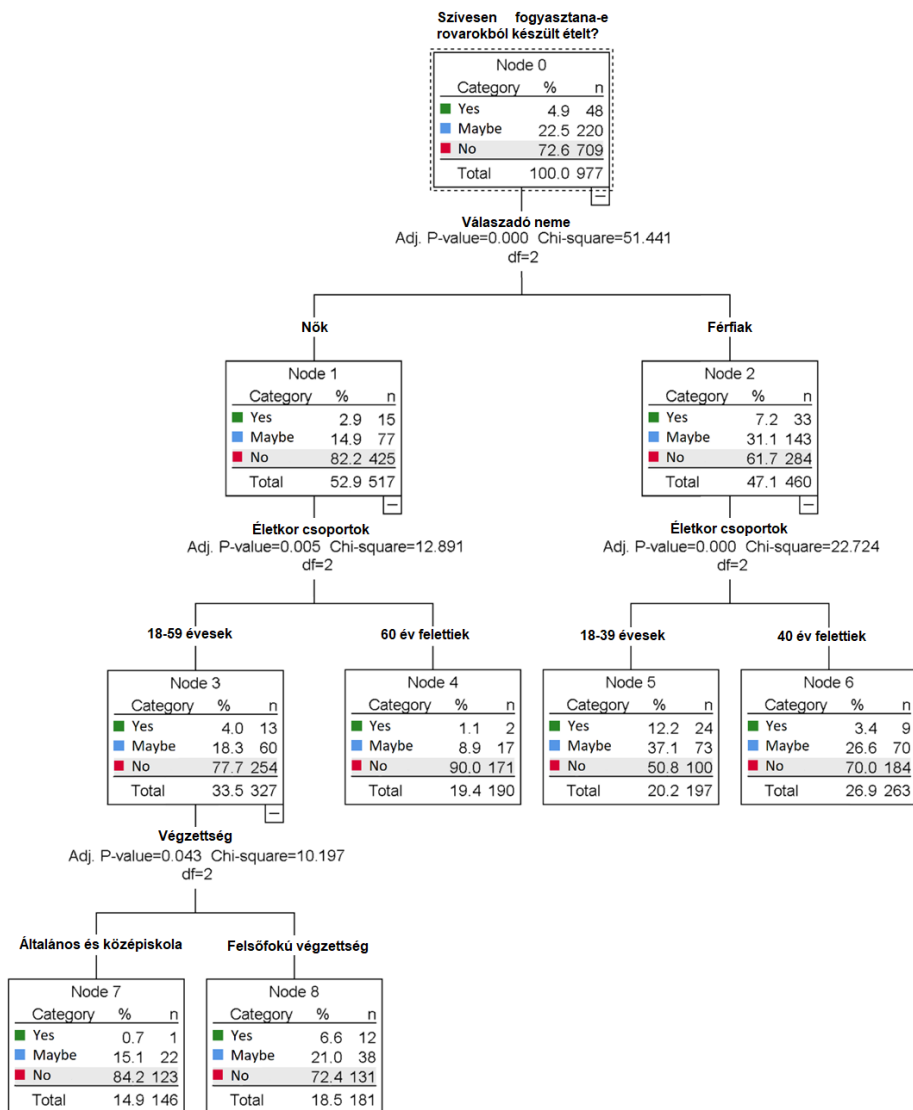
Azokban az országokban, ahol a gasztronómiához és az élelmiszerfogyasztáshoz régmúlta visszanyúló nemzeti hagyományok kapcsolódnak (pl. Olaszország), jellemző, hogy az emberek kevésbé nyitottak az új élelmiszeripari termékek iránt a folyamatosan változó étkezési kultúrával rendelkező országokkal (pl. Hollandia vagy Dánia) összevetve (Verneau et al., 2016). Ezzel összhangban vannak a jelen kutatás eredményei is, hiszen azok a válaszadók, akik számára kiemelten fontos a magyar termékek vásárlása – amely összefüggésben áll a hagyományos termékek preferenciájával is (Fricz et al., 2020) –, szignifikánsan elutasítóbbak voltak a rovarfogyasztással szemben ($\chi^2=21,0404$; $df=4$; $p<0,001$).

Mindazonáltal azoknál a magyar fogyasztóknál, akik legalább részben elfogadják az entomofágiát, azonosíthatók voltak azok az okok, amelyek miatt megkóstolnának rovarokat tartalmazó élelmiszereket, vagy akár integrálnák is őket az étrendjükbe. A 2. táblázatban foglaltuk össze a rovarok fogyasztását motiváló három legmeghatározóbb tényezőt, amelyek a kíváncsiság, a magas fehérjetartalom és a fenntarthatóság szempontjai voltak a 2021-ben végzett felmérés során megkérdezettek esetében. Ez az eredmény összhangban van korábbi vizsgálatokkal (Sogari, 2015; Stone et al., 2022), amelyekben szintén a kíváncsiság, a táplálkozási és környezetvédelmi előnyök voltak az azonosított okok.

2. táblázat: A rovarokat tartalmazó élelmiszerek megkóstolása és fogyasztása mellett szóló érvek a 2021-es kérdőíves kutatás eredményei alapján (115 válaszadó 142 db megjegyzése alapján)

Esetleges rovarfogyasztás oka	Összes említés száma (fő)	Részarány (%)
Kíváncsiság	49	34,51
Fehérjetartalom	24	16,90
Fenntarthatósági szempontok	23	16,20
Tápláló, egészséges	15	10,56
Pozitív korábbi tapasztalat	9	6,34
Finom íz	8	5,63
Nincs oka arra, hogy ne fogyassza (“Miért ne?”)	5	3,52
Más országokban is fogyasztják	4	2,82
Állatvédelmi szempontok	3	2,11
Változatosságot ad	2	1,41

A fogyasztók demográfiai háttere jelentősen befolyásolja a kérdéskör megítélését, amelyet a szakirodalmi tapasztalatok és saját eredményeink is alátámasztanak (*Laureati et al.*, 2016; *Kasza et al.*, 2023). A CHAID-elemzés alapján jelentős különbségek vannak a válaszadók között a nem, a korcsoport és az iskolai végzettség alapján. A jövedelem szintje azonban 95%-os szignifikancia szinten nem befolyásolta a csomópontok kialakulását (1. ábra). Az eredményeink szerint a férfiak elfogadóbbak a nőknél: a férfiak 7,2%-a szívesen fogyasztana rovarokból készült élelmiszereket, míg a nők körében ez az arány csak 2,9% volt (1. ábra). Ez annak tudható be, hogy a férfiak általában kevésbé érintettek a neofóbiában, jobban érdeklődnek az innovációk iránt, valamint merészebb ízléssel rendelkeznek (*Modlinska et al.*, 2021; *Szendrő et al.*, 2020; *Verbeke*, 2015). A férfiak közül a fiatalabb korcsoportok, a 18 és 39 év közötti válaszadók voltak a legnyitottabbak: összesen 97 résztvevő választotta az „igen” vagy „talán, kipróbálnám” lehetőségeket, ami az összes megkérdezettet figyelembe véve nem elhanyagolható elemszám (a válaszadók 9,93%-a). A CHAID-elemzés szerint az iskolai végzettség nem befolyásolta szignifikánsan a férfiak egyik csoportjában sem a rovarfogyasztás elfogadottságát.



1. ábra: A CHAID-elemzés eredményei: a demográfiai tényezők mentén kialakult fogyasztói csoportok (2021)

A fiatalabb korosztályok nyitottságot mutató férfitagjainak ellenpólusa a 60 évesnél idősebb nők csoportja, akiknek 90,00%-a válaszolt „nemmel” az entomofágiával kapcsolatos kérdésre. Érdekes azonban, hogy van egy kisebb szegmens a 60 év alatti nők között (N=12), amely tagjai elfogadják a rovarok fogyasztásának lehetőségét: az egyetemi vagy főiskolai végzettséggel rendelkezők között szignifikánsan többen bizonyultak nyitottnak, mint az alacsonyabb végzettségű válaszadók közül (1. ábra). Más kutatások ambivalens eredményeket találtak az életkor és az iskolai végzettség hatását

illetően (Kröger *et al.*, 2022). Mégis, a legtöbb esetben az életkor növekedésének negatív hatása van – vagyis minél alacsonyabb az életkor, annál nyitottabbak az emberek (Kane & Dermiki, 2021; Kouřimská *et al.*, 2020), míg az iskolai végzettség pozitívan befolyásolja az entomofágia elfogadottságát (Clara *et al.*, 2016; Szendrő *et al.*, 2020; Vartiainen *et al.*, 2020). Az életkor és a rovarfogyasztás iránti nyitottság közötti összefüggés egyik lehetséges magyarázata, hogy az életkor előrehaladtával egyre gyakoribbá válik az egyes élelmiszerekkel szembeni undor (Egolf *et al.*, 2018), és a neofóbia is erősebb lehet idősebb korban (van den Heuvel *et al.*, 2019; Szakos *et al.* 2021; Szakos *et al.* 2022). Az iskolai végzettség hatása összetettebbnek tűnik, főként a magasabb jövedelem látens hatása miatt. A magasabb iskolázottsági szint az élelmiszerekkel, a táplálkozással és a fenntarthatósággal kapcsolatos szélesebb körű ismeretekkel és tudatossággal hozható összefüggésbe. A magasabb iskolai végzettségű csoportok ráadásul gyakrabban táplálkoznak egészségesen, és általában nyitottabbak más kultúrák iránt (Orkus *et al.*, 2020).

KÖVETKEZTETÉSEK

Bár a rovaralapú élelmiszerek egyre ismertebbek és egyre nagyobb népszerűsége tesz szert a fogyasztásuk, az európai lakosság nagyobb része továbbra is elzárkózik attól, hogy beillesse az étrendjébe ezeket a termékeket, mivel azokat gyakran visszataszítónak, fogyasztásukat kockázatosnak ítélik (Balogh, 2016; Fernando *et al.*, 2023). Jelen tanulmány eredményei azt mutatják, hogy a magyar lakosság nyitottsága a rovarokat tartalmazó élelmiszerek fogyasztásának kipróbálására hasonlóan alakul. A megkérdezettek több mint 70%-a nem áll készen a rovarfogyasztásra, és az erre való hajlandóság szintje nem nőtt szignifikánsan 2016 és 2021 között. Ezek az eredmények megerősítették az 1) számú hipotézist, míg a 2) feltételezés nem igazolódott be. Az alapvető zárkózottság mögött állhat az is, hogy a hagyományos európai táplálkozási szokások keretein belül is vannak különböző lehetőségek, például az étrend összetételének enyhe, de tudatos módosítása, amellyel fenntarthatóbb fogyasztási mintázatok valósíthatók meg (Tompa *et al.*, 2020). Egy nemrégiben készült kvantitatív felmérés szerint a növényi alapú alternatív fehérjék (például szója és hüvelyesek) kétszer olyan elfogadottnak számítanak, mint az ehető rovarok. Sőt, sok fogyasztó a rovarokat még akkor is kevésbé biztonságosnak gondolja, ha azok csak takarmány formájában jutnak be az élelmiszerláncba (Food Standards Agency (FSA), 2021).

Az általános elutasítás mellett azonban nem szabad megfeledkezni arról, hogy vannak a rovarfogyasztásra nyitott csoportok is a magyar lakosságban. Az eredmények alapján a 18-39 éves férfiak vonakodnak a legkevésbé attól, hogy kipróbálják a rovaralapú élelmiszereket (majdnem felük szívesen fogyasztana rovarokat), ami alátámasztja a kutatás 3) számú hipotézisét. Ennek oka, hogy a férfiak kíváncsibbak az újdonságok iránt, hajlamosabbak az újdonságok keresésére, ráadásul általában az innovációk korai alkalmazói is közülük kerülnek ki (Lammers *et al.*, 2019; Sogari *et al.*, 2017). Más vizsgálatok azonban kiemelték, hogy a férfiak kevésbé hajlandók csökkenteni a

húsfogyasztásukat, amely arra utal, hogy a rovarfogyasztás hosszú távon nem valószínű, hogy beépül a mindennapi szokásaik közé (*Dagevos, 2021*).

Az eredmények egy másik, entomofágiára szintén nyitott csoportot is azonosítottak: a 18-59 éves, felsőfokú végzettségű nők mintegy 28%-a kóstolna meg, fogyasztana rovaralapú élelmiszereket. Felnőttek esetében nem teljesen egyértelmű, hogy a magasabb iskolai végzettség hogyan befolyásolja a kipróbálási hajlandóságot, de valószínűleg a táplálkozással és fenntarthatósággal kapcsolatos több ismeret hozzájárul ehhez (*Orkus et al., 2020*).

Azok a válaszadók, akik nyitottnak vallották magukat a rovarfogyasztásra, a rovarok megkóstolása iránti kíváncsiság mellett általában az előnyös étrendi, táplálkozási és környezeti szempontokat is megemlítették magyarázatként. Nemzetközi tanulmányok szerint ezek a termékjellemzők a rovaralapú élelmiszerek esetében kiemelkedő szerepet játszanak a vásárlási szándék befolyásolásában (*Cavallo & Materia, 2018; Gere et al., 2017; Verneau et al., 2016*).

Várhatóan egyre több rovarfaj felhasználása válik lehetségessé az európai élelmiszerláncban az elkövetkezendő években, így a lakosság tudásának, általános hozzáállásának, motivációinak feltárásának kiemelt szerepe lesz a kutatásokban.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetet nyilvánítanak a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatalnak, amely lehetővé tette a kutatási adatok tudományos célú felhasználását.

IRODALOMJEGYZÉK

Adasme-Berrios, C. - Sánchez, M. - Jara-Rojas, R. - Engler, A. - Rodríguez, M. - Mora, M. (2015): Who are the potential consumers of organic fruits and vegetables in central Chile? A CHAID approach. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias*, 47(1), 193–208.

Balogh, P. (2016): Evaluation of an alternate source of protein: challenges and opportunities of entomophagy. *The Hungarian Journal of Food Nutritional and Marketing*, 3–12.

Barna S. -Kasza G. - Bódi B. (2014): Fogyasztói kutatások az élelmiszerláncfelügyelet szolgáltatásban. *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 51(3), 285-293.

Cavallo, C. - Materia, V. C. (2018): Insects or not insects? Dilemmas or attraction for young generations: A case in Italy. *International Journal on Food System Dynamics*, 9(3), 226–239.

Clara, C. - Beatrice, D. R. - Silvio, F. - Nicola, L. (2016): Consumer approach to insects as food: barriers and potential for consumption in Italy. *British Food Journal*, 118(9), 2271-2286.

- Dagevos, H.* (2021): A Literature Review of Consumer Research on Edible Insects: Recent Evidence and New Vistas from 2019 Studies. *Journal of Insects as Food and Feed*, 7(3), 249–259.
- Egolf, A. - Siegrist, M. - Hartmann, C.* (2018): How people's food disgust sensitivity shapes their eating and food behaviour. *Appetite*, 127, 28–36.
- Európai Bizottság. (2021). Commission Implementing Regulation (EU) 2021/882. *Official Journal of the European Union*, 64 (L194), 16–20.
- Európai Bizottság. (2023). Approval insect novel food. https://food.ec.europa.eu/safety/novel-food/authorisations/approval-insect-novel-food_en.
- EFSA (2015): Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed. *EFSA Journal*, 13 (10), 4257
- EFSA (2021a): Safety of dried yellow mealworm (*Tenebrio molitor* larva) as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal*, 19 (1), 6343.
- EFSA (2021b): Safety of frozen and dried formulations from migratory locust (*Locusta migratoria*) as a Novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal*, 19(7), 6667.
- EFSA (2022a): Safety of partially defatted house cricket (*Acheta domesticus*) powder as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal*, 20 (5), 7258.
- EFSA (2022b): Safety of frozen and freeze-dried formulations of the lesser mealworm (*Alphitobius diaperinus* larva) as a Novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal*, 20 (7), 7325.
- Európai Unió rendelete. (2021): Commission Implementing Regulation (EU) 2021/1975. *Official Journal of the European Union*, 10 (L402).
- Európai Unió rendelete. (2022a): Commission Implementing Regulation (EU) 2022/169. *Official Journal of the European Union*, 10 (L28).
- Európai Unió rendelete. (2022b): Commission Implementing Regulation (EU) 2022/188. *Official Journal of the European Union*, 108 (L30).
- Európai Unió rendelete. (2023): Commission Implementing Regulation (EU) 2023/58. *Official Journal of the European Union*, 10 (L5).
- Fernando, I. - Siddiqui, S. A. - Nugraha, W. S. - Yudhistira, B. - Adli, D. N. - Nagdalian, A. A. - Mario, M. B.* (2023): Overview of larvae of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae), as human food. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1-20.
- Fricz, Á. S. - Ittész, A. - Ózsvári, L. - Szakos, D. - Kasza, G.* (2020): Consumer perception of local food products in Hungary. *British Food Journal*, 122(9), 2965–2979.
- FSA. (2021). *Alternative Proteins: Consumer Survey*.
- Gere, A. - Székely, G. - Kovács, S. - Kókai, Z. - Sipos, L.* (2017): Readiness to adopt insects in Hungary: A case study. *Food Quality and Preference*, 59, 81–86.
- Központi Statisztikai Hivatal (2013): *Demográfia - Népszámlálás 2011*.
- Központi Statisztikai Hivatal. (2017): *Mikrocenzus 2016*.

- Kane, B. - Dermiki, M. (2021):* Factors and conditions influencing the willingness of Irish consumers to try insects: a pilot study. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 60, 43–58.
- Kasza, G. - Józwiak, Á. - Bódi, B. - Zsoldos, L. - Lakner, Z. (2013):* Élelmiszerláncbiztonsági stratégia: kihívások és elvárások: A stratégia megalapozását szolgáló felmérések legfontosabb tapasztalatai. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 135(8), 481–493.
- Kasza, G. - Csenki, E. - Szakos, D. - Izsó, T. (2022):*The evolution of food safety risk communication: Models and trends in the past and the future. *Food Control*, 138, 109025.
- Kasza, G. - Izsó, T. - Szakos, D. - Nugraha, W. S. - Tamimi, M. H. - Süth, M. (2023):* Insects as food-Changes in consumers' acceptance of entomophagy in Hungary between 2016 and 2021. *Appetite*, 188, 106770.
- Kemenczei, Á. - Izsó, T. - Bognár, L. - Kasza, G. (2016):* Rovarok, mint "új" élelmiszerek. *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 62(2), 1106–1119.
- Kouřimská, L. - Kotrbová, V. - Kulma, M. - Adámková, A. - Mlček, J. - Sabolová, M. - Homolková, D. (2020):* Attitude of assessors in the Czech Republic to the consumption of house cricket *Acheta domestica* L. – A preliminary study. *Czech J of Food Sci*, 38(1), 72–76.
- Kröger, T. - Dupont, J. - Büsing, L. - Fiebelkorn, F. (2022):* Acceptance of Insect-Based Food Products in Western Societies : A Systematic Review. *Front. Nutr*, 8, 1–26.
- Lammers, P. - Ullmann, L. M. - Fiebelkorn, F. (2019):* Acceptance of insects as food in Germany: Is it about sensation seeking, sustainability consciousness, or food disgust? *Food Quality and Preference*, 77, 78–88.
- Lange, K. - Nakamura, Y. (2021):* Edible insects as a source of food bioactives and their potential health effects. *Journal of Food Bioactives*, 14, 4–9.
- Laureati, M. - Proserpio, C. - Jucker, C. - Savoldelli, S. (2016):* New sustainable protein sources: Consumers' willingness to adopt insects as feed and food. *Ital. J. Food Sci*, 28(4).
- Looy, H. - Dunkel, F. V. - Wood, J. R. (2014):* How then shall we eat? Insect-eating attitudes and sustainable foodways. *Agriculture and Human Values*, 31 (1), 131–141.
- Mancini, S. - Sogari, G. - Menozzi, D. - Nuvoloni, R. - Torracca, B. - Moruzzo, R. - Paci, G. (2019):* Factors predicting the intention of eating an insect-based product. *Foods*, 8 (7), 1–13.
- Modlinska, K. - Adamczyk, D. - Maison, D. - Goncikowska, K. - Pisula, W. (2021):* Relationship between Acceptance of Insects as an Alternative to Meat and Willingness to Consume Insect-Based Food — A Study on a Representative Sample of the Polish Population. *Foods*, 10 (10). 2420.
- Naranjo-Guevara, N. - Fanter, M. - Conconi, A. M. - Floto-Stammen, S. (2021):* Consumer acceptance among Dutch and German students of insects in feed and food. *Food Science and Nutrition*, 9 (1), 414–428.
- Orkus, A. - Wolańska, W. - Harasym, J. - Piwowar, A. - Kapelko, M. (2020):* Consumers' attitudes facing entomophagy: Polish case perspectives. *Int J of Environ Res Pub Health*, 17 (7), 1–15.

- Ramos-Elorduy, J.* (2009): Anthro-entomophagy: Cultures, evolution and sustainability. *Entomological Research*, 39 (5), 271–288.
- Ribeiro, J. C. - Gonçalves, A. T. S. - Moura, A. P. - Varela, P. - Cunha, L. M.* (2022): Insects as food and feed in Portugal and Norway—cross-cultural comparison of determinants of acceptance. *Food Quality and Preference*, 102, 104650.
- Smith, R. - Hauck, R. - Macklin, K. - Price, S. - Dormitorio, T. - Wang, C.* (2022): A review of the lesser mealworm beetle (*Alphitobius diaperinus*) as a reservoir for poultry bacterial pathogens and antimicrobial resistance. *World's Poultry Science Journal*, 78 (1), 197–214.
- Sogari, G.* (2015): Entomophagy and Italian consumers: an exploratory analysis. *Progress in Nutrition* 2015, 17 (4). 311–316.
- Sogari, G. - Menozzi, D. - Mora, C.* (2017): Exploring young foodies' knowledge and attitude regarding entomophagy: A qualitative study in Italy. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 7, 16–19.
- Stone, H. - FitzGibbon, L. - Millan, E. - Murayama, K.* (2022): Curious to eat insects? Curiosity as a Key Predictor of Willingness to try novel food. *Appetite*, 168, 105790.
- Süth, M. - Mikulka, P. - Izsó, T. - Kasza, Gy.* (2018): Possibilities of targeting in food chain safety risk communication. *Acta Alimentaria*, 47 (3), 307–314.
- Szakos, D. - Ózsvári, L. - Kasza, Gy.* (2021): Mitől lesz „egészséges” az élelmiszer?—különböző korcsoportú fogyasztók véleményének elemzése funkcionális termékpálya tervezéshez. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 143 (7).
- Szakos, D. - Ózsvári, L. - Kasza, G.* (2022): Health-related nutritional preferences of older adults: A segmentation study for functional food development. *Journal of Functional Foods*, 92, 105065.
- Szendrő, K. - Tóth, K. - Nagy, M. Z.* (2020): Opinions on insect consumption in Hungary. *Foods*, 9 (12), 1–14.
- Tompa, O. - Lakner, Z. - Oláh, J. - Popp, J. - Kiss, A.* (2020): Is the sustainable choice a healthy choice? — Water footprint consequence of changing dietary patterns. *Nutrients*, 12 (9), 2578
- van den Heuvel, E. - Newbury, A. - Appleton, K. M.* (2019): The psychology of nutrition with advancing age: Focus on food neophobia. *Nutrients*, 11 (1), 6–8.
- Vartiainen, O. - Elorinne, A. L. - Niva, M. - Väisänen, P.* (2020): Finnish Consumers' Intentions to Consume Insect-Based Foods. *Journal of Insects as Food and Feed*, 6(3), 261–272.
- Verbeke, W.* (2015): Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food Quality and Preference*, 39, 147–155.
- Verneau, F. - LaBarbera, F. - Kolle, S. - Amato, M. - DelGiudice, T. - Grunert, K.* (2016): The effect of communication and implicit associations on consuming insects: An experiment in Denmark and Italy. *Appetite*, 106, 30–36.

ÉLELMISZERTUDOMÁNYI SZEKCIÓ



MINŐSGORIENTÁCIÓ AZ ÉLELMISZERVÁSÁRLÓI DÖNTÉSEKBE A KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ ÉLELMISZER VÉDJEGYRENDSZERT TÁMOGATÓ FOGYASZTÓI KUTATÁSOK ALAPJÁN

KASZA GYULA^{1,2} - BARNA SAROLTA² - MIKULÁS VIKTÓRIA² - KUNSZABÓ ATILLA¹ - FEKETE LÁSZLÓ³ - SZAKOS DÁVID¹

¹Állatorvostudományi Egyetem, 1078 Budapest, István utca 2.

²Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, 1024 Budapest, Keleti Károly utca 24.

³Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2019-ben létrejött Kiváló Minőségű Élelmiszer (KMÉ) védjegy fókuszában a minőség és az objektív minősítés áll. A korábbi Kiváló Magyar Élelmiszerrel való névrokonság sem véletlen, hisz – azon túl, hogy a Kiváló Magyar Élelmiszer ismertsége jó alapokat teremtett a Kiváló Minőségű Élelmiszer védjegy számára – e védjegy célja is, hogy minél több hazai előállítású kiemelkedő minőségű termék viselje. A fejlesztés eredményeként egy modern, a szakma széles köre által elismert, a fogyasztókat még hitelesebben, hatékonyabban megszólítani képes védjegy-rendszer jött létre.

E tanulmány a Nébih élelmiszerlánc-felügyeleti kutatási programjának részeként készült el. Az évenkénti felmérések kiterjednek a Kiváló Minőségű Élelmiszer védjegy kérdéskörére is, lehetőséget teremtve a KMÉ ismertségének, elfogadottságának és megítélésének felmérésére, amely fontos információ a védjegyrendszer továbbfejlesztésének szempontjából.

Reprezentatív kvantitatív kutatás alapján a KMÉ védjegyet a lakosság csaknem fele (49%) ismeri. Nevének és logójának ismertsége egyaránt emelkedett az elmúlt két év folyamán. A vásárlók fele örül annak, ha KMÉ védjegy szerepel a terméken. 13%-uk vásárolt már KMÉ védjeggyel ellátott terméket úgy, hogy ennek tudatában volt. A megkérdezettek 77%-a szerint a Nébih megbízható szakmai háttérrel nyújt a KMÉ védjegy odaitéléséhez. A válaszadók 42% -a tartja hitelesnek a KMÉ védjegyet, amely 9%-os növekedés az előző mérési ponthoz képest. A válaszadók átlagosan 11%-kal fizetnének többet egy KMÉ védjeggyel rendelkező élelmiszerért.

QUALITY ORIENTATION IN FOOD PURCHASING DECISIONS: CONSUMER RESEARCH SUPPORTING THE KMÉ (HIGH QUALITY FOOD) TRADEMARK

ABSTRACT

Created in 2019, the focus of the High Quality Food (KMÉ) mark is on quality and objective certification. The aim of this trademark is to ensure that as many products of outstanding quality produced in Hungary as possible bear it. The work invested in continuous development resulted in a modern trademark system that is recognised by a wide range of professionals and is able to address consumers more authentically and effectively.

This study was conducted as part of Nébih's food chain control related consumer research programme. The annual surveys also cover the issue of the High Quality Food trademark, creating an opportunity to assess the recognition, acceptance and perception of KMÉ, which is important information for the further development of the trademark system.

Representative qualitative research shows that almost half (49%) of the population is aware of the KMÉ trademark. Awareness of both the brand name and logo has increased over the past two years. Half of consumers considers an advantage to see a KMÉ mark on a product. 13% have bought a product with a KMÉ being aware of it. 77% believe that the Nébih provides a credible professional background for the trademark. 42% of respondents consider the KMÉ mark to be authentic, an increase of 9% compared to the previous measurement point. On average, respondents would pay 11% more for a food product with the KMÉ label.

BEVEZETÉS

Az árujelzők közé tartozó védjegyek a gazdasági verseny eszközei, iparjogvédelmi eljárásban kizárólagosság kérhető használatukra. Ezen védjegyek alapvető feladata, hogy az árukat és szolgáltatásokat azonosítsa, megkülönböztesse egymástól és tájékoztassa a fogyasztókat. Leginkább a marketingtevékenység során jelentkezik gyakorlati hasznuk, de a márka és védjegyek, a nemzeti- és közösségi védjegyek, s különösen a tanúsító védjegyek egyúttal versenyszabályozási, egészségpolitikai és vidékfejlesztési vagy fenntarthatósági célokat is szolgálhatnak (Szabó & Lakner, 1996; Lakner et al. 2000; Lakner et al. 2004; Popovics & Gyenge, 2005; Szabó, 2006; Bramley & Kirsten, 2007; Popovics, 2009; Juhász et al. 2010, Hámori et al. 2010; Lehota et al. 2012; Székelyhidi et al. 2014; Vetter et al. 2014; Popp et al. 2018; Szakály et al. 2016; Sedík et al. 2018; Nagy & Fogarassy, 2019; Bognár et al. 2020; Szegedyné et al. 2020; Oravec et al. 2020; Kuti et al. 2021; Szakos et al. 2021; Szakos et al. 2022; Kasza et al. 2023).

A nemzetközi szakirodalomban számos olyan kutatás fellelhető, amely a tanúsító védjegyek gazdasági vonatkozásait vizsgálja. E kutatások alátámasztják, hogy a

védjegyek gazdaságilag hasznosak (*Dilbary, 2009; Menapace & Moschini, 2012; Brem et al. 2017*), bár kevés olyan elemzés található a szakirodalomban, amely a marketingelőnyök konkrét piaci értékét becsülte meg.

A fogyasztói felmérések nagyban hozzájárulnak a védjegyekkel kapcsolatos kutatásokhoz, hiszen a védjegyek a legtöbb esetben (különösen az élelmiszeriparban) a végső felhasználókat, vagyis a fogyasztókat célozzák meg. A témában eddig elvégzett kutatások általában nemzeti védjegyek vagy egy adott régióra jellemző védjegyek ismertségére és a velük kapcsolatos preferenciára vonatkoznak. Számos ehhez hasonló kutatást találunk a hazai szakirodalomban is (*Hajdu & Fekete, 2006; Fekete-Frojimovics, 2008; Juhász et al., 2010; Toth et al., 2015; Füzesi et al., 2018; Kontor et al., 2019; Toth et al., 2019; Török, 2019; Kuti et al., 2022; T. Nagy-Pető et al., 2023*). A hazai kutatások jellemző fókuszterületei a védjegyek tekintetében:

- Kiváló Magyar Élelmiszer
- HÍR védjegy
- Magyar Termék Védjegy
- Nemzeti vagy regionális védjegyek általában

A korábbi években született hazai tanulmányok szerint jelenleg a piacon olyan nagy számú védjegy található, hogy a fogyasztók számára nem nyújtanak egyértelműen átlátható tájékoztatói lehetőséget (*Juhász et al., 2010*), azonban a Nébih előzetes felmérése szerint (*Nébih, 2019*) a vásárlók igényt támasztanak egy megbízható védjegyre, amely biztosítja az élelmiszerbiztonsági és minőségügyi garanciát, oly módon, hogy egy hiteles ellenőrző szervezet által véletlenszerű mintavételezéssel visszaellenőrzik a boltok polcain fellelhető termékek jellemzőit. Ennek a felmérésnek nyomán indult el 2018-ban a Kiváló Minőségű Élelmiszer fejlesztése, amely célja egy olyan állami tulajdonban lévő védjegy létrehozása volt, mely alkalmas arra, hogy a biztonságosság, az ellenőrzött minőség, a hagyomány és a fenntarthatóság fogalmait összekösse a magyar élelmiszerekkel, növelve ezzel a hazai termékek iránti bizalmat, így végső soron a minőségi hazai termékek piaci részesedését. A termékek pozitív megkülönböztetése tehát kulcsfontosságú, amely hatékony eszköze egy jól felépített védjegyrendszer, amint azt számos Európai Unió tagállam példája bizonyítja. A védjegy ugyanis legitim állami marketinglehetőséget biztosít az amúgy szűk tagállami mozgástéren belül, amelyet az élelmiszerekkel kapcsolatos uniós szabályozás és az áruk szabad áramlásának elve határoz meg (*Hojnik, 2019*). Több tagállamban (pl. Ausztria, Franciaország, Csehország) is megfigyelhető, hogy a kormányzat saját források bevonásával a nemzeti előállítók termékeit az élelmiszerlánc szereplői által önkéntesen alkalmazható eszközök, minőségrendszerek megteremtésével – ide tartoznak a védjegyek és a földrajzi árujelzők is –, valamint ezek promotálásával, és a vásárlói tudatosság formálásával igyekeznek kedvező helyzetbe hozni (*Korecká, 2019*). Ennek egyik legsikeresebb példája az osztrák AMA-Gütesiegel védjegy, amelyet szinte minden osztrák állampolgár ismer és keres, az így jelölt termékeket előnyben részesíti. Az AMA 1994 óta fokozatosan épül és növekszik. Bár a KMÉ 2018-ban lényegileg teljesen új védjegyként született meg, a hazai több mint két évtizedes lemaradás felzárkóztatásához jó lehetőséget kínált a még 1998-

ban létrehozott Kiváló Magyar Élelmiszer alapjainak, elsősorban ismertségének és kedvező megítélésének kiaknázása. Az EU-s versenyszabályozás miatt a Kiváló Magyar Élelmiszer védjegy nem kaphatott volna állami vagy közösségi támogatást a folytatáshoz, és nem lehetett volna EU-s bejegyzett nemzeti minőségrendszer a nemzeti színű logó és a „magyar” szó miatt (Hojnik, 2019), viszont a KMÉ rövidítés már ismerősen csengett a fogyasztók jelentős része számára. Ez azt ígérte, hogy a rövidített név megtartásával az új KMÉ védjegy már a bevezetésének pillanatában rendelkezni fog egyfajta ismertséggel, még úgy is, hogy az új KMÉ védjegyek grafikailag jelentősen eltérnek a korábbi védjegyűtől, továbbá megváltozott a védjegy neve: Kiváló Minőségű Élelmiszer. Emellett természetesen megújultak a pályázati és használati feltételek is (Nébih, 2019). A Nébih gondozásában álló KMÉ védjegy esetében napjainkban is intenzív munka folyik az egyes termékkörök elvárt paramétereinek meghatározása kapcsán, amelybe a vállalati és hatósági szakértők mellett bekapcsolódnak a tudományos szervezetek képviselői is. Az új szabályozás célja, hogy ambiciózus, de elérhető termékszintű követelmények szülessenek, amelyek a hazai élelmiszeripar szereplőit folyamatos fejlődésre készítik a minőség, a biztonság és a fenntarthatóság terén egyaránt. Kifejezett szándék, hogy a KMÉ ne elitklubként működjön, hanem a vásárlók minden kategóriában lehetőleg több védjegyes árucikkkel is találkozassanak, hiszen a védjegy megfelelő piaci jelenléte önmagában is promóciós erővel bír. Emellett a Nébih a rendelkezésére álló széles körű kommunikációs eszköztárral (sajtókapcsolatok, honlap, közösségi média), valamint fizetett hirdetésekkel is szeretné bemutatni a fogyasztóknak a megújult védjegy értékeit. Jelen kutatás célja annak felderítése, hogy az új védjegyrendszer ismertsége hogyan alakul, és a védjegy koncepciója megfelel-e a fogyasztók által támasztott elvárásoknak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

E tanulmány a Nébih élelmiszerlánc-felügyeleti kutatási programjának részeként készült el (Barna *et al.*, 2014; Kasza *et al.*, 2022). E program keretein belül 2012 óta követjük nyomon a magyar vásárlók élelmiszerbiztonsággal kapcsolatos ismereteit, kockázatészlelését, a felügyeleti intézményekbe vetett bizalmát és velük kapcsolatos elvárásait. Az évenkénti felmérésekbe olyan kérdéseket is integrálunk, amelyek a Nébih szempontjából stratégiai jelentőségűek, például a nagyobb hatású élelmiszerbiztonsági krízisek, vagy az emberek életére kihatással lévő jogszabályi változások is rendszeresen szerepelnek a témáink között. A Kiváló Minőségű Élelmiszer védjegy kérdésköre szintén olyan stratégiai kérdésnek számít, amely társadalmi és gazdasági vetületeit ebben a kutatási programban is nyomon kívánjuk követni.

A kutatások módszertana kérdőíves fogyasztói megkérdezéses vizsgálat, amely személyes megkérdezésre épül. A mintavétel során kvótakövetéssel biztosítjuk a nemek, korosztály és földrajzi régiók szerinti reprezentativitást, amely az elérhető legfrissebb KSH census vagy mikrocensus adatait veszi figyelembe. A kérdések többsége zárt, feleletválasztós vagy Likert skálás kérdés, amely megkönnyíti az eredmények statisztikai

elemzését. Az adatok rögzítését és hibaszűrését Microsoft Excel programmal végezzük, a statisztikai elemzéshez IBM SPSS szoftvert alkalmazunk.

Az ismertetett felmérésünkben összesen 1000 fogyasztót szólítottunk meg eredményesen 2023. május és június hónapokban. A minta összetételét az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A felmérés demográfiai összetétele: nemek, korcsoportok és földrajzi eloszlás

DEMOGRÁFIA I.						
Nemek						
Nő			Férfi			
51,60%			48,40%			
<i>Magyar lakosságra jellemző adatsor: nő: 51,97%; férfi: 48,03%</i>						
Korcsoport						
18-29 év	30-39 év		40-59 év		60 év feletti	
16,50%	14,90%		36,20%		32,40%	
<i>Magyar lakosságra jellemző adatsor: 18-29 év: 16,22%; 30-39 év: 15,51%; 40-59 év: 35,86%; 60 év felett: 32,40%</i>						
Lakóhely						
Közép-Magyarország	Közép-Dunántúl	Nyugat-Dunántúl	Dél-Dunántúl	Észak-Magyarország	Észak-Alföld	Dél-Alföld
31,60%	11,10%	10,10%	9,00%	11,40%	14,60%	12,20%
<i>Magyar lakosságra jellemző adatsor: Közép-Magyarország: 31,42%; Közép-Dunántúl: 11,00%; Nyugat-Dunántúl: 10,23%; Dél-Dunántúl: 8,89%; Észak-Magyarország: 11,33%; Észak-Alföld: 14,63%; Dél-Alföld: 12,50%</i>						

2. táblázat: A felmérés demográfiai összetétele: lakóhely, iskolai végzettség, gazdasági státusz, háztartási és fogyasztási paraméterek

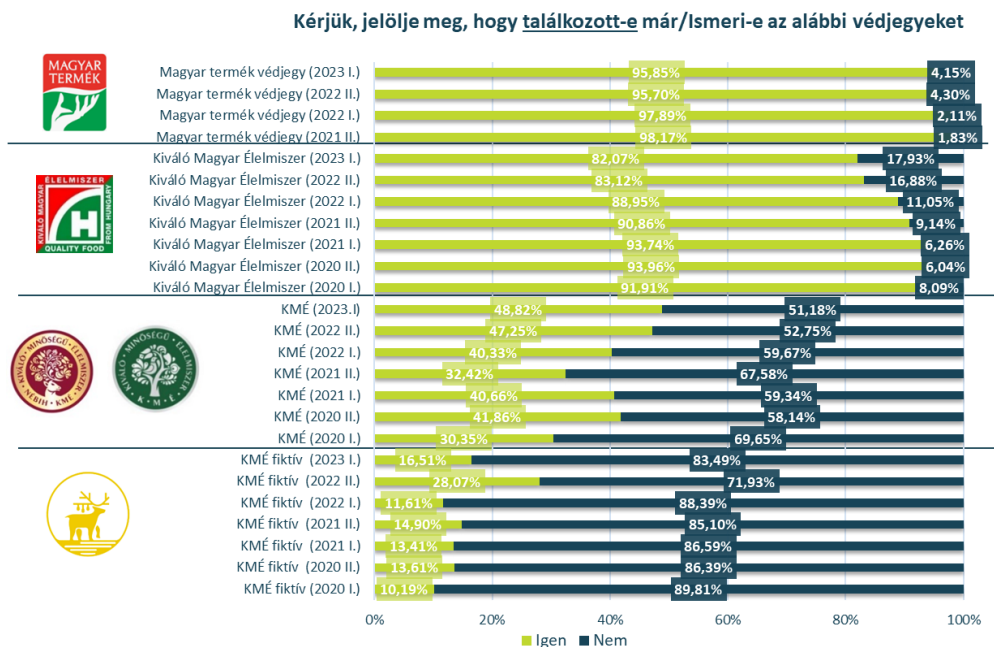
DEMOGRÁFIA II.					
Lakóhely típusa					
Község: 18,07%	Város: 59,71%			Főváros: 22,22%	
Befejezett iskolai végzettség					
Alapfokú: 9,76%	Érettségi: 35,10%			Felsőfokú: 55,14%	
„Természettudományos” szakirány a felsőfokú végzettségűek között					
Igen: 21,29%			Nem: 78,71%		
Gazdasági státusz					
Aktív dolgozó (munkavállaló): 56,59%	Vállalkozó (önfoglalkoztató): 8,38%	Nyugdíjas, rokkant nyugdíjas: 22,78%	Munkakereső: 2,25%	Háztartásbeli: 0,82%	Diák: 9,19%
Munkavégzés kapcsolódása élelmiszertermeléshez és élelmiszerkereskedelelemhez					
Igen: 20,44%			Nem: 79,56%		
Háztartás mérete					
1 fő: 17,50%	2 fő: 35,40%	3 fő: 20,45%	4 fő: 15,97%	5+ fő: 10,68%	
15 éven aluli gyermek					
Igen: 22,19%			Nem: 77,81%		
Különleges étrendre szorul					
Igen: 24,7%			Nem: 75,26%		
Ki az Önök háztartásában az „élelmiszerfelelős”?					
Ön: 36,87%	Közösen: 54,27%			Más személy: 8,86%	
Jövedelemszint					
Nagyon alacsony: 2,55%	Szerény: 16,77%	Átlagos: 62,10%	Átlag feletti: 16,67%	Kimagasló: 1,91%	

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A felmérés szerint a lakosságnak több mint a fele (52,6%) hallott már a KMÉ védjegyről, amely jó eredménynek számít. Ehhez az eredményhez az elmúlt évek intenzív kommunikációs kampánya mellett az Agrárminisztérium és az Agrármarketing Centrum korábbi 20 évnyi munkája is hozzájárult. A résztvevők fele (54,1%) már az interneten keresztül hallott a KMÉ védjegyről, amely visszaigazolja az internet, mint kommunikációs csatorna szerepeltetését a kommunikációs mixben.

Az 1. ábrán a vizuális védjegy-felismerési feladat eredménye látható, amelyen jól nyomon követhető az új KMÉ védjegy ismertségének alakulása évről évre (a listában a 3. sorban). Látható ugyanakkor, hogy a Magyar Termék védjegy ismertségét az új KMÉ védjegy ismertsége még nem közelíti meg, sőt a régi KMÉ védjegy felismerése (a listában a 2. sorban található) is magasabb szinten áll, azonban ez az új KMÉ védjegy felismerési valószínűségének növekedésével párhuzamosan csökkenni kezdett az elmúlt években. A lista végén szereplő védjegy (KMÉ fiktív) valójában nem létezik, a kutatás kedvéért a DALL·E 2 mesterséges intelligenciát alkalmazó online grafikus programmal generáltuk. Funkciója a kutatásban az, hogy megállapíthassunk egyfajta bázisértéket, amelyhez a mindenkor felmérésekben viszonyítani tudjuk a kampányban szereplő védjegyek ismertségének elmozdulását. A KMÉ fiktív védjegy felismerésében tapasztalható kiugrás (2022. II. félév) annak köszönhető, hogy az egyik népszerű csokoládészelet csomagolása

megváltozott, és grafikai kivitelezése nagy mértékben emlékeztetett a KMÉ fiktív logó korábbi változatára, ezért a KMÉ fiktív logót átterveztük a jelenleg látható változatra a következő felmérés (2023. I. félév) idejére.



1. ábra: Vizuális védjegy-felismerés eredményei

A felmérésben résztvevő válaszadók 77,32%-a szerint a Nébih megbízható szakmai háttérrel nyújt a KMÉ védjegy odaitéléséhez, mellyel a segíti a fogyasztók döntéshozatalát a vásárlások során. A spontán említések alapján elsősorban a húsok és tejtermékek csomagolásán lenne fontos a KMÉ védjegy feltüntetése a vásárlók számára, de sok fogyasztó szívesen látná a védjegyeket a zöldségek, gyümölcsök esetében is. Ezen termékkörök mellett sok válaszadó szerint az összes élelmiszerkategóriában előnyös lenne a védjegyrendszer használata (3. táblázat).

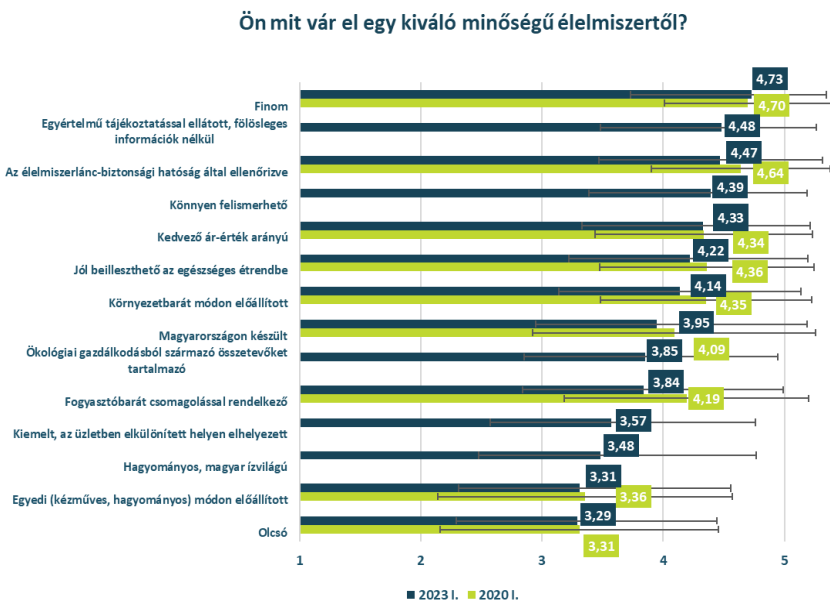
3. táblázat: KMÉ védjegy használata termékkörök szerint

Milyen élelmiszerek esetében lenne fontos Önnek a KMÉ védjegy? (spontán említés)							
Említés	Válaszok megoszlása	Említés	Válaszok megoszlása	Említés	Válaszok megoszlása	Említés	Válaszok megoszlása
Hús	18,27%	Sajt	1,70%	NON-FOOD	0,34%	Étolaj	0,11%
Tejtermék	13,62%	Bébiétel	1,70%	Édesség	0,34%	Tészta	0,11%
Minden termék esetében	8,63%	Liszt	1,59%	Külföldi termékek	0,34%	Vegán termékek	0,11%
Alapélelmiszerek	7,83%	Húskészítmények	1,14%	Kézművés termékek	0,34%	Fűszerek	0,11%
Zöldség	7,83%	Feldolgozott élelmiszerek	1,02%	Állati eredetű Termékek	0,34%	Lekvár	0,11%
Gyümölcs	6,36%	Kész-, félkész termékek	0,91%	Konzerv	0,23%	Vadhúsok	0,11%
Tej	5,22%	Gabona	0,68%	Csokoládé	0,23%		
Pékáru	3,52%	Mentes termékek	0,68%	Cukor	0,23%		
Magyar termékek	2,84%	Tartós élelmiszerek	0,57%	Diabetikus termékek	0,23%		
Tojás	2,61%	Fagyasztott termékek	0,57%	Méz	0,23%		
Kenyér	2,61%	Bio termékek	0,57%	Alkoholos italok	0,23%		
Felvágott	2,50%	Halak	0,57%	Virslis	0,23%		
Gyorsan romló élelmiszerek	1,82%	Szalámi	0,45%	Szörp	0,23%		

A válaszadók egy 1-5-ig terjedő Likert skálán értékelték a védjegy által közvetíthető, elvárt termékjellemzőket. A fogyasztók szerint a legfontosabb az érzékszervi kiválóság,

az egyértelmű tájékoztatás, valamint az, hogy a védjeggyel ellátott termékek az élelmiszerlánc-biztonsági hatóság által ellenőrzöttek. Az olcsóság csak a felsorolás végén szerepel, helyette a fogyasztók a jó ár-érték arányt preferálják (2. ábra). A magyar hatóság az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság kutatásai alapján a legismertebb és leghitelesebb nemzeti szintű hatóságok között szerepel Európában (Etienne et al. 2018), amely információ megerősíti azon döntés helyességét, amely szerint a KMÉ védjegy fenntartását 2018 óta a Nébih látja el a tulajdonában álló Élelmiszerlánc-biztonsági Centrum Nonprofit Kft-n keresztül, a Nébih szakigazgatóságainak támogatásával.

A felmérés szerint átlagosan 11%-kal lennének hajlandóak a fogyasztók többet fizetni egy védjeggyel ellátott termékért, amely adatot természetesen fenntartással kell kezelni, hiszen a felmérésben résztvevők valójában csak elméleti választ adtak erre a kérdésre, amely eltérhet a boltban tapasztalható magatartásuktól, azonban a felár-fizetési hajlandóság megléte önmagában is bizakodásra ad okot a KMÉ, mint nemzeti védjegyrendszer jövőjével kapcsolatban.



2. ábra: A védjeggyel ellátott termékekkel szembeni elvárások

KÖVETKEZTETÉSEK

A felmérés szerint a KMÉ védjegyet a fogyasztók több mint fele ismeri, és a vizuális felismerési aránya is viszonylag magas, továbbá mindkét paraméter megfelelő mértékben növekszik. A vásárlók jelentős része szerint minden élelmiszerkategória esetében hasznos lenne a védjegyrendszer bevezetése, de a legfontosabb, hogy a hús- és tejtermékek körében elérhető legyen és egyértelmű információval szolgáljon, amelyet a minősítés során szem előtt is tart a Nébih. A legfontosabb elvárás védjeggyel ellátott termékekkel

szemben, hogy kiváló érzékszervi tulajdonságokkal rendelkezzenek. Emellett fontos, hogy a hatóság által ellenőrzött termékek legyenek. Érdekesség, hogy az alacsony ár az utolsó helyen szerepel az elvárások között, a fogyasztók inkább jó ár-érték arányt várnak el ezen termékektől. A KMÉ-vel kapcsolatban már most észlelhető egy felár-fizetési hajlandóság. A felmérés eredményei összességében pozitív képet festenek az elmúlt 5 év során a védjegy-fejlesztésbe fektetett munka eredményességével kapcsolatban. Várakozásaink szerint a megpályázható termék kategóriák számának növekedése és a védjegy gyártók közötti népszerűbbé válásának eredményeképpen növekedni fog a KMÉ piaci jelenléte, amely a marketingtevékenységek hatásaival kombinálva az eredmények szignifikáns fejlődését hozza majd a következő 5 évben.

HIVATKOZÁSOK

- Barna S. - Kasza Gy. - Bódi B* (2014): Fogyasztói kutatások az élelmiszerlánc-felügyelet szolgálatában. Élelmiszervizsgálati közlemények, 60 (3), 286-293.
- Bognár, L. - Dorkó, A. - László, V. - Fekete, L. - Szakos, - Kasza, Gy.* (2020): Az élelmiszerek kettős minőségének fogyasztói megítélése kérdőív felmérés alapján. Élelmiszervizsgálati Közlemények, 66 (3), 3041.
- Bramley, C. - Kirsten, J. F.* (2007): Exploring the economic rationale for protecting geographical indicators in agriculture. *Agrekon*, 46 (1), 47-71.
- Brem, A. - Nylund, P. A. - Hitchen, E. L.* (2017): Open innovation and intellectual property rights: How do SMEs benefit from patents, industrial designs, trademarks and copyrights?. *Management Decision*, 55 (6), 1285-1306.
- Dillbary, J. S.* (2009): Getting the Word Out: The Informational Function of Trademarks. *Ariz. St. LJ*, 41, 991.
- Etienne, J. - Chirico, S. - McEntaggart, K. - Papoutsis, S. - Millstone, E.* (2018): EU Insights—Consumer perceptions of emerging risks in the food chain. *EFSA Supporting Publications*, 15(4), 1394E.
- Fekete-Frojimovics, Zs.* (2008): A „Kiváló Magyar Élelmiszer” védjegy és a szakmai szervezetek kapcsolata. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem: Budapest
- Füzesi, I. - Lengyel, P. - Felföldi, J.* (2018): Significance of food industry trademarks and product traceability from a customer perspective. *Journal of Agricultural Informatics* (ISSN 2061-862X), 9(2), 66-75.
- Hajdu I. - Fekete, Zs.* (2006): A „Kiváló Magyar Élelmiszer” védjegy ismertségének és megismertetési hajlandóságának vizsgálata. *Élelmészeti ipar*, LX., (8-9), 213-216.
- Hámori, J. - Horváth, Á. - Lehota, J.* (2010): Examination of the consumers' ethnocentrism and products' origin in the case of Hungarian foodstuffs. *Studies in Agricultural Economics*, 112(1316-2016-102753), 37-54.
- Hojnik, J.* (2019): Our First: Legality of Public Measures to Enhance Consumer Ethnocentrism from the EU and WTO Perspective. *Zbornik Znanstvenih Razprav*, 79, 79-221.

- Juhász, A. - Darvasné Ördög, E. - Jankuné Kürthy, G. (2010):* Minőségi rendszerek szerepe a hazai élelmiszergazdaságban= The Role of the Quality Systems in the Hungarian Food Economy. Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- Kasza, G. - Csenki, E. - Szakos, D. - Izsó, T. (2022):* The evolution of food safety risk communication: Models and trends in the past and the future. *Food Control*, 138, 109025.
- Kasza, G. - Szabó, E. - Izsó, T. - Ózsvári, L. (2023):* How Many Hungarian Consumers Choose Lactose-and Gluten-Free Food Products Even When They Do Not Necessarily Need to?. *Foods*, 12 (21), 3984.
- Kontor, E. - Kovács, B. - Szakály, Z. - Kiss, M. (2019):* A védjegyekkel kapcsolatos attitűd és az életstílusjegyek összefüggései. *Statisztikai Szemle*, 97 (4), 364-386.
- Korecká, M. (2019):* Labels referring to Czech origin. *Acta Oeconomica Pragensia*, 2019(1), 32-49.
- Kuti, B. - Fehér, O. - Szakos, D. - Kasza, Gy. (2022):* Élelmiszerek származási országának és eredethelyének jelölési szabályozása az Európai Unióban. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 144(1).
- Kuti, B. - Horacsek, M. - Szakos, D. - Kasza, G. (2021):* Élelmiszerek tápérték jelölésének szabályozása az Európai Unióban és Magyarországon: Történeti áttekintés a kezdetektől napjainkig. *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 67 (1), 3281-3292.
- Lakner, Z. - Szabó, E. - Pallóné, K. I. (2004):* Minőségfejlesztés és marketing az élelmiszer-gazdaságban. *Minőség és Megbízhatóság* 38 (6) 336-344.
- Lakner, Z. - Szabó, E. - Monszpartné, S. J. (2000):* The Country and Region of Origin Effect in a Transition Economy-A Case-Study of Hungary. *German Journal of Agricultural Economics/Agrarwirtschaft*, 49 (12), 411-417.
- Lehota, J. - Horváth, Á. - Rácz, G. (2012):* The methodological and practical issues of lifestyle segmentation in Hungary. *Hungarian Agricultural Research*, 21 (3), 18-22.
- Menapace, L. - Moschini, G. (2012):* Quality certification by geographical indications, trademarks and firm reputation. *European Review of Agricultural Economics*, 39 (4), 539-566.
- Nagy-Pércsi, K. - Fogarassy, C. (2019):* Important influencing and decision factors in organic food purchasing in Hungary. *Sustainability*, 11 (21), 6075.
- Nébih (2019):* Kiváló minőséget garantáló kétszintű védjegyrendszer segítheti a vásárlókat a jövőben. Elérhető: <https://portal.nebih.gov.hu/-/kivalo-minoseget-garantalo-ketszintu-vedjegyrendszer-segitheti-a-vasarlokat-a-jovoben> Utoljára letöltve: 2020. május 28.
- Oravec, T. - Mucha, L. - Magda, R. - Totth, G. - Illés, C. B. (2020):* Consumers' Preferences for Locally Produced Honey in Hungary. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 68 (2), 407-418.
- Popovics, A. (2009):* A földrajzi helyhez kapcsolódó és a hagyományos magyar termékek lehetséges szerepe az élelmiszerfogyasztói magatartásban. Doktori értekezés. Szent István Egyetem.

- Popovics, A. - Gyenge, B. (2005):* A földrajzi jelzés oltalmában részesülő magyar termékek ismertsége. *Gazdálkodás: Scientific Journal on Agricultural Economics*, 49 (80-2016-360), 42-51.
- Popp, J. - Oláh, J. - Kiss, A. - Temesi, Á. - Fogarassy, C. - Lakner, Z. (2018):* The socio-economic force field of the creation of short food supply chains in Europe. *Journal of Food and Nutrition Research*, 58 (1), 31-41.
- Sedik, P. - Horská, E. - Skowron-Grabowska, B. - Illés, C. B. (2018):* Generation marketing in strategic marketing management: case study of honey market. *Polish Journal of Management Studies*, 18.
- Szabó, E. (2006):* Az eredet- és minőségjelzők alkalmazásának lehetőségei és feltételei a marketingkommunikációban. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem: Budapest
- Szabó, E. - Lakner, Z. (1996):* Az élelmiszer-jelölés, a marketing és a fogyasztóvédelem összefüggései. *Marketing & Menedzsment*, 30 (3), 7-12.
- Szakály, Z. - Soós, M. - Szabó, S. - Szente, V. (2016):* Role of labels referring to quality and country of origin in food consumers' decisions. *Acta Alimentaria*, 45 (3), 323-330.
- Szakos, D. - Ózsvári, L. - Kasza, G. (2022):* Health-related nutritional preferences of older adults: A segmentation study for functional food development. *Journal of Functional Foods*, 92, 105065.
- Szakos, D. - Ózsvári, L. - Kasza, Gy. (2021):* Mitől lesz „egészséges” az élelmiszer? - Különböző korcsoportú fogyasztók véleményének elemzése funkcionális termékpálya tervezéshez. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 143 (7).
- Szegedyné Fricz, Á., - Ittész, A. - Ózsvári, L. - Szakos, D. - Kasza, G. (2020):* Consumer perception of local food products in Hungary. *British Food Journal*, 122 (9), 2965-2979.
- Székelyhidi, K. - Felkai, B. O. - Darvas, E. (2014):* Védjegyek az élelmiszeriparban. *Journal of Central European Green Innovation*, 2 (1063-2016-86184), 93-110.
- T Nagy-Pető, D. - Szakály, Z. - Kiss, V. Á. (2023):* Fogyasztói asszociációk és vásárlási szokások a rövid ellátási láncok kapcsán. *Gazdálkodás*, 67(4), 315-324.
- Tóth, G. - Hlédik, E. - Zarándné V. K. (2015):* A védjegyek szerepe a vásárlási döntésekben. In: *Bíró-Szigeti Sz. – Petruska I. – Szalkai Zs. – Kovács I. – Magyar M. (szerk.): Marketing hálózaton innen és túl – Az Egyesület a Marketing Oktatásért és Kutatásért XXI. Országos Konferenciájának Tanulmánykötete. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem. Budapest. 136–144. old.*
- Tóth, G. - Kovács, I. - Oravecz, T. É. M. - Mucha, L. (2019):* A védjegyek szerepe, és fogyasztói megítélése. *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 14(2), 215-236.
- Török, Á. (2019):* A HÍR védjegy ismertsége és beágyazódottsága a magyar fogyasztók körében. *Táplálkozásmarketing*, 6, 81-97.
- Vetter, S. - Vasa, L. - Ózsvári, L. (2014):* Economic aspects of animal welfare. *Acta Polytechnica Hungarica*, 11 (7), 119-134.



EFFECTS OF HIGH HYDROSTATIC PRESSURE ON QUALITY PROPERTIES OF WILD RED DEER MEAT

MUNKHNASAN ENKHBOLD^{1*} - ATTILA LÓRINCZ² - MAJD ELAYAN¹ -
LÁSZLÓ FRIEDRICH¹ - ADRIENN VARGA-TÓTH¹

¹Department of Livestock and Food Preservation Technology, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Menei st 44, 1118 Budapest, Hungary

²VADEX Mezőföldi Erdő- és Vadgazdálkodási Zrt., Petőfi Sándor st. 275, 8123 Soponya, Hungary

ABSTRACT

Wild red deer meat might be considered a viable alternative to red meat for human consumption. Meat sourced from animals raised under natural environment has increased consumers interest in recent years. This study aimed to assess the effect of high hydrostatic pressure (HHP) applied on the quality parameters: drip loss, dry matter and water holding capacity of the wild red deer meat (*Cervus elaphus*). Quality parameters were measured on day 1, 7, and 14. Pressures ranged from 150 to 600 MPa were applied to the muscle of red deer. The results suggest that high hydrostatic pressure was effective on drip loss, WHC, dry matter with potential positive effects during storage time on meat quality. Future studies should further explore more quality parameters like textural analysis, sensorial evaluation, and microbiological count.

Keywords: Deer meat; Game meat; HHP; WHC; Drop loss; Dry matter

INTRODUCTION

There has been a growing consumer preference for meat from animals living in nature. Among these, the wild red deer (*Cervus elaphus*) stands out as one of the popular deer species globally (Hoffman & Wiklund, 2006). From a nutritional point of view, meat serves as an important source of amino acids, proteins, and minerals (Lorenzo *et al.*, 2014). Red deer meat has gained popularity as a favorable food product, attributed to its low cholesterol content and intramuscular fat (IMF), alongside its high iron content. Additionally, red deer meat exhibits a high content of unsaturated fatty acids and serves as a good source of long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) (Dannenberger *et*

al., 2013). These nutritional benefits have led to an increase in the consumption of red deer meat in, with claims that it offers a healthier alternative to other types of red meat. In recent times, meat consumers have developed an increased awareness of the interplay between health, nutrition, and taste. Consequently, the concept of meat quality has expanded to encompass taste, technological quality, nutritional value, and safety. Wood et al. have highlighted the impact of meat's IMF content on its fatty acid (FA) profile. Furthermore, the cholesterol level, fat content, and composition of meat have garnered attention concerning consumer health, as they have been linked to obesity, hypercholesterolemia, and cancer. These health concerns have seen a significant surge in prevalence, emerging as leading causes of mortality in industrialized nations. Several countries have launched public health and regulatory campaigns to educate the populace about the perils of unhealthy diets, with health organizations advocating for reduced SFA consumption and increased PUFA intake (Kudrnáčová et al., 2018).

The modern consumer now demands food that is safe and nutritious, free from additives, pleasing taste, and, for certain products, has a longer shelf life. High hydrostatic pressure (HHP) processing is one of technologies that can potentially meet both consumer demands and scientific requirements. HHP, classified as a non-thermal technology, the packaged food is placed in the pressure vessel and submitted to water pressures ranging from 100 to 900 MPa. The primary objective of using HHP in the treatment of meat and meat products is to enhance microbial safety. Within the meat industry, HHP treatment is also an attractive method that can be used to inactivate various microorganisms without compromising the essential characteristics and attributes of at least some of the meat products (Garriga et al., 2004; Garriga & Aymerich, 2009; Jofré et al., 2009; Tassou et al., 2007).

Despite these previous studies, there is no research on the use of HHP treatment on wild red deer meat. This study aims to fill this gap by investigating the effect of different ranges of HHP treatment on the quality parameters like drip loss, water holding capacity, and dry matter of red deer meat.

MATERIALS AND METHODS

1. Pressure treatment

Fresh samples of wild red deer meat were from a local processing plant and transported to the laboratory in the polyethylene bags under chilled condition at $4 \pm 1^\circ\text{C}$. The samples were cut into similar sizes. The samples were vacuum-packed in polyethylene bags. After vacuum-packing samples were treated with HHP processing. Samples were pressurized at 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, and 600 MPa for 5 min at 22°C . In total 11 samples including non-treated control sample. After the treatment all samples were stored in cold storage at a temperature of $4 \pm 1^\circ\text{C}$ for a period of 14 days. The evaluation of quality parameters was conducted on days 1, 7, and 14 of the storage periods.

2. Drip loss measurement

Drip losses were determined by weight difference before and after aging in vacuum-packing. The weight of each meat sample was measured before treatment. After ageing, the samples were taken from the vacuum bags, blotted dry and weighed. Drip loss was calculated as:

$$\text{Drip loss} = \frac{\text{Initial weight} - \text{Drip weight}}{\text{Initial weight}} \times 100$$

3. Water holding capacity determination

The water holding capacity of the red deer meat samples was determined using the filter paper press method (Honikel, 1998). Briefly, a 200 mg meat sample was measured in analytical scale and placed in filter paper between two glass plates, and a 0,5 kg weight was applied for 5 min. Then the filter papers dried. After cutting the appeared spot from meat juice from filter paper, the remaining paper was measured on the analytical scale. And the water holding capacity was calculated as a percentage of the initial weight of the meat sample. Three replicates were analyzed from each sample.

4. Determination of dry matter content

To determine the dry matter content of red deer meat, the weight of the petri dishes was measured first. Subsequently, 1-2 g of the sample was measured using an analytical scale and placed into the pre-weighed petri dishes. Three replicates were analyzed from each pressure range. The samples were then transferred to a drying cabinet, and their weights were re-measured after 8-9 hours. The dry matter content was then calculated based on the measurements obtained.

5. Statistical analysis

To evaluate the impact of HHP processing on the quality of wild red deer meat samples, a statistical analysis was performed using IBM SPSS27 (Armonk, NY 2020) as a tool for statistical evaluation. Analysis of variance (ANOVA) and Tukey's HSD post hoc test were conducted, and differences were considered significant at a $P < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

1. Drip loss

Table 1 shows the impact of HHP processing at various pressure levels on drip loss in red deer meat samples. The control and certain pressures (150, 350, 400 MPa) consistently exhibit lower drip loss values compared to other pressures across all observation days. This suggests that these specific pressure levels contribute to minimizing drip loss and, by extension, preserving meat quality. The progressive increase in drip loss with higher pressures, especially at 600 MPa, highlights the pressure-dependent nature of this phenomenon. These findings underscore the significance of

selecting appropriate HHP conditions to achieve optimal outcomes in terms of meat quality and moisture retention.

Table 1.: Effects of HHP processing on drip loss values of deer meat samples during retail display at 4 ± 1 °C.

	Drip loss		
	Day 1	Day 7	Day 14
Control	1.56±0.11 ^a	3.97±0.29 ^a	6.19±0.23 ^a
150 MPa	1.92±0.09 ^a	3.64±0.35 ^a	6.73±0.34 ^a
200 MPa	2.61±0.18 ^{ab}	5.92±0.26 ^b	8.01±0.57 ^{ab}
250 MPa	5.08±0.86 ^c	5.01±0.42 ^{ab}	7.93±0.78 ^a
300 MPa	3.98±0.51 ^b	8.65±0.23 ^{bc}	5.84±0.45 ^a
350 MPa	2.31±0.19 ^a	4.82±0.52 ^a	5.23±0.23 ^a
400 MPa	2.56±0.31 ^a	3.84±0.23 ^a	5.03±0.41 ^a
450 MPa	3.18±0.15 ^b	8.97±0.46 ^{bc}	6.66±0.22 ^a
500 MPa	5.47±0.47 ^c	6.04±0.17 ^b	10.26±0.87 ^b
550 MPa	5.75±0.39 ^c	10.06±0.89 ^c	12.85±0.11 ^b
600 MPa	5.84±0.67 ^c	10.31±0.96 ^c	18.67±1.11 ^c

^{abc} Different letters are for significantly different groups (Tukey, $p < 0.05$).

Data are recorded as Mean \pm Standard Error.

2. Water holding capacity

Figure 1 illustrates the impact of HHP treatment on the water holding capacity (WHC) of red deer meat samples. On Day 1, 450 MPa and 500 MPa demonstrate the highest WHC, emphasizing the effectiveness of these pressures in preserving moisture. Conversely, 300 MPa exhibits the lowest WHC on the same day. Day 7 reveals 350 MPa with the highest WHC, while 150 MPa exhibits the lowest. By Day 14, 350 MPa maintains the highest WHC, contrasting with the control sample displaying the lowest.

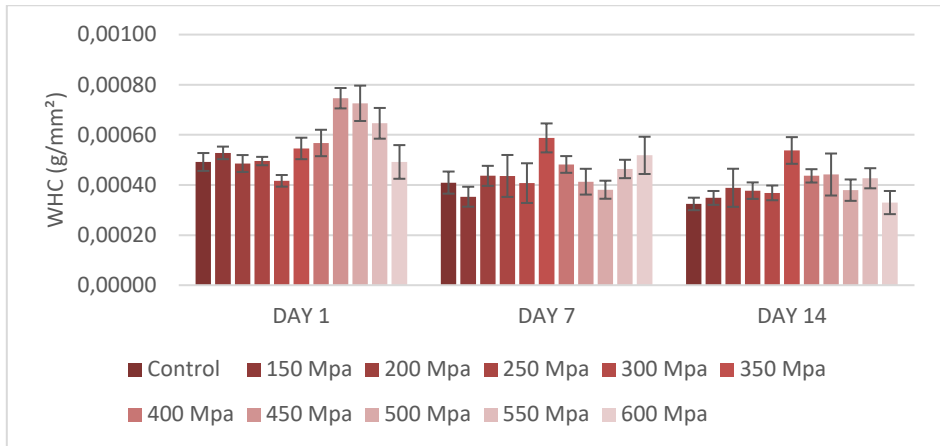


Figure 1.: of HHP processing on WHC of deer meat samples during retail display at 4 ± 1 °C.

Crucially, a temporal trend emerges as Day 1 results significantly surpass those of Day 14, indicating potential alterations in WHC during the storage period. These findings underscore the importance of selecting optimal pressure conditions, such as 450 MPa, 500 MPa, and 350 MPa, to enhance the water retention capacity of red deer meat throughout processing, storage, and cooking.

3. Dry matter

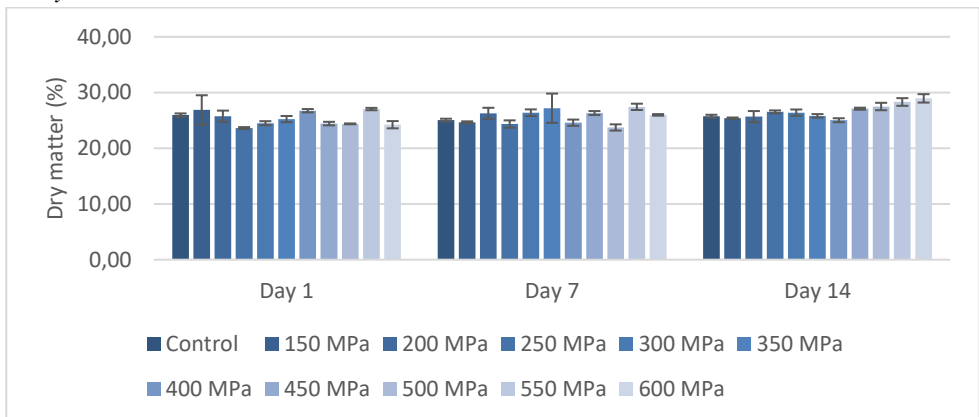


Figure 2.: Effects of HHP processing on dry matter content of deer meat samples during retail display at 4 ± 1 °C.

The dry matter analysis of red deer meat under HHP processing results were illustrated on Figure 2. Elevated dry matter content at 150, 400, and 550 MPa on Day 1 indicates positive effects on solid component preservation, contrasting with the lowest content at 250 MPa. Day 7 sustains the positive influence, exemplified by peak content at 550 MPa, while variability at 450 MPa indicates pressure-dependent nuances. Notably, Day 14 shows a cumulative effect with increased content at 550 MPa and 600 MPa, but the lowest

at 400 MPa suggests pressure-specific deviations. These findings underscore the dynamic relationship between HHP treatment and dry matter, emphasizing the need for tailored pressure selection in optimizing red deer meat composition.

CONCLUSION

In conclusion, the comprehensive analysis of drip loss, water holding capacity, and dry matter content in red deer meat subjected to HHP treatment offers valuable insights into the multifaceted effects of pressure on meat quality. The pressure-dependent variations observed in drip loss underscore the need for nuanced pressure selection to minimize meat moisture loss. Similarly, the dynamic changes in WHC, with notable peaks at specific pressures, emphasize the pressure-sensitive nature of water retention in meat. Concurrently, the examination of dry matter content reveals distinct patterns, highlighting the potential positive influence of certain pressures on solid component preservation. Collectively, these findings underscore the complexity of the relationship between pressure levels and meat quality parameters. This nuanced understanding is crucial for optimizing HHP processing conditions and enhancing the overall quality of red deer meat. Future studies should further explore more quality parameters like textural analysis, sensorial evaluation, and microbiological count.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was supported by the Doctoral School of Food Science of Hungarian University of Agriculture and Life Sciences and ÚNKP-23-4 new national excellence program of the ministry for culture and innovation from the source of the national research, development, and innovation fund.

REFERENCES

- Dannenberger, D. - Nuernberg, G. - Nuernberg, K. -Hagemann, E. (2013):* The effects of gender, age and region on macro-and micronutrient contents and fatty acid profiles in the muscles of roe deer and wild boar in Mecklenburg-Western Pomerania (Germany). *Meat Science*, 94 (1), 39–46.
- Garriga, M. - Aymerich, T. (2009):* Advanced decontamination technologies: High hydrostatic pressure on meat products. *Safety of Meat and Processed Meat*, 183–208.
- Garriga, M. - Grebol, N. - Aymerich, M. T. - Monfort, J. M. - Hugas, M. (2004):* Microbial inactivation after high-pressure processing at 600 MPa in commercial meat products over its shelf life. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 5 (4), 451–457.
- Hoffman, L. C. - Wiklund, E. (2006):* Game and venison–meat for the modern consumer. *Meat Science*, 74 (1), 197–208.
- Honikel, K. O. (1998):* Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science*, 49 (4), 447–457.

- Jofré, A. - Aymerich, T. - Grèbol, N. - Garriga, M. (2009):* Efficiency of high hydrostatic pressure at 600 MPa against food-borne microorganisms by challenge tests on convenience meat products. *LWT-Food Science and Technology*, 42 (5), 924–928.
- Kudrnáčová, E. - Bartoň, L. - Bureš, D. - Hoffman, L. C. (2018):* Carcass and meat characteristics from farm-raised and wild fallow deer (*Dama dama*) and red deer (*Cervus elaphus*): A review. *Meat Science*, 141, 9–27.
- Lorenzo, J. M. - Sarriés, M. V. - Tateo, A. - Polidori, P. - Franco, D. - Lanza, M. (2014):* Carcass characteristics, meat quality and nutritional value of horsemeat: A review. *Meat Science*, 96(4), 1478–1488.
- Tassou, C. C. - Galiatsatou, P. - Samaras, F. J. - Mallidis, C. G. (2007):* Inactivation kinetics of a piezotolerant *Staphylococcus aureus* isolated from high-pressure-treated sliced ham by high pressure in buffer and in a ham model system: Evaluation in selective and non-selective medium. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8(4), 478–484.
- Wood, J. D. - Enser, M. - Fisher, A. V. - Nute, G. R. - Sheard, P. R. - Richardson, R. I. - Hughes, S. I. - Whittington, F. M. (2008):* Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science*, 78(4), 343–358.

VIDÉKGAZDASÁG - VIDÉKFEJLESZTÉS SZEKCIÓ



**AZ ÚJ KAP-HOZ KAPCSOLÓDÓ ESZKÖZÖK ÉS TUDÁSBÁZIS
FEJLESZTÉSE GAZDÁLKODÓK ÉS SZAKTANÁCSADÓK RÉSZÉRE**

MIHÁLKA VIRÁG¹ – HOYK EDIT^{2,3} – KŐSZEGI IRÉN RITA² – PALKOVICS
ANDRÁS² – ALLACHERNÉ SZÉPKUTHY KATALIN⁴ – PAPÓCSI LÁSZLÓ
GÁBOR⁴

¹Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Agrártudományi
Tanszék, 6000 Kecskemét, Izsáki út 10.

²Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Agrárökonómiai és
Vidékfejlesztési Tanszék, 6000 Kecskemét, Izsáki út 10.

³HUN-REN, Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont, Regionális
Kutatások Intézete, Alföldi Tudományos Osztály, 6000 Kecskemét, Rákóczi út 3.

⁴Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, 1033 Budapest, Miklós tér 1.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az új KAP (2023-2027) egyik kiemelt célja, hogy biztosítsa az agrárium hozzájárulását az EU Környezet- és klímapolitikai célkitűzéseinek megvalósításához. A CAPTIVATE projekt keretében öt intézmény szakembereinek részvételével egy gazdaközpontú értékelési és képzési rendszer kidolgozását tűztük ki célul. A rendszer kiemelt célja, hogy a mezőgazdasági termelők és szaktanácsadók jobban megértsék az új KAP feltételrendszerét, és tudatosabban vegyenek részt az egyes programokban. A projekt keretében folyamatban van egy farm fenntarthatósági értékelő rendszer kidolgozása (Eco Farm Assessment and Decision Tool – EAD), melynek segítségével a gazdálkodóknak lehetősége nyílik saját gazdasága fenntarthatósági szempontból történő kiértékelésére, valamint készül egy e-learning felület, ahol egy kurzus keretében elsajátíthatók a releváns EU stratégiák alapjai, valamint megérthetők a biogazdálkodási jó gyakorlatok és az új KAP támogatások összefüggései. Az elkészült elektronikus platformot oktatások, bemutatóüzemi programok keretében ismerheti meg a célközönség.

DEVELOPING TOOLS AND KNOWLEDGE BASE FOR FARMERS AND ADVISORS ON THE NEW CAP

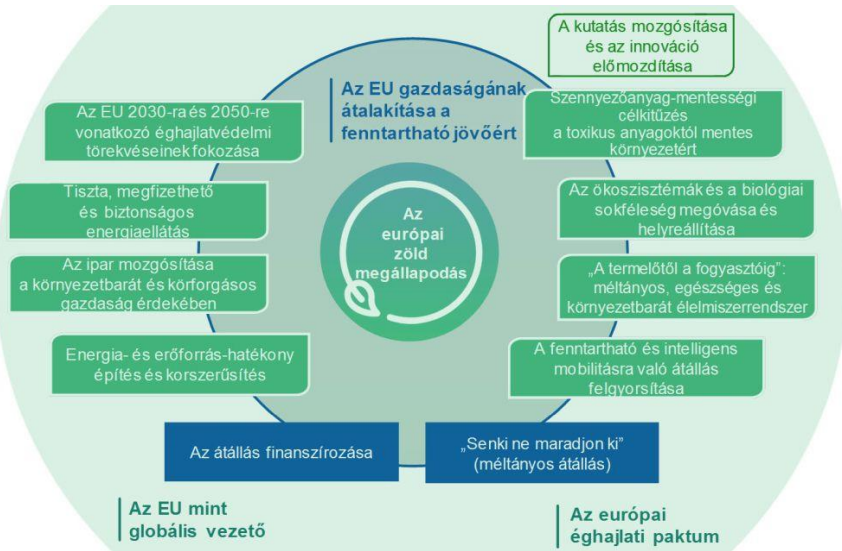
ABSTRACT

One of the key objectives of the new CAP is to ensure that agriculture contributes to the EU's environmental and climate policy objectives. The CAPTIVATE project involves experts from five institutions to develop a farmer-centered assessment and training system. The main objective of this system is to improve the understanding of farmers and advisors of the new CAP conditions and to increase their participation in the programs. The project is developing an Eco Farm Assessment and Decision Tool – EAD, which will allow farmers to assess the sustainability of their farm, and an e-learning platform, which will provide a course on the basics of relevant EU strategies and the links between organic farming good practices and the new CAP support. The electronic platform will be presented to the target audience through, attendance training sessions and demonstration field days.

BEVEZETÉS

A mezőgazdaság az élet szinte minden területére hatást gyakorol (pl. természet, társadalom, politika stb.), ugyanakkor a fent felsorolt tényezőktől függ a mezőgazdasági termelés sikere. A fenntartható, rugalmas mezőgazdasági termelés fejlesztése és fenntartása érdekében az átfogó szemlélet – a rendszer kölcsönhatásait és az egymásnak ellentmondó célokat figyelembe véve – a legfontosabb prioritás.

Az új Közös Agrárpolitika (KAP) (2023-2027) kulcsszerepet játszik az európai mezőgazdasági ágazat támogatásában, a fenntartható élelmiszer-termelési rendszerekre való áttérés irányításában, valamint az európai mezőgazdasági termelők azon erőfeszítéseinek megerősítésében, hogy hozzájáruljanak az EU éghajlatvédelmi és környezetvédelmi célkitűzéseikhez, amelyeket az európai zöld megállapodásban („European Green Deal”), valamint a kapcsolódó stratégiákban - mint például a "Termelőtől a fogyasztóig" (F2F) vagy a biológiai sokféleséggel kapcsolatos stratégia határoztak meg (COM, 2019) (1. ábra).



1. ábra: Az európai zöld megállapodás („Green Deal”) elemei. Forrás: COM, 2019

A mezőgazdasági termelők mindennapi életükben a Közös Agrárpolitikával elsősorban a támogatásokon és juttatásokon keresztül találkoznak, amelyek gyakran döntő hatással vannak gazdaságuk irányításával kapcsolatban meghozott döntéseikre. Sok esetben azonban nem rendelkeznek kellő ismeretekkel az egyes intézkedések végrehajtásának szabályairól és feltételrendszeréről. A gazdák szemléletváltásának kulcsfontosságú eleme a gyakorlati ismeretek megfelelő átadása. Ehhez tanácsadási támogatásra, gazdaságok bemutató rendezvényeire és olyan fórumokra van szükség, amely összefogja a szereplőket, hogy át tudják adni egymásnak ismereteiket.

Bár a rendelkezésre álló adatok alapján Magyarországon is növekvő tendenciát mutat az ökológiai gazdálkodásra átálló gazdaságok száma és területe, a felhasznált növényvédőszer mennyisége nem mutat csökkentést (Kőszegi *et al.*, 2022). Nagyon fontos cél, hogy a gazdálkodókat az egész EU-ban ösztönözzük a fenntarthatóbb gazdálkodásra történő átállásra. A gazdaság környezetvédelmi, fenntarthatósági szempontból történő értékelése az átállási folyamat első lényeges lépése.

Napjainkban számos olyan mezőgazdasági üzemszintű fenntarthatóság-értékelési eszköz áll rendelkezésre, amelyek a legkülönbözőbb gazdálkodási gyakorlatok és a gazdálkodók hozzáállásának értékelésére alkalmasak (Arulnathan *et al.*, 2020).

A meglévő eljárások és eszközök azonban inkább tudományos célokra használhatóak jól, mivel sok esetben nagyon elvont szinten értékelik a gazdaságot, ami megnehezíti a gazdák, szaktanácsadók számára az értékelés végrehajtását és az eredmények gyakorlati felhasználását (De Olde, 2016). A gazdaságon belüli fenntarthatóság értékelésének egyik legismertebb példája az Élelmészügyi és Mezőgazdasági Szervezet (FAO) által kifejlesztett „Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems” (SAFA) (FAO, 2014), valamint a SAFA-n alapuló SMART Farm Tool (Schader *et al.*, 2016). Az

üzemek szintjén történő fenntarthatósági értékelés kihívást jelentő feladat a mezőgazdasági termelést befolyásoló különféle tényezők komplex kölcsönhatásai miatt.

A kutatók és tanácsadók évek óta fontos eszköznek tartják a fenntarthatósági értékelést a mezőgazdaság és az élelmiszerrendszerek fenntarthatóság felé való átmenetének megvalósításában (*Pope et al.*, 2004). A fenntarthatósági értékelés olyan elemző módszereken és eszközökön alapuló eljárás, amelynek célja egy adott döntési környezethez kapcsolódó, kontextus-specifikus modellek kidolgozása (*Sala et al.*, 2015). Napjainkban számos gazdaságszintű fenntarthatósági értékelési eszköz (SAT-Sustainability assessment tool) áll rendelkezésre a gazdálkodási gyakorlatok és a gazdálkodók attitűdjének értékelésére. Az eszközök összetettséjük, elsődleges céljuk, tematikus és geográfiai hatókörük tekintetében különböznek egymástól (*Coteur et al.*, 2020). A tanulmányok azonban azt mutatják, hogy a SAT elterjedtsége és használata alacsony ahhoz képest, hogy a különböző eszközök milyen széles körben és sokféle formátumban állnak rendelkezésre. Ezért nagyon fontos, hogy áttekintést kapjunk a fenntarthatósági értékelés rendelkezésre álló és legszélesebb körben alkalmazott módszereiről és eszközeiről (*Lampridi et al.*, 2019). A gazdaságon belüli fenntarthatósági értékelés megfelelő megközelítésének meghatározása az első lépés a gazdaság fenntarthatósági teljesítményének javításához.

Egy hároméves futamidejű (2021-2024) Erasmus+ pályázat keretében öt résztvevő intézmény célul tűzte ki egy innovatív, komplex és célzott módszer kidolgozását a mezőgazdasági termelők és a szaktanácsadási szolgáltatók számára, annak érdekében, hogy fejlesszék tudásukat a fenntartható gazdálkodás kulcs fontosságú területein. A projekt a CAPTIVATE (CAP Transfer of Information Via Assessment, Training and Extension) elnevezést viseli. A CAPTIVATE projekt célja, a gazdálkodók és szaktanácsadók éghajlatváltozással és a fenntartható fejlődéssel kapcsolatos ismereteinek, készségeinek és hozzáállásának fejlesztése, a rendelkezésre álló finanszírozási lehetőségek és a kapcsolódó helyes ökológiai gyakorlatok összefüggéseinek megértése, a felelősségvállalás és a végrehajtás hatékonyságának növelése érdekében.

Ennek eléréséhez a résztvevő partnerek célul tűzték ki egy olyan gazdálkodó-központú értékelési és képzési rendszer kidolgozását, amely összekapcsolja az új KAP-követelményeket a bevált és innovatív helyes ökológiai gazdálkodási gyakorlatokkal, a különböző intézkedések jobb végrehajtása, a támogatások nagyobb mértékű igénybevétele, a termelés hatékonyságának növelése és a természeti környezet védelme érdekében (*Kőszegi et al.*, 2022). Célunk továbbá, a környezetbarát gazdálkodási gyakorlatok minél szélesebb körű megismertetése, valamint az európai „Green Deal” sikeres végrehajtásának támogatása.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2021-2024 között megvalósítandó 3 éves futamidejű Erasmus+ pályázatban négy ország öt intézménye vesz részt: Az IZPI (korábbi nevén Agroinstitut Nitra) (Szlovákia), a FiBL Austria, az IPS Konzalting (Horvátország), valamint két magyar intézmény: az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKI) és a Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kara (NJE KVK). A projekt keretében kidolgozás alatt álló, gazdálkodó központú értékelési és képzési rendszer két központi eleme: egy elektronikus képzési felület (e-learning platform), valamint egy farm fenntarthatósági értékelő rendszer (Eco Farm Assessment and Decision Tool – EAD).

A projekt vezetője az ÖMKI. Az résztvevő partnerek egy-egy kiemelt terület koordinálásért felelősek, így például az EAD eszköz a FiBL Austria, az elektronikus tananyagok elkészülését a NJE KVK koordinálja, az elektronikus felülethez az IT háttérrel IZPI, míg az eredmények ismertetéséért és a marketing tevékenység összefogásáért az IPS Konzalting a felelős.

A résztvevő intézmények szakértői elsőként a KAP rendelkezéseket dolgozták fel, majd nemzeti szakértők bevonásával olyan ökológiai jó gyakorlatokat gyűjtöttek össze, melyek az egyes rendelkezésekhez hozzárendelhetők. Ezeket az adatokat Excel táblázatban rögzítették.

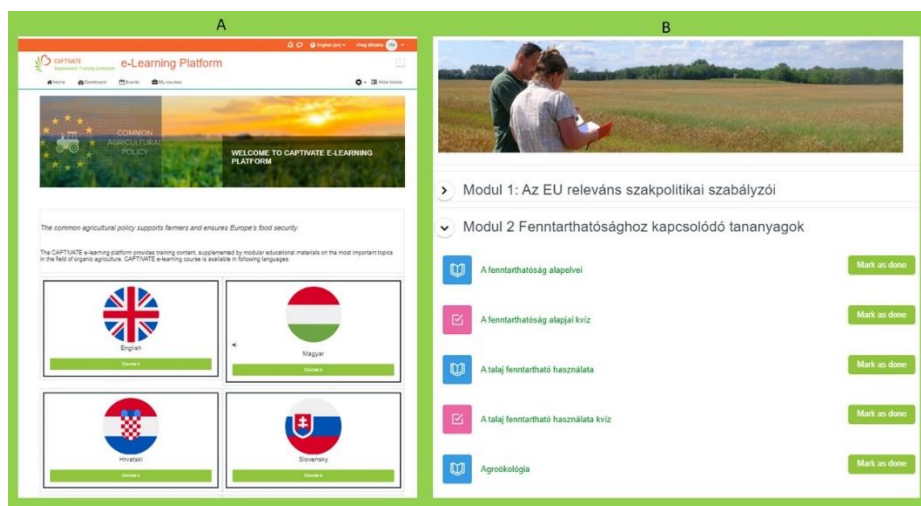
Az e-learning rendszer Moodle felületen készült el, mely két modulból áll, az első modul tananyagokat tartalmaz, melyek röviden ismertetik a Közös Agrárpolitikát, valamint az európai Zöld Megállapodást és az ehhez kapcsolódó releváns stratégiákat. A tananyagok röviden, érthetően mutatják be a fenti információkat, és minden tananyag végén egy önellenőrző tesztet találunk, melynek segítségével a kitöltő ellenőrizheti tudását. A képzési felület második modulja az ökológiai jó gyakorlatok bemutatását célozza meg. A tananyagokat a résztvevő intézmények – elsősorban az ÖMKI szakértői – angol nyelven készítették el, majd az elkészült tananyagokat lefordították, illetve átírták a nemzeti nyelvekre, figyelembe véve az adott országra vonatkozó specifikus sajátosságokat.

A fentiekkel párhuzamosan zajlott a KAP-specifikus, gazdaságértékelési és döntéstámogatási (EAD) eszköz kidolgozása. A munkának ez a szegmense egy szakirodalmi adatfeldolgozással indult, melynek keretében a nemzeti szakértők feldolgozták a fenntarthatósági értékelési eszközökkel (SAT) és a gazdaságszintű döntéstámogató eszközökkel (DST) kapcsolatos tudományos ismereteket. A szakirodalom feldolgozásának célja az volt, hogy a különböző értékelési megközelítéseket áttekintsék, értékeljék, és a CAPTIVATE projekt követelményeivel összehangolva, szilárd alapot teremtsenek egy KAP-specifikus, gazdaságértékelési és döntéstámogatási (EAD) eszköz létrehozásához.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A projekt keretében először létrehoztuk a projekt irányításhoz szükséges felületeket és leírásokat: a weboldalt, Facebook profilt, minőségbiztosítási és kommunikációs terveket. A projekt weboldala elérhető az alábbi linken: <https://cap-tivate.eu/>.

A szakmai munka során először a CAP szabályozások feldolgozása történt meg, majd összegyűjtöttük és tematikusan csoportosítottunk ökológiai gazdálkodásban alkalmazható jó gyakorlatokat, valamint összepárosítottuk a megfelelő CAP szabállyal. A létrehozott e-learning felületen található online elvégezhető kurzus két modulból áll (2. ábra).

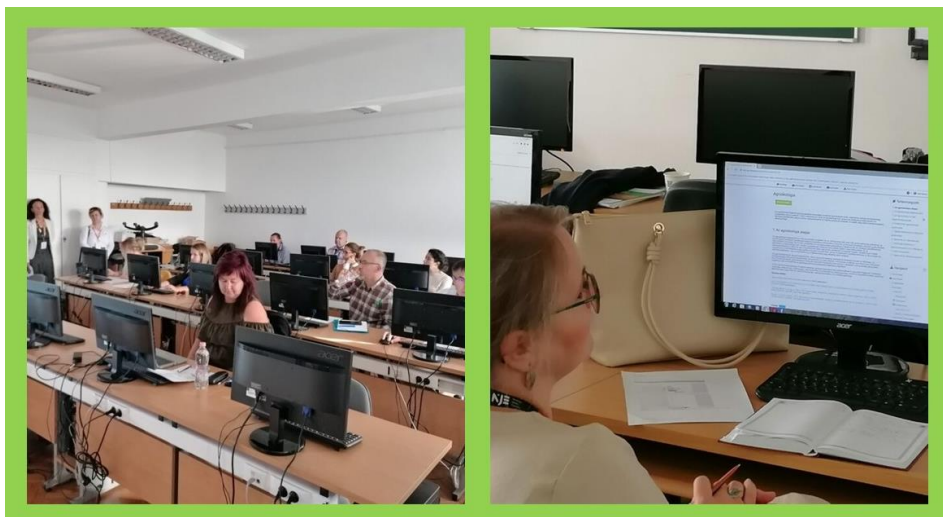


2. ábra: A, CAPTIVATE e-learning felület nyitóoldala a projekt weboldalán. B, A CAPTIVATE kurzus két modulja.

Az első modul tartalmazza az EU releváns szakpolitikai szabályozói témakörben elkészült tananyagokat, melyek: „Az európai zöld megállapodás.”, „A termőföldtől az asztalig stratégia.”, „Az EU új Közös Agrárpolitikája.”, „Az EU biodiverzitás stratégiája.”, „Az EU 2023-ig szóló talajvédelmi stratégiája.”, valamint „Az EU ökológiai cselevési terve.” címetek viselik. A második modul a fenntarthatósághoz kapcsolódó, jó gyakorlatokat bemutató anyagokat foglal magába, melyek a következők: „A fenntarthatóság alapelvei.”, „A talaj fenntartható használata.”, „Agroökológia.”, „Növényvédelem.”, „Az állatjólét és a fenntarthatóság kapcsolata.”. A szöveges tananyagokon kívül, videókat, valamint további olvasásra javasolt forrásokat is közléstünk az adott tananyaghoz kapcsolódóan. Az egyes tananyagok több részmát dolgoznak fel, így például az „Agroökológia.” című tananyagon belül többek között a következő altémák szerepelnek: „A talajt érintő agroökológiai gyakorlatok.”,

„Talajtermékenységi és trágyázási gyakorlatok.”, „Növényfaj- és fajtaválasztás.”, „Vetésforgó (beleértve a takarónövényeket és a zöldtrágyát).”, „Kettős termesztés.”, „Tájelemek és élőhelyek kezelése.”. A tudás ellenőrzése céljából minden tananyagot feleltválasztós teszt követ (2. ábra). Végül egy záró önellenőrző kvíz keretében bizonyosodhatnak meg a résztvevők, hogy elsajátították az ismereteket. A zárótesztet sikeresen teljesítők egy kinyomtatható tanúsítványt tölthetnek le, mely bizonyítja, hogy elvégezték a kurzust. A tananyagot egy elektronikus szöveget egészíti ki, mely segíti a szakkifejezések értelmezését és elsajátítását. A tesztelésre felkért szaktanácsadók egy-egy hónapos időintervallumban teljesítik a két modult. Az elkészült elektronikus platformot jelenléti programok, oktatások, bemutatóüzemi programok keretében ismerheti meg a célközönség.

Az e-learning felület pilot tesztelését szaktanácsadók végezték el a Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Karán, 2023. október 6-án az ÖMKI és a NJE szervezésében (3. ábra).



3. ábra: Az e-learning felület pilot tesztelése a Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Karán, 2023. október 6-án.

Az ökológiai gazdaságok értékelési és döntéshozatali eszköze, az EAD eszköz, a CAPTIVATE projekt központi része, amelynek célja, hogy összekapcsolja az EU közös agrárpolitikáját a gazdaságokban alkalmazott bevált és innovatív, helyes környezetgazdálkodási gyakorlatokkal. Az EAD eszköz egyik fő célkitűzése, hogy támogassa a gazdaságokat a KAP-intézkedések kiválasztásában, hogy azok megfeleljenek a gazdaság egyedi feltételeinek, és javítsák környezeti fenntarthatósági teljesítményüket. Ez a KAP-intézkedések jobb megértéséhez és hatékonyabb végrehajtásához vezet, és pozitív hatással lesz a környezetre, mivel több gazdálkodó hajtja végre megfelelően az intézkedéseket.

A szakirodalmi adatok alapján történt a CAPTIVATE projekt szempontjából releváns és leginkább használható értékelési módszerek körének kiválogatása (*1. táblázat*).

1. *táblázat:* A projekt szempontjából releváns, kiválasztott fenntarthatósági értékelési módszerek (SAT) összehasonlítása II. Forrás: Petrasek R. & Leitgeb F. (2022): Survey of the methodological background. (CAPTIVATE projekt belső anyag - nem publikálva)

Eszköz név	SAFA	SMART	RISE
Forrás/ fejlesztő	Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Világszervezet (FAO)	Research Institute of Organic Farming (FiBL)	Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (BFH-HAFL)
Elsődleges cél	(1) Belső menedzsment management és tanulás, (2) Kommunikáció a fenntarthatósági célokról és teljesítményekről az élelmiszer-ellátási lánc szereplőivel	(1) Széles és változatos képet adni a gazdaság fenntarthatóságáról és monitorozásáról, (2) A gazdaságok teljesítményértékelése világszerte.	Tanácsadás és gazdaságfejlesztés. Egyszerű és olcsó, de átfogó monitoringeszköz biztosítása.
Földrajzi hatókör	nemzetközi	nemzetközi	nemzetközi
Tematikai hatókör	általános	általános	általános
Indikátorok típusa	nincs specifikálva	cél-, gyakorlat- és teljesítményalapú	cél-, gyakorlat- és teljesítményalapú
Link	https://www.fao.org/nr/sustainability/sustainability-assessments-safa/en/	https://www.sustainable-food-systems.com/en/smart/	https://www.bfh.ch/en/research/reference-projects/riise/
A kiértékelés eredménye	automatizált riport az összes fenntarthatósági témáról és altémáról	üzem-specifikus jelentés az összes fenntarthatósági témáról és altémáról	részletes jelentés; tanácsadás a fejlesztési stratégiák kidolgozásához.
Időszükséglet	2h - néhány hét (az alkalmazott indikátortól függően)	2-5 h	5-9 h
Mennyire felel meg a CAPTIVATE projekt számára?			
+kevésbé megfelelő	++	+++	++
++megfelelő			
+++nagyon megfelelő			

Eszköz név	IDEA	KSNL
Forrás/ fejlesztő	National Research Institute for Agriculture, Food and Environment (INRAE)	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Elsődleges cél	(1) Eszköz a "mezőgazdasági üzemek fenntarthatósága" koncepciójának oktatásához, (2) döntéstámogató eszköz a gazdálkodók, tanácsadók és kutatók számára az agroökológiai gyakorlatokra és a fenntartható mezőgazdaságra való áttérés elősegítésére.	(1) Gazdaságértékelés és monitoring, (2) Tanúsítás, ha minden türési küszöbérték teljesül.
Földrajzi hatókör	Európa	Németország
Tematikai hatókör	állattenyésztés és szántóföldi kultúrák	általános
Indikátorok típusa	gyakorlat- és teljesítményalapú	teljesítményalapú
Link	https://methode-idea.org/en/	https://www.ktbl.de/themen/ksnl
A kiértékelés eredménye	Riport a fenntarthatóság három dimenziójának és a fenntartható gazdaság öt attribútumának gazdaságalapú értékelésének eredményeiről.	Jelentés a gazdaságok fenntarthatósági helyzetének tesztelési kritériumairól
Időszükséglet	3-6 h	1-10 hét (400 plauzibilitási vizsgálat miatt)
Mennyire felel meg a CAPTIVATE projekt számára?		
+kevésbé megfelelő	+	+
++megfelelő		
+++nagyon megfelelő		

Az irodalmi adatok áttekintése alapján, az EAD eszközt a SAFA-iránymutatáson alapuló ökológiai témákból és altémákból építettük fel: léggör (üvegházhatású gázok,

levegőminőség), biológiai sokféleség (faji sokféleség, genetikai sokféleség, élőhelyi sokféleség), anyagok és energia (anyagfelhasználás, energiafelhasználás, hulladékcsökkentés és ártalmatlanítás), talaj (talajminőség, talajvédelem), víz (vízkivétel, vízminőség), állatjólét (tartási feltételek, állategészségügy). A CAPTIVATE-partnerek nemzeti szakértőikkel, a kutatói közösség képviselőivel és a mezőgazdasági tanácsadókkal közösen végezték el az EAD-eszköz különböző mutatóinak súlyozását. Ez a lépés kulcsfontosságú volt az EAD eszköz további fejlesztése és finomítása szempontjából, mivel segített jobban megérteni, hogy egy adott mutató hatással van-e az adott altémára, és hogy ez a hatás pozitív vagy negatív hatással van-e az altéma céljainak elérésére.

Az EAD eszköz fejlesztése jelenleg is folyik, pilot tesztelése hamarosan lezajlik. A sikeres tesztelést követően bemutatóüzemi programokon, gazdálkodók bevonásával is teszteljük majd a CAPTIVATE projekt keretén belül fejlesztett eszközöket.

KÖVETKEZTETÉS

Az Erasmus+ pályázat 2024 október végén zárul. A CAPTIVATE projekt keretében fejlesztett eszközök reményeink szerint hozzásegítik majd a gazdákat és a szaktanácsadókat ahhoz, hogy fenntarthatóbb gazdaságokat alakítsanak ki, és hozzájussanak az ennek eléréséhez szükséges anyagi forrásokhoz.

A Közös Agrárpolitikával, fenntarthatósággal és a jó ökológiai gyakorlatokkal kapcsolatos elméleti ismereteket közvetítő elektronikus oktatófelület elkészült és tesztelése folyamatban van. A rendszer központi elemeként készülő EAD eszköz újszerű megközelítés alapján kerül kidolgozásra. Bár ebben a témában számtalan eljárást és eszközt értékelték a szakirodalomban, a meglévő eljárások és eszközök meglehetősen elvontak, tudományos jellegűek és számos fenntarthatósági dimenzióban értékelik a gazdaságot, ami megnehezíti az érdekeltek (gazdák és szaktanácsadók) számára az értékelés végrehajtását és az eredmények gyakorlati felhasználását. A fentiekén kívül az alkalmazást megnehezíti, hogy ezek az eszközök a legtöbb esetben nem fordítanak kellő figyelmet a gazdálkodó készségeire és szemléletmódjára, amelyek döntő hatással lehetnek a különböző környezetbarát gazdálkodási módszerek elfogadására. A fentiek figyelembevételével készülő gazdaságértékelő eszköz fejlesztése és ökológiai gazdálkodásban alkalmazható jó gyakorlatokkal való összekapcsolása, jelenleg is folyik. A fenti EAD-eszköz az Európai Unió Közös Agrárpolitikájának intézkedéseivel való közvetlen kapcsolódást jelenti. A gazdaság értékelése (adatai) a döntéshozatal kiindulópontjaként szolgálhatnak a 2021-27-es új KAP-időszakban, hogy a gazdaságban folyó tevékenységekhez jól illeszkedő intézkedéseket minél sikeresebben lehessen végrehajtani.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A projekt finanszírozása Erasmus+ programme (KA220-VET - Cooperation partnerships in vocational education and training) pályázat keretében történik.

IRODALOMJEGYZÉK

- Arulnathan, V. - Heidari, M. D. - Doyon, M., Li, E. - Pelletier, N.* (2020): Farm-level decision support tools: A review of methodological choices and their consistency with principles of sustainability assessment. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120410.
- Coteur, I. - Wustenberghs, H. - Debruyne, L. - Lauwers, L. - Marchand, F.* (2020): How do current sustainability assessment tools support farmers' strategic decision making? *Ecological Indicators*, 114, 106298.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106298>
- CoM* (2019): A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, az Európai Tanácsnak, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. Az európai zöld megállapodás. Európa Bizottság. 28 p.
- De Olde, E. M. - Oudshoorn, F. W. - Sørensen, C. A. - Bokkers, E. A. - De Boer, I. J.* (2016): Assessing sustainability at farm-level: Lessons learned from a comparison of tools in practice. *Ecological Indicators*, 66, 391-404.
- FAO (2014): SAFA sustainability assessment of food and agriculture systems. Guidelines. Version 3.0. Rome, <http://www.fao.org/3/i3957e/i3957e.pdf>.
- Kőszegi, I. R. - Hoyk, E. - Mihálka, V. - Palkovics, A.* (2022): Az ökológiai gazdálkodás alakulása Magyarországon. Evolution of Ecological Farming in Hungary. *GRADUS*, 9 (2).
- Lampridi, M. G. - Sørensen, C. G. - Bochtis, D.* (2019): Agricultural Sustainability: A Review of Concepts and Methods. In *Sustainability* (Vol. 11, Issue 18). <https://doi.org/10.3390/su11185120>
- Petrasek, R. – Leitgeb, F.* (2022): Survey of the methodological background. (CAPTIVATE projekt belső anyag - nem publikálva)
- Pope, J. - Annandale, D. - Morrison-Saunders, A.* (2004): Conceptualising sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 24 (6), 595–616. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eiar.2004.03.001>
- Sala, S. - Ciuffo, B. - Nijkamp, P.* (2015): A systemic framework for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 119, 314–325. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.09.015>
- Schader, C. - Baumgart, L. - Landert, J. - Muller, A.- Ssebunya, B. - Blockeel, J. Weisshaidinger, R. - Petrasek, R. - Mészáros, D. - Padel, S. - Gerrard, C. - Smith, L. Lindenthal, T. – Niggli, U. – Stolze, M.* (2016): Using the Sustainability Monitoring and Assessment Routine (SMART) for the Systematic Analysis of Trade-Offs and Synergies between Sustainability Dimensions and Themes at Farm Level. *Sustainability* 8(3), 274; doi: 10.3390/su8030274



SZERKESZTŐSÉGI IRÁNYELVEK

A FOLYÓIRATRÓL

Az *Acta Agronomica Óváriensis* tudományos folyóiratot 1993-ban alapították, mely 2016-tól online formában jelenik meg.

KÜLDETÉSNYILATKOZAT

A folyóirat teret biztosít a legjobb képességekkel rendelkező, kutatni vágyó hallgatók, doktoranduszok tudományos tevékenységének, támogatva az oktatók, kutatók munkáját. A kutatási eredmények publikálása mellett fontos értéknek tartjuk, hogy az egyetem oktatói, kutatói megismertessék a hallgatókat a tudományos munka végzésének céljával, módjával.

KULCSSZAVAK

Az alábbi tudományterülettől függően (agrár-műszaki; agrár-ökonómiai, vidékgazdasági és vidékfejlesztési; állattudományi és takarmányozási (házi -és vadon élő állatok); élelmiszertudományi; növény-, víz- és környezettudományi; halászati, alkalmazott zoológiai és természetvédelmi, precíziós gazdálkodási), 4-5 szó pl. gazdasági haszonállatok, táplálóanyagigény, takarmányozási érték, takarmányösszetevők, termékminőség.

A FOLYÓIRAT NYELVE

Magyar és angol

PUBLIKÁCIÓS GYAKORISÁG

A folyóirat évi két alkalommal jelentet meg regulális számot, ezenkívül különszámokat is közreadhat. Az egyes cikkeket közzéteheti „Megjelenés alatt”/”In Press” állapotban az adott regulális szám megjelenése előtt is.

LEKTORÁLÁS

A folyóirat lektorálása kettős-vak módon történik. A beküldött kéziratok anonim bírálati folyamatban két szakmai bíráló által kerülnek elbírálásra.

PÉNZÜGYI FELTÉTELEK

A kiadó a szerzőknek a benyújtott kéziratok elbírálásáért, illetve elfogadás esetén történő közléséért díjat nem számít fel. A folyóirat azonnali nyílt hozzáférést biztosít a tartalomhoz, pénzügyi és jogi korlátozások nélkül lehetőséget ad a tudományos eredmények szabad és jogszerű újrafelhasználására.

SZABAD HOZZÁFÉRÉSI JOGOSULTSÁG

A folyóirat Open Access (Platina/Gyémánt). Cikkeire a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Ennek értelmében a mű szabadon másolható, terjeszthető, bemutatható és előadható, azonban nem használható fel kereskedelmi célokra (NC), továbbá nem módosítható és nem készíthető belőle átdolgozás, származékos mű (ND). A licenc alapján a szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetni a szerző nevét és a szerzői mű címét (BY).

A folyóirat a szerzők számára időbeli korlátozás nélkül és díjmentesen engedélyezi, hogy kézírataiknak a szerkesztőség által elfogadott, akár a bírálói javításokat is tartalmazó, de nem végleges változatait (pre-print verzióit) közlétegyék (e-mailen, a szerző vagy intézménye honlapján, illetve a szerző intézményének, egyetemének zárt vagy korlátozás nélkül elérhető repozitóriumában, illetőleg egyéb non-profit szervereken). Amikor a szerző ily módon terjeszti művét, figyelmeztetnie kell olvasóit, hogy a szóban forgó kézirat nem a mű végső, kiadott változata. Ha a cikk végső változata már megjelent nyomtatott, illetve online formában, mindenképpen javasolt és engedélyezett a szerzőnek ezen (post-print) változatot használnia. Ebben az esetben meg kell adnia a folyóiratbeli megjelenés pontos helyét, adatait is. A szerző a közlemény szerzői jogait megtartja, esetleges másodközlés esetén azonban a cikk első megjelenésének bibliográfiai adatait is közölnie kell.

A FOLYÓIRAT INDEXÁLÁSA ÉS ARCHIVÁLÁSA

A cikkek archiválása a REÁL repozitóriumban történik.

ADATVÉDELMI NYILATKOZAT

A szerkesztőség számára megadott nevek és e-mail címek kizárólag saját használatra szolgálnak, azokat csakis a felhasználó által beállított célokra használjuk fel, harmadik fél számára nem szolgáltatjuk ki.

PUBLIKÁCIÓS ETIKAI IRÁNYELVEK

A publikációs etika szabályait az *Acta Agronomica Óváriensis* szerkesztői folyamatosan figyelemmel kísérik és betartják. Amennyiben szükséges, a szerkesztőség javítja a sajtóhibákat, illetve pontosításokat és helyesbítéseket tesz közzé, amennyiben azok tartalma megfelel a valóságnak, és nem tartalmaz plágiumot.

PLÁGIUMSZÜRÉS

A szerzőknek szavatolniuk kell, hogy a tanulmány saját, eredeti szellemi alkotásuk, illetve amennyiben felhasználták mások munkáit, kifejezéseit, akkor azokat megfelelő

módon idézniük kell és szakszerűen hivatkozni rájuk. Valamennyi kézirat plágiumszűrésen megy keresztül.

REKLÁMSZABÁLYZAT

Az *Acta Agronomica Óváriensis* nem tesz közzé hirdetéseket.



TÁJÉKOZTATÓ ÉS ÚTMUTATÓ A SZERZŐK RÉSZÉRE

ÁLTALÁNOS SZEMPONTOK

1. Csak önálló kutatáson alapuló, más közleményekben meg nem jelent, a növénytudományok (kertészet, genetika, növénykörtán, állati kártevők, agrometeorológia, növényélettan, agrobotanika, stb.), az állattudományok (takarmányozástan: házi- és vadon élő állatok, állatgenetika, állategészségtan, stb.), a környezettudományok, az élelmiszer- és az agrárökonómiai tudományok, valamint a vidékfejlesztés témakörébe tartozó szakcikket közölhetünk.
2. Tudományos folyóiratunkban a dolgozatokat csak angol, illetve magyar nyelven tesszük közzé. Ez alapvetően attól függ, hogy az új tudományos eredmények nemzetközi vagy inkább hazai érdeklődésre tarthatnak számot. A közlemények megjelentetésekor, az adott lapszámok összeállításakor az angol nyelvű anyagok előnyt élveznek.
3. Csak formailag kifogástalan kéziratot fogadunk el. 4. A kéziratot – annak mellékleteivel együtt – elektronikusan, az erre a célra rendszeresített felületen kérjük feltölteni: <https://aao.ddc.sze.hu> A kézirat összeállítása

1. FORMAI KÖVETELMÉNYEK

1.1. A kéziratok Microsoft Word vagy azzal teljesen kompatibilis szövegszerkesztővel készüljenek, az Acta kéziratsablon használatával. A kézirat terjedelme táblázatokkal és ábrákkal együtt legalább 5000, de legfeljebb 8000 szó legyen, Calibri betűtípussal 12 pt betűmérettel, körben 2 cm-es margót hagyva. (Rövid közlemények esetén maximum 4000 szó.) A gépírás fekete betűkkel, irodai (A/4-es) papír egyik oldalára, szimpla sorközzel történjék. Fej- és lábléc (másként: élőfej és élőláb) használatát kérjük mellőzni!

1.2. Az alcímeket, fejezetcímeket, egyéb elkülönülő részeket 1-1 üres sorral kell elválasztani a fő szövegtől, a kéziratsablonban feltüntetettek szerint.

1.3. Az idegen szavak írását fonetikusán vagy, ha még nem honosodtak meg, eredeti helyesírással kérjük.

A magyar fajnevek mellett a tudományos nevet (esetenként a címben is) fel kell tüntetni és dőlt betűvel írni. A fajták nevét (magyar és külföldi) a minősítésben elfogadott név szerint kell írni szintén dőlt betűvel (pl.: *Sinapis alba* cv. Budakalász sárga).

2. A KÉZIRAT SZERKEZETE

2.1. A dolgozat címe alatt a szerző(k) neve, munkahelye(ik) és annak székhelye, valamint ORCID azonosítóik szerepeljenek. Pontos cím megadása itt kerülendő. A tudományos

fokozatot és a munkahelyi beosztást nem közöljük. A levelező szerző jelölése (*) és e-mail címének megadása szükséges.

2.2. A tudományos közlemények kialakult rendjének és az Acta Agronomica Óváriensis hagyományainak megfelelően a kézirat felépítését a következő csoportosítás szerint kérjük:

- Összefoglalás (kulcsszavakkal)
- Bevezetés
- Irodalmi áttekintés
- Anyag és módszer
- Eredmények
- Következtetések
- Irodalom

Egyes fejezetek a téma jellege, terjedelme szerint összevonhatók: Bevezetés és az Irodalmi áttekintés, Eredmények és a Következtetések. Az Anyag és módszer helyett a szerző a Kísérletek leírása címet is használhatja.

Az irodalmi összefoglaló (review) cikkek esetében az alábbi csoportosítást javasoljuk:

- Összefoglalás
- Hazai és külföldi irodalom bemutatása és értékelése
- Következtetések
- Irodalom

2.3. Az Összefoglalás (absztrakt) minimum 150, de maximum 200 szóból állhat, továbbá maximum 5 kulcsszó megadása kötelező. Az absztrakt összeállítása során a következőkben felsoroltakat kérjük szem előtt tartani: probléma meghatározás, jelentőség, koncepcióalkotás, vizsgálat, eredmény(ek), következtetés.

2.4. A fentiek szerint csoportosított kéziratot kiegészítik (külön oldalra gépelve):

- magyar nyelvű közlemény esetén angol nyelvű összefoglalás a dolgozat angol nyelvű címével, a szerző(k) nevével és a munkahely(ük) feltüntetésével, a végén angol kulcsszavakkal;
- angol nyelvű közlemény esetén magyar nyelvű összefoglalás a dolgozat magyar címével, a szerző(k) nevével és a munkahely(ük) feltüntetésével, a végén magyar kulcsszavakkal. (Külföldi szerző(k) esetén ezt a feladatot a Szerkesztőbizottság végzi el.)

3. IRODALMI HIVATKOZÁSOK

3.1. Szövegközi hivatkozáskor és az Irodalom (irodalmi áttekintés) fejezet összeállításakor az APA stílus használata kötelező. (<https://www.mendeley.com/guides/apa-citation-guide/>)

3.2. Az Irodalom összeállításakor a dolgozatban idézett szerzők nevét ABC- és megjelenési idősorrendű felsorolásban kérjük. Minden tanulmányt külön sorban kell feltüntetni a sablonban feltüntetettek szerint. Amennyiben a felhasznált forrásművek DOI számmal rendelkeznek, kérjük azokat is feltüntetni (az ISBN vagy ISSN számon túl)!

4. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK

4.1. Táblázatok esetében kérjük, hogy szintén Calibri betűtípust használjanak. Lehetőleg mellőzzék a táblázatok különféle kerettel és vonalvastagságokkal történő tarkítását, a sablonban megfogalmazottak szerint.

4.2. Ugyanazon adatsorokat grafikus és táblázatos formában nem közöljük. Kérjük, hogy a szövegben az ábrákra és táblázatokra (dőlt betűvel írva) minden esetben hivatkozzanak.

5. LEKTORÁLÁS, KORREKTÚRA

5.1. A szakmai lektorokat a Szerkesztők jelölik ki, a kívánt anonimitás betartása mellett. Sem a szerző(k), sem a lektorok nem ismerhetik egymás személyét a bírálati folyamat során. (ld. folyamatábra)

5.2. A lektori vélemények elérhetőségét biztosítjuk a szerzőknek (az esetlegesen a bíráló(k) által korrektúrázott kézirattal együtt) az OJS tartalomkezelő rendszerben. Kérjük, hogy a szerzők dolgozatukat a bírálók javaslata alapján módosítva mielőbb, de legkésőbb 2 héten belül töltsék fel oda.

5.3. Kérjük a szerzőket, hogy – adott kutatási terület tekintetében – lehetőség szerint hivatkozzanak a tudományos folyóiratunk korábbi számaiban megjelent tanulmányokra.

5.4. Csak a végleges összeállítású, hibátlan dolgozatot tudjuk szerkeszteni. A követelményekkel nem egyező kéziratokat a szerkesztőség nem tudja befogadni. A szerkesztő egyúttal fenntartja a jogot a kézirat terjedelmi és minőségi változtatására. A megjelent dolgozatokért a Szerkesztőbizottság tiszteletdíjat nem tud fizetni. A kéziratokat a dolgozat megjelenéséig megőrizzük.

A Szerkesztőbizottság

Kiadásért felelős:
Széchenyi István Egyetem Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar dékánja
A szerkesztőség címe
H-9201 Mosonmagyaróvár, Vár tér 2.

Tartalom

AGRÁRÖKONÓMIAI SZEKCIÓ	4
Szabó G.G. - † Szabó G: Szövetkezés-együttműködés az élelmiszer-gazdaságban: Trendek, modellek - kihívások, akadályok	5
Oravecz T. - Rimóczi Cs. - Pólya É.: Élelmiszerfogyasztás maradék nélkül: A hazai fogyasztók élelmiszerhulladékokkal kapcsolatos attitűdjének kvalitatív vizsgálata.....	13
Máté Z. - Pólya É. - Oravecz T.: Az élelmiszerfogyasztói magatartás változásai a gazdasági viharok közepén: Fialat felnőttek perspektívája a 2020-2023-as időszakban.....	25
Horváth P.: Törekvések a fenntartható mezőgazdaságért és oktatási módszertanért: a REGINA projektről	38
AGRÁRMŰSZAKI SZEKCIÓ.....	49
Boros A. - Friedrich L. - Sallainé Bajkai A. - Vargáné Tóth A.: Importált és hazai baromfi termékek átvételi hőmérsékletének összehasonlítása az e- kiskereskedelmi szektorban.....	50
ÁLLATTUDOMÁNYI SZEKCIÓ	58
Kárpáti E. - Kovács E. - Posta J. - Wagenhoffer Zs. - Gáspárdy A. - Gulyás L.: A gyimesi racka és a cikta juhajták veszélyeztetettségének összevetése teljes pedigrévizsgálatuk alapján.....	59
Kokas M. – Kovács-Mesterházy Z. – Vágó B. – Húth B.: A küllem hatása a húshasznú magyar tarka tehenek borjúnevelő képességére.....	69
Kovács D. P. – Komlósi I.: Lábvégbetegségek vizsgálata tejelő szarvasmarha telepen.....	81
Pető L. – Sütő Z.: Tisztavonalú és keresztezett ivadékcsoporthoz fészkelési szokásainak vizsgálata zárttéri alternatív tartásmódban.....	91
Szabó-Sárvári L. Cs. – Tempfli K. – Szalai K. – Zsédely E. – Bali Papp Á.:	

Kísérleti tojóttyúk állományok elhullási arányának és testtömegének alakulása kifutós és zárt mélyalmos tartásmódban.....	102
Torma T. Á. _ Kovácsné Gaál K..	
A tojáskezelés és tojásketetés monitoringja, különböző típusú adatrögzítő logerekkel.....	112
Tózsér J. – Fazekas N. – Tempfli K. – Pongrácz L. – Szűcs M.:	
Választott limousin üszőborjak néhány testméretének összefüggése a marmagassággal egy kelet-magyarországi tenyészetben.....	119
Tóth V. – Gulyás L. – Gráf M. – Köteles D. – Mikó E.:	
A főbb selejtezési okok vizsgálata nagyüzemi tejtermelő tehenészetekben.....	132
EGY EGÉSZSÉG SZEKCIÓ	146
Kunszabó A.- Süth M. – Szakos D. – Kasza Gy.:	
Élelmiszerhulladékok elkülönített gyűjtése: az új rendszer felhasználói szempontú elemzése.....	147
Szakos D. – Izsó T. – Nugraha W. S. – Süth M. – Kasza Gy.:	
A rovarfogyasztás elfogadottsága és demográfiai összefüggései Magyarországon.....	156
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI SZEKCIÓ.....	168
Kasza Gy. – Barna S. – Mikulás V. – Kunszabó A. – Fekete L. – Szakos D.:	
Minőségorientáció az élelmiszervásárlói döntésekben a kiváló minőségű élelmiszer védjegyrendszert támogató fogyasztói kutatások alapján.....	169
Enkhbold M. – Lőrinc A. – Elayan M. – Friedrich L. – Varga-Tóth A.:	
Effects of high hydrostatic pressure on quality properties of wild red deer meat.....	181
VIDÉKGAZDASÁG - VIDÉKFEJLESZTÉS SZEKCIÓ.....	188
Mihálka V. – Hoyk E. – Kőszegi I. R. – Palkovics A. – Allacherné Szépkuthy K. – Papócsi G.:	
Az új KAP-hoz kapcsolódó eszközök és tudásbázis fejlesztése gazdálkodók és szaktanácsadók részére.....	189
Szekesztőiségi irányelvek.....	200
Tájékoztató és útmutató a szerzők részére.....	203