



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

XXX. Ifjúsági Tudományos Fórum Keszthely, 2024. június 6.

Konferenciakötet

Szerkesztette: Bene Szabolcs

2024



XXX. Ifjúsági Tudományos Fórum

XXX. Ifjúsági Tudományos Fórum

Konferenciakötet

Szerkesztette

Bene Szabolcs



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus
Keszthely, 2024

A konferencia szervezőbizottsága

Dr. Bene Szabolcs PhD (MATE Georgikon Campus)
Dr. Polgár J. Péter CSc (MATE Georgikon Campus)
Dr. Nagy Szabolcs Tamás DSc (MATE Georgikon Campus)
Dr. Lukács Gábor PhD (MATE Georgikon Campus)
Kovács Ákos (MATE Georgikon Campus)
Farkas Hajnalka (MATE Georgikon Campus)

A kötet szerkesztője

Dr. Bene Szabolcs PhD (MATE Georgikon Campus)

© Szerzők, 2024

Szerkesztő © Bene Szabolcs, 2024

A műre 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/).



Kiadja

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus

Cím: 8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.

Tel.: +36-83/545-143

Honlap: <https://georgikoncampus.uni-mate.hu/>

Felelős Kiadó: Dr. Rózsa László PhD, campus-főigazgató

Szöveggondozó, korrektor: Bene Szabolcs

Technikai szerkesztő, tördelő: Bene Szabolcs

ISBN 978-615-6338-11-2 (pdf)

Tartalomjegyzék

1. Állattudományok – Takarmányozástan.....	7
A laparoszkópos mesterséges termékenyítés eredményességét, a bárányok nemét és az ovulációs rátát befolyásoló tényezők vizsgálata ile de france juhajtában (Bagi Melinda – Huzsvai László – Pálfyné Vass Nóra)	9
Magyar hidegvérű lovak testalkati indexeinek elemzése (Gyovai Petra – Unger Helga – Bokor Árpád).....	14
A szabad fiasztatásban fontos anyai tulajdonságok genetikai háttere (Laczkó Hajnalka – Benedek Zsuzsanna – Búza László – Polgár J. Péter).....	22
Tőgygyulladás okozó kórokozók vizsgálata tejtermelő tehenészetben (Asbóth Zoé Orsolya – Galambos Petra – Bakos Gábor – Polgár J Péter).....	29
Környezetgazdagításként behelyezett különböző alternatív takarmányok alkalmazásának tapasztalatai eltérő tyúk genotípusok esetében (Farkas Tamás Péter – Dóbbé Luca – Bódog Leila – Pető Lilla – Áprily Szilvia – Sütő Zoltán – Szász Sándor)	37
Tojóhibridek élőtömegének és kiegyenlítetttségének változása egy nyújtott tojástermelési periódus alatt a genotípustól és a tartás módjától függően (Pető Lilla – Orbán Attila – Farkas Tamás Péter – Bódog Leila Gabriella – Szász Sándor – Sütő Zoltán).....	43
A kukorica pecsenyekacsára vonatkozó ileális aminosav emészt-hetősége (nem-esszenciális aminosavak) (Dublecz Fanni – Dubleczy Károly)	49
Különböző citokinek génexpressziós vizsgálata brojlerekben fermentált takarmány etetés hatására (Szabó-Sárvári Loretta Csilla – Tempfli Károly – Molnár Jázmin – Tóth Tamás).....	56
Innovatív mérési technika a takarmányok minősítésére (Bana Bernadett – Zsédely Eszter – Székelyhidi Rita – Ásványi Balázs – Bázár György)	62
2. Növénytudományok – Műszaki tudományok	67
Kockásliliom (<i>Fritillaria meleagris</i>) állományok demográfiai jellemzői erdei élőhelyeken (Lábadai Vivien – Pacsai Bálint – Bódis Judit)	69
Az állapot-kategóriák meghatározásának nehézségei hagymás és hagymagumos fajok esetében (Pacsai Bálint – Lábadai Vivien – Bódis Judit).....	75
Kis-Balaton Ingói-berki nádállományok területi változása 2017-től 2023-ig Sentinel-2 műholdképek segítségével (Soós Gábor).....	81
The effect of Photosynthetic Photon Flux Density on the seedling growth of Soybean (<i>Glycine Max (L.) Merr</i>) (Huynh Anh Kiet – Márton Jolánka – Katalin Mária Kassai – László Balázs)	88
Csernozjom talajszelvények nedvesíthetőség vizsgálata (Füleki-Veress Aliz – Barna Gyöngyi – Makó András).....	94

Klímaszabályozásra alkalmas mikrokontrolleres rendszer tervezése, építése és kalibrálása (Horváth Kristóf – Lönhárd Miklós).....	101
3. Közgazdaságtan – Vállalati gazdaságtan	109
Különböző árutojástermelési tartástechnológiák gazdasági elemzése az Európai Unióban (Farkas Tamás Péter – Bódog Leila – Pető Lilla – Áprily Szilvia – Sütő Zoltán – Szász Sándor – Szabari Miklós – Borbély Csaba).....	111
Látogatói elégedettség vizsgálata a Szendrey Emlékházban (Szanati Angéla).....	117
Öntözőgépek forgalma 2017 és 2023 között Magyarországon (Kiss Livia Benita).....	123
Az ipari szimbiózistól az öko-ipari parkokig – megközelítések, lehetőségek, korlátok (Balogh Péter – Németh Kornél).....	129
A nyílt innováció helyzete Európa gazdaságaiban: nyitottság és innovációs teljesítmény kapcsolata (Végh Márk).....	136
Légitársaságok árazása: a dinamikus árazás alkalmazása (Végh Zsófia – Lovasné Avató Judit).....	142
Fenntarthatósági jövőképünk – 1. rész: közelmúlt és jelen (Faragó Péter).....	147
Fenntarthatósági jövőképünk – 2. rész: középhosszútávú jövőkép (2030–2040) (Faragó Péter)	153
Fenntarthatósági jövőképünk – 3. rész: hosszútávú jövőkép (2040–2050) (Faragó Péter)	160
4. Társadalomtudományok – Minőségbiztosítás.....	167
A felsőoktatási intézmények fenntarthatóság tudatosságának vizsgálata az ESG 2015 és a „zöld ESG” kritériumrendszerek alapján (Herczeg Boglárka – Dióssi Katalin – Mikáczó Andrea)	169
A csoportos létszámleépítés hatása az elbocsátott és a tovább alkalmazott munkavállalókra demográfiai tényezők szerint (Bujdosó Diána Eszter – Garamvölgyi Judit – Rudnák Ildikó)	176
A média pályaképre gyakorolt hatásának vizsgálati lehetőségei gyakorlati példákon keresztül (Szalai Máté).....	182
A szülői és a gyermeki továbbtanulási aspirációk összehasonlító vizsgálata (Tajtiné Lesó Györgyi).....	188
Gen Z a munkahelyen – Érdektelenség vagy érdekképviselő? (Tajti Emma)	195
Kutyabarát szállodák a női gazdik szemével: Élmények és elvárások (Tóth Petra Vivien).....	200
A környezettudatos gasztronómia nyomában: nívós balatoni éttermek fenntartható gyakorlatainak elemzése (Kocsis Jenő – László Veronika).....	206
Pályakezdő méhészek jövőképeinek vizsgálata (Szanati Angéla – Lukács Gábor).....	211
A konferencia szervezői	217

1. Állattudományok – Takarmányozástan

A laparoszkópos mesterséges termékenyítés eredményességét, a bárányok nemét és az ovulációs rátát befolyásoló tényezők vizsgálata ile de france juhajtában

Bagi Melinda^{1,2} – Huzsvai László³ – Pálfyné Vass Nóra¹

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

² Debreceni Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola, Debrecen

³ Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Statisztika és Módszertani Intézet, Statisztika és Módszertani nem önálló Tanszék, Debrecen

<mailto:bagi.melinda@agr.unideb.hu>

Összefoglalás

A juh faj esetében a fagyasztott sperma legbiztosabb felhasználási módja a laparoszkópos mesterséges termékenyítés. A mesterséges termékenyítés (MT) sikerességét számos tényező befolyásolhatja, például az anyák életkora, a szezon, a holdfázis vagy a felhasznált sperma minősége. Összesen 250 ile de france anyajuh laparoszkópos mesterséges termékenyítésének eredményeit felhasználva vizsgáltuk a szezon, a holdfázis, a kos és az anya életkorának hatását a termékenyítés sikerességére. Emellett összefüggést kerestünk a szezon és a holdfázis, valamint az ovulációs ráta és a születendő bárányok neme között. A szezon hatással volt a termékenyítés eredményességére. Kimutattuk, hogy a tavaszi hónapokban jóval magasabb (52%) vemhességi % érhető el, mint az őszi hónapokban (20%). A holdfázis csak az ovulációs rátára volt hatással, az első és a harmadik holdnegyedben végzett termékenyítések során magasabb volt az ikervemhességek aránya ($p < 0,1$). Az anya életkora nagy mértékben befolyásolta a termékenyítési eredményeket. A fiatalabb, 1000 napos kor alatti anyák MT termékenyítése sikeresebb, mint az ennél idősebb korúaké, mivel az életkor előrehaladtával a termékenyülés valószínűsége folyamatosan csökken. Az ile de france fajtában tehát fiatalabb anyajuhokban és a tavaszi hónapokban (szezonon kívül) magasabb termékenyítési eredmények érhetőek el.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az ile de france juh egy francia eredetű, hús típusú, aszezonális fajta, mely az 1950-es években került Magyarországra (Net1). A modern állattenyésztésben elengedhetetlen az asszisztált reprodukciós technikák (ART) alkalmazása a szezonon kívüli ivarzás indukcióhoz, gyors genetikai előrehaladáshoz és a szaporodásbiológiai mutatók javításához (Amiridis és Cseh, 2012). A mesterséges termékenyítés során a szarvasmarhatenyésztésben és a sertésenyésztésben is elterjedten alkalmazzák a méhnyakon keresztül történő termékenyítést. Juhok esetében a méhnyak zárt anatómiai felépítése miatt ez a módszer nehezen kivitelezhető, ezért főleg a fagyasztott sperma esetében a legsikeresebb felhasználási mód a laparoszkópos termékenyítés (Vass és mtsai., 2018; Halbert és mtsai., 1990).

A mesterséges termékenyítés eredményességét azonban számos tényező befolyásolhatja, többek között az időjárási viszonyok. A termékenyítés napján mért meteorológiai paraméterek közül a minimum és maximum hőmérséklet, a napsugárzás, a páratartalom és a csapadék mennyisége hatással lehetnek a termékenyítés sikerességére (Arrébola és mtsai., 2015; Arrébola és mtsai., 2016). Tehenek esetében azt tapasztalták, hogy az újhold és a telihold hatással van a tehének ivarzási viselkedésére, ezekben a holdfázisokban több

inszeminációt végeztek, melynek háttérében a Hold megvilágításának változása áll (ezen belül is a teliholddal írtak le szorosabb összefüggést) (Subramaniam és mtsai., 1991). A holdfázis juhok esetében is befolyásolta a termékenységet. Az egy termékenyített anyajuhra jutó bárányok száma magasabb volt az újhold és a fogyó hold időszakában (Palacios és Abecia, 2014). A holdfázis továbbá befolyásolhatja a születendő utódok nemét, de juhok esetében csak a szezon volt hatással a nemek arányára. Ez esetben a téli és a tavaszi termékenyítések során több kosbárány született (Abecia és mtsai., 2016). A holdfázis azonban nem volt hatással a bárányok születési idejére (Palacios és Abecia, 2011). Kutya esetében az újhold idején történő termékenyülés során kevesebb kan kutya született, mint telihold idején (Alberghina és mtsai., 2021). Egy felmérés alapján emberek esetében amennyiben az ovuláció és a fogantatás telihold idején történik, nagyobb eséllyel fiú utód születik (Sarkar és Biswas, 2005).

Az mesterséges termékenyítés eredményességét továbbá befolyásolhatja az anyák kora, a fajtája a szinkronizációs protokoll, a kos vagy a méhfal tónusossága is (Spanner és mtsai., 2024). A 2 és 6 év közötti anyák vemhességi eredményeit összehasonlítva azt az eredményt kapták, hogy a 2 és 6 éves anyáknál szignifikánsan alacsonyabb volt az alom nagysága, mint a 3, 4, 5 éveseknél. Emellett az embriók túlélése a 3 éves anyáknál magasabb volt, mint a 2 éveseknél, de 3 éves kortól időben előre haladva csökkenést mutatott (Shorten és mtsai., 2013). Kosok esetében februárban és a tavaszi hónapokban gyűjtött sperma használatakor magasabb vemhességi százalékot tapasztaltak, mint a többi hónapban gyűjtött örökítőanyag esetében (Hill és mtsai., 1998).

Kutatásunk célja az volt, hogy megvizsgáljuk, milyen tényezők vannak hatással a fagyasztott spermával történő laparoszkópos mesterséges termékenyítés sikerességére ile de france juhajtában. Valamint hatással lehet-e a szezon vagy a holdfázis a születendő bárányok nemére és az ikervemhességek arányára.

2. Anyag és módszer

Három ile de france juhtenyésztőnél (Hajdúszoboszló, Polgár, Kunhegyes) 2017 és 2023 közötti időszakban elvégzett 250 fagyasztott spermás laparoszkópos mesterséges termékenyítés eredményeit gyűjtöttük össze. Az állatok hagyományos fél-intenzív tartásban voltak elhelyezve, ad libitum szénát és napi kétszer szemestakarmányt kaptak. A mesterséges termékenyítést csak az előzetes vizsgálat során egészségesnek, szaporodásbiológiai problémától mentesnek ítélt anyajuhokon végeztük el őszi (október, november) és tavaszi (március, április) hónapokban.

Az anyajuhok szinkronizálását progesztagén tartalmú hüvelyszivaccsal (Chronogest®, MSD Animal Health, Spanyolország) végeztük, melyet 14 nap után távolítottunk el. A szivacs kivételével egy időben az állatok 300 NE eCG-t (equine chorionic gonadotropine, Folligon®, MSD Animal Health, Spanyolország) kaptak intramuscularisan. A laparoszkópos termékenyítés előtt legalább 24 órás éheztetés volt szükséges. A termékenyítés 16 ile de france kostól származó import fagyasztott spermával történt.

Feljegyeztük a termékenyítés napján aktuális holdfázist, amely lehetett újhold, növény hold (1., 2. negyed), telihold, fogyó hold (3., 4. negyed), valamint a teliholdtól számított napokat. Kiszámoltuk a termékenyítés napján az anyák életkorát (nap).

Az adatokat Microsoft Office Excel 2021 programmal gyűjtöttük össze, a statisztikai vizsgálatokat R statisztikai programmal végeztük. A szezon hatását Khi-négyzet próbával, a holdfázis hatását ANOVA modellel és LSD teszttel elemeztük. A koshatás és az anya életkorának vizsgálatához Probit analízist használtunk.

3. Eredmények és értékelésük

A szezon hatásának vizsgálatához 226 termékenyítés adatait dolgoztuk fel. Októberben és novemberben 55 anyajuh mesterséges termékenyítése során mindösszesen 11 anya lett vemhes. A tavaszi hónapokban (március és április) 171 anyajuhból 90 termékenyült meg. Ősszel, szezonon belül a vemhességi százalék 20%, míg tavasszal, szezonon kívül 52% volt ($p = 4,15 \cdot 10^{-5}$). A szezon és a született bárányok nemének aránya, valamint az ikervemhességek száma között nem volt szignifikáns összefüggés.

A fenti termékenyítési eredményekkel kapcsolatban vizsgáltuk a holdfázis hatását a termékenyülés sikerességére, a nemek arányára és az ikervemhességek számára. Az egyes holdfázisok (telihold, első negyed, második negyed, újhoid, harmadik negyed és negyedik negyed) nem voltak hatással a termékenyítés sikerességére. A holdfázis azonban befolyásolja az ikervemhességek számát. Az első és harmadik negyedben végzett termékenyítések során a termékenyült anyajuhok között magasabb volt az ikervemhességek száma ($p < 0,1$). Ezen belül is az első negyedben (70,3%) szorosabb összefüggés tapasztalható, mint a harmadik negyedben (65,2%). A holdfázisoknak azonban nem volt szignifikáns hatása a születendő bárányok nemére.

A 16 kos örökítőanyagának termékenyítőképességét vizsgálva 250 anyajuh MT során egy kos esetében 7 termékenyítésből egy anyajuh sem vemhesült. Három másik kostól származó sperma esetében pedig jelentősen magasabb vemhességi százalékot tapasztaltunk Probit analízis során. ANCOVA elemzést végezve (amelyben a kosok eredményeit hendikeppel vizsgáltuk az anyák életkorára) ugyanazon három kos esetében lehetett jobb termékenyítési eredményeket tapasztalni.

Vizsgáltuk az anyajuhok korának hatását a termékenyítés sikerességére és azt az eredmény kaptuk, hogy a kor befolyásolja a termékenyülés esélyét. A termékenyített anyák életkora 328 és 3760 nap közé esett, átlagos életkor 1162 nap (kb. 3,2 év) volt. Az eredmények alapján a statisztikai modell során megbecsülhető a várható vemhesség valószínűsége a kor előrehaladtával (1. táblázat). A legmagasabb vemhességi eredményeket a 6, 8 és 12 számmal jelölt kosok spermájának alkalmazásakor értük el. A grafikonon látható, hogy a fenti három kossal történő termékenyítés alkalmával 1000 nap alatti anyáknál legalább 80% valószínűséggel várható vemhesülés, amely 3000 napos kor fölött 75% alá esik. Az 5, 9, 10 számú kos esetében a termékenyített anyák kora tág intervallum között mozgott, így jól látható, hogy az 1000 nap alatti anyáknál jelentősen magasabb eséllyel várható sikeres termékenyítés. A 2000 és 3000 napos kor fölötti anyák esetében azonban folyamatosan csökken a vemhesülés esélye. Ez a megfigyelés, miszerint a kor előrehaladtával a vemhesülés esélye csökkenő tendenciát mutat a többi termékenyítés esetében is látható a statisztikai modell alapján (kivéve a 13-as számmal jelölt kost, amelynél nem volt sikeres termékenyítés).

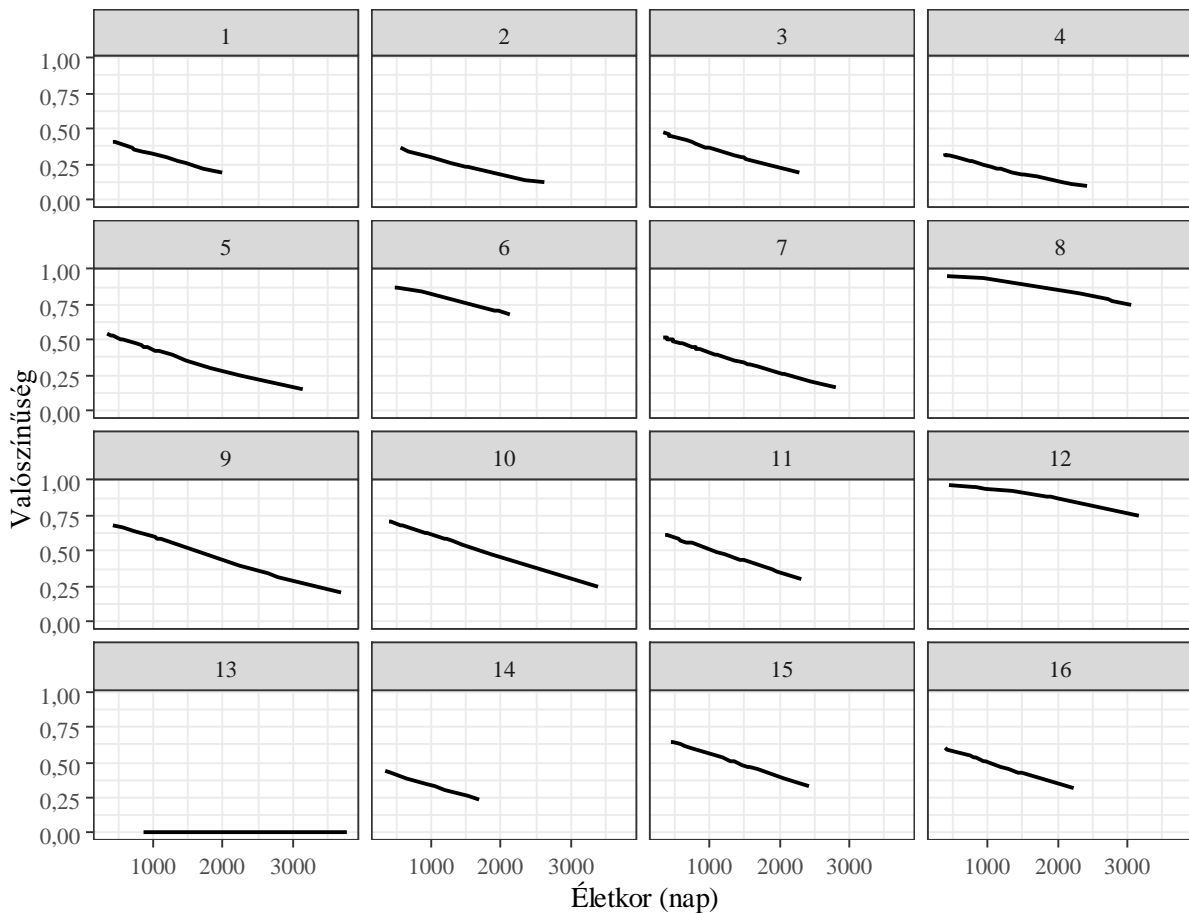
4. Következtetések, javaslatok

2017 és 2023 között három juhtenyésztőnél összesen 250 ile de france anyajuh laparoszkópos mesterséges termékenyítését végeztük el és vizsgáltuk a termékenyítés eredményességét, a bárányok nemét és az ovulációs rátát befolyásoló tényezőket.

Eredményeink alátámasztják, hogy az ile de france aszezonálisan ivarzó fajtában a tavaszi termékenyítések (szezonon kívül) eredményesebbek, mint a szezonon belüli MT-k. Szezonon kívüli termékenyítés esetén megfelelő szinkronizációs protokoll és jó minőségű sperma használatával magas ellési arány érhető el (Fukui és mtsai., 1994). Szezonon kívüli

termékenyítést sikeresen lehet alkalmazni import fagyasztott sperma felhasználásával a fajta eredetétől távol eső területeken is az anyai és apai vérvonalak frissítéséhez (Fukui és mtsai., 2002). Saját kutatási eredményeink azt mutatták, hogy a szezonnak nem volt szignifikáns hatása a bárányok nemére és az ovulációs rátára sem ellentétben szakirodalomban leírt Abecia és mtsai. (2016) tapasztalataival. A holdfázis csak az ovulációs rátát befolyásolta. Ez alapján az első és harmadik negyedben történő termékenyítés során várható magasabb számú ikervemhesség.

1. táblázat: A termékenyülés valószínűsége az anyák életkorának változásával kisonként



Az anyák életkorát vizsgálva az eredmények azt mutatják, hogy 16 kos import fagyasztott spermáját felhasználva 15 kos esetében a legjobb eredmény 1000 napos életkor alatti anyák termékenyítése során érhető el. Az anyák életkorának növekedésével csökken a termékenyülés valószínűsége. Suffolk fajtában végzett vizsgálatok szintén kimutatták, hogy a 3 év alatti anyákban szignifikánsan magasabb a vemhességi % intrauterin termékenyítés során, mint az idősebb egyedekben (Fukui és mtsai., 2010). A statisztikai elemzéseink eredményei azt bizonyítják, hogy saját adataink alapján az anyák életkorát tekintve átlagosan 1000 naponként 10%-kal romlik az esélye a vemhesülésnek MT során.

Az eredményeink alapján mérsékelt égövi éghajlaton az ile de france juhajtában az eredményesebb termékenyítés érdekében érdemes az ivarzásszinkronizációt és a MT-t tavaszi hónapokban, szezonn kívül végezni. Emellett a MT-hez ajánlott a 3 év alatti anyák kiválasztása a termékenyítés sikerességének növeléséhez. Amennyiben a termékenyítés az első és harmadik holdnegyedben történik, a tenyésztőknek érdemes felkészülniük a magasabb arányú ikervemhességre.

5. Felhasznált irodalom

- Abecia, J. A. – Arrébola, F. – Palacios, C. (2016): Offspring sex ratio in sheep, cattle, goats and pigs: influence of season and lunar phase at conception. *Biological Rhythm Research*. 48. 3. 417-424.
- Alberghina, D. – Gioé, M. – Quartuccio, M. – Liotta, L. (2021): The influence of lunar cycle at the time of conception on sex offspring distribution in dogs. *Chronobiology International*. 38. 11. 1517- 1521.
- Amiridis, G. S. – Cseh S. (2012): Assisted reproductive technologies in the reproductive management of small ruminants. *Animal Reproduction Science*. 131. 152-161
- Arrébola, F. – Palacios, C. – Gil, M. J. – Abecia, J. A. (2015): Management and meteorological factors affect fertility after artificial insemination in Murciano-Granadina goats. *Animal Production Science*. 56. 11. 1906-1912.
- Arrébola, F. – Sánchez, M. – López, M. D. – Rodríguez, M. – Pardo, B. – Palacios, C. – Abecia, J. A. (2016): Effects of weather and management factors on fertility after artificial insemination in Florida goats: A ten-year study. *Small Ruminant Research*. 137. 47-52.
- Fukui, Y. – Tabuchi, K. – Yamada, A. – Hayashi, N. – Tanaka, K. (1994): Effect of insertion periods of Controlled Internal Drug Release (CIDR®) on conception rate by fixed-time intrauterine insemination with frozen semen seasonally anestrous ewes. *Journal of Reproduction and Development*. 40. 3. 221-226.
- Fukui, Y. – Iida, K. – Okada, A. – Zyouzyou, Y. – Wachi, S. - Togawa, M. (2002): Fertility of estrus-induced ewes during the non-breeding season and artificially inseminated with frozen semen imported from New Zealand. *Journal of Reproduction and Development*. 48. 5. 485-488.
- Fukui, Y. – Kohno, H. – Okabe, K. – Katsuki S. – Yoshizawa, M. – Togari, T. – Watanabw, H. (2010): Factors affecting the fertility of ewes after intrauterine insemination with frozen-thawed semen during non-breeding season. *Journal of Reproduction and Development*. 56. 4. 460-466.
- Halbert, G. W. - Dobson, H. - Walton, J. S. - Buckrell, B. C. (1990): The structure of the cervical canal of the ewe. *Theriogenology* 33. 5. 977-992.
- Hill, J. R. – Thompson, J. A. – Perkins, N. R. (1998): Factors affecting pregnancy rates following laparoscopic insemination of 28,447 Merino ewes under commercial conditions: A survey. *Theriogenology*. 49. 697-709.
- Net1: <https://mjkszh.hu/tenyesztes/fajtak/ile-de-france-juh>. Megtekintve: 2024. 05. 20.
- Palacios, C. – Abecia, J. A. (2011): Lunar cycle and the frequency of births in sheep. *Biological Rhythm Research*. 42. 4. 283-286.
- Palacios, C. – Abecia, J. A. (2014): Does lunar cycle affect lamb production after artificial insemination in sheep? *Biological Rhythm Research*. 45. 6. 869- 873.
- Sarkar, M. – Biswas, N. M. (2005): Influence of moonlight on the birth of male and female babies. *Nepal Medical College Journal*. 7. 1. 62-64.
- Shorten, P. R. - O'Connell, A. R. – Demmers, K. J. – Edwards, S. J. – Cullen, N. G. – Juengel, J. L. (2013): Effect of age, weight, and sire on embryo and fetal survival in sheep. *Journal of Animal Science*. 91. 4641-4653.
- Spanner, E. A. – Graaf, S. P. – Rickard, J. P. (2024): Uterine tone influences fertility of Merino ewes following laparoscopic artificial insemination. *Theriogenology*. 222. 45-53.
- Subramaniam, A. – Devarajan, K. P. – Velayutham, N. – Mohana, M. (1991): Effect of lunar phases on variability of inseminations in cattle. *Australian Veterinary Journal* 68. 2. 71-72.
- Vass N. - Bodó Sz. - Egerszegi I. - Monori I. - Cseh S. - Oláh J. - Jávora A. (2018): A juhtenyésztés fejlesztésében alkalmazható biotechnológiai módszerek. *Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés*. 27. 8. 6-10.

Magyar hidegvérű lovak testalkati indexeinek elemzése

Gyovai Petra – Unger Helga – Bokor Árpád

Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Kaposvár

Gyovai.Petra@uni-mate.hu

Összefoglalás

A különböző testméretekből számolt testalkati indexek számításával számokkal alátámasztva, megbízhatóan ítéljük meg az állat egymással anatómiailag összefüggő testrészeinek arányát. Munkánk során 1950 és 2016 között született 2598 (1176 kanca és 1422 mén) magyar hidegvérű ló testméret (bottal mért marmagasság, övméret és szárkörméret) adataiból képzett indexeket (mellkasfejlődési -, erősségi -, csontossági – és típus index) elemeztük. A 66 különböző évből származó adatokat ivaronként négy különböző időszakra (1950-1981; 1982-1992; 1993-2009; 2010-2016) osztva vizsgáltuk. A vizsgált hidegvérű lóállományról elmondható, hogy a kancák is és a mének is jól fejlett mellkassal rendelkeznek (mellkasfejlődési index), az erősségi index alapján igavonó képességük jó és javuló tendenciát mutat az idő előrehaladtával, bár a mének teljesítményének romlása is megfigyelhető a köztes időszakokban mind az erősségi mind a mellkasfejlődési index esetében, de összességében jobb indexpontot kaptak a vizsgálat végén a kiinduló időszakban szerzethez képest. A mének csontossági indexpontja nem változott a 4. időszakban az 1. időszakhoz képest. A kancák csontossági indexe statisztikailag nem is igazolható csökkenést követően az utolsó időszakra 0,2 indexponttal nőtt. Fontos lenne a típus index ivaronkénti ponttartományainak meghatározása a magyar hidegvérű fajtában is.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A lovak testméreteinek ismerete fontos támpont a sikeres tenyésztői döntések meghozatalakor. Kifejezetten igaz ez az ígás vagy munkalovak tenyésztése során. A ló egyes anatómiai pontjainak a talajtól mért – vagy másik anatómiai ponttól való távolsága és ezek egymáshoz viszonyított aránya, vagyis az úgynevezett hosszúsági, szélességi vagy vastagsági méretei, és a ló testén és lábain lévő ízületek szögei meghatározóak a ló erőkifejtő és teljesítő képességében, az egyes feladatokra való alkalmasságában és nem utolsósorban harmonikus megjelenésében, de a ló élőtmegét is becsülni tudjuk az egyes testméretekből (Ócsag, 1995).

Mihók (2004) szerint a testméretek felvételének segítségével megbizonyosodhatunk arról, hogy az egyed megfelelő fejlettségű-e, hogy méreteit tekintve megfelel-e a fajta-standard-nek, de a térben és időben egymástól elkülönülő állományok vagy egyedek számszerű információk alapján történő összehasonlításában. A felvett testméretek biometriai módszerekkel való feldolgozása lehetővé teszi, hogy a ló testalkatát, ne csak megfigyeljük egy szemrevételezéses lóbírálattal, hanem a különböző testméretekből számolt testalkati, testalakulási indexek számításával számokkal alátámasztva, megbízhatóan ítéljük meg az állat egymással anatómiailag összefüggő testrészeinek arányát úgy, mint zömökségi index, mellkasi index, faralakulási index stb. (Szabó, 2004; Schandl, 1955).

Hazánk hidegvérű lóállományának konszolidálását segítette az a Belgiumból érkezett 59 belga-ardenni, valamint francia importból származó 17 ardenni jellegű, de különböző fajtákba sorolható mén, melyek 1948-49-ben érkeznek Magyarországra. Az import ménnek genotípusát és fenotípusát is a hazai állománynál nagyobb egyöntetűség jellemezte (Markos, 1986). A gépesítés következtében lecsökkent lóhasználat arra ösztönözte a lótartókat, hogy peccenyecsikó előállítással pótolják jövedelem-kiesésüket (1970-es évek). Az új nemhivatalos tenyészcél elérése érdekében 5 percheron mént állítanak tenyésztésbe a '80-as években és a '90-es elején. Az importok közül 4-nek sikerült genealógiai vonalat alapítania melyek a 2011-es ménállomány közel felét teszik ki, így már a fajta nukleusz állományát jelentő egyedek közt is alig találni génimigrációt nem mutató származásokat (Mihók, 2017).

A magyar hidegvérű lóállomány szárkörmérete a kívántaktól eltérően csökkenni kezdett az percheron ménnek tenyésztésbe állítását követően. Mások mellett a testméretek változásában tapasztalt kedvezőtlen folyamatok megállítása érdekében a fajtatenyésztő Egyesület szorgalmazta a fajta őshonos státuszba emelését (2009) azzal a céllal, hogy visszaszorítsa a populációban az idegen génhányad növekedését. Korábbi munkánk (Gyovai és mtsai., 2023) során bemutattuk, hogy a magyar hidegvérű fajta őshonos génmegőrzési programba történő bevonásának (2010) és további tenyésztői döntéseknek köszönhetően az állomány szárkörmérete a ménnek esetében 25,2 cm-ről 25,8 cm-re, a kancáknál 23,1-ről 24,1-re nőtt. Jelen munkánkban a rendelkezésünkre álló testméret adatokból indexszámokat képezve arra voltunk kíváncsiak, hogy a fajta egyes tenyésztési korszakaira jellemző testméret változások okoznak-e eltéréseket a különböző testalkati indexekben.

2. Anyag és módszer

Munkánk során 2598 (1176 kanca és 1422 mén) magyar hidegvérű ló testméret adataiból (bottal mért marmagasság, övméret és szárkörméret) képzett indexeket elemeztük. A lovak 1950 és 2016 között születtek. Hasonlóan korábbi munkánkhoz (Gyovai és mtsai., 2023) a 66 különböző évből származó adatokat ivaronként négy különböző idő-szakra osztva vizsgáltuk:

Az 1. időszak az 59 belga-ardenni ménimport után született lovakat jelenti (1950-1981 között született lovak). A 2. időszakban az import percheron ménnek ivadékainak testméretei is szerepelnek (1982-1992 között született lovak). A 3. időszak már az F1-es kancák percheron ménektől született ivadékait is tartalmaz (1993-2009 között született lovak). A 4. időszakba a fajta őshonos génmegőrzési programjában kitűzött célok (idegen génhányad visszaszorítása a fajtában) elérése érdekében meghozott tenyésztői döntések hatására megszületett lovak adatait is tartalmazza (2010-2016 között született lovak).

A rendelkezésünkre álló testméret adatokból az alábbi indexszámokat képeztük:

- Mellkasfejlődési index = övméret/marmagasság (Walkowicz és mtsai., 2013).
- Erősségi, szerkezeti index vagy Baron és Crevat index = $\frac{\text{övméret}^2}{\text{marmagasság}/100}$ (Walkowicz és mtsai., 2013),
- Csontossági index = $(\text{szárkörméret}/\text{marmagasság}) \times 100$ (Walkowicz és mtsai., 2013).
- Típus index = $\frac{\text{szárkörméret}}{\text{övméret}}$ (McManus és mtsai., 2008).

A Microsoft Access és Microsoft Excel programokkal történt az adatok előkészítése és ábrázolása. Az alapadatokat normál eloszlását Kolmogorov-Smirnov teszttel állapítottuk meg. A vizsgált négy időszak elemszámainak eltérése miatt a csoportok közötti különbségek elemzésekor a legkisebb négyzetek elvét alkalmaztuk. A négy időszakban a testalkati

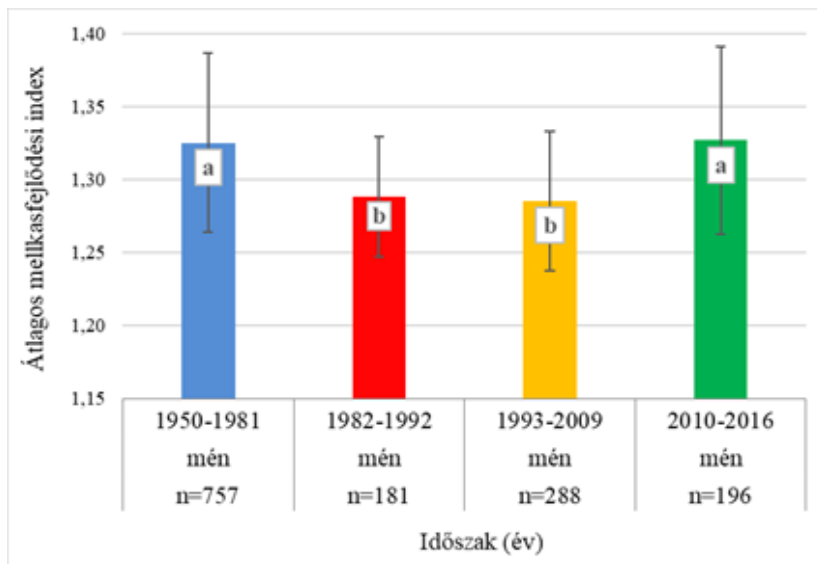
indexekre vonatkozó különbségeket ivaronként egytényezős varianciaanalízissel elemeztük a SAS 9.4 (2013) szoftvert segítségével.

3. Eredmények és értékelésük

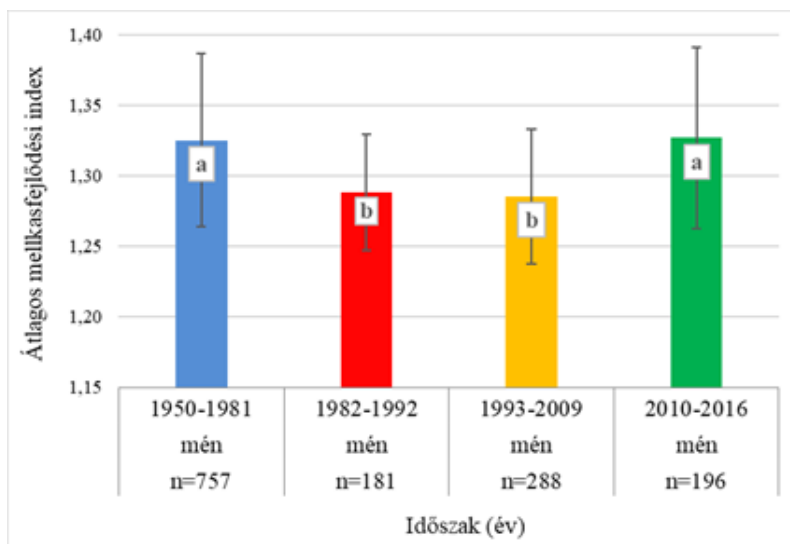
A mellkasfejlődési index esetében az 1,2 feletti indexpontot kapott lovak, tekinthetők megfelelően, jól fejlett mellkassal rendelkező és igavonásra alkalmas egyednek (McManus és mtsai., 2008), mert a viszonyszám a mellkasfejlettség révén utal arra, hogy az egyed mennyire alkalmas az igavonásra. Az 1. és 4. időszakban született mének jóval meghaladták (1,32 és 1,33) az index szempontjából meghatározó 1,2-es értéket (1. ábra). A 2. és 3. időszak ménjei statisztikailag igazolhatóan elmaradnak az 1. és 4. időszakban született mének átlagaitól, de még így is jól fejlett mellkassal (1,29; 1,28) rendelkező, igavonásra alkalmas egyedek.

A kancák esetében számolt mellkasfejlődési index változását mutatja be a 2. ábra.

Mivel a mellkasfejlődési index az övméret és a marmagasság hányadosa, ezért értéke viszonylag szűk, de eltérő határok között mozgott mindkét ivarban (kancáknál 1,31–1,33 indexpont között; méneknél: 1,29 – 1,33 indexpont között). Ennek oka, hogy a fajtastandard a mének esetében valamivel tágabb intervallumban adja meg a marmagasságot (150-175 cm) és az övméretet (195-227 cm), mint a kancák (sorrendben: 150-170 cm, 187-212 cm) esetében (MHLOE Tenyésztési program, 2018). A kapott eredmények tehát a marmagasság és az övméret korábban bemutatott (Gyovai és mtsai., 2023) változásaiból következnek az egyes időszakokban az ivaron belül. A kancák mellkasfejlődési indexe minden időszakban meghaladja az 1,3-as átlagértéket, tehát e tekintetben a vizsgált állományról elmondható, hogy alkalmas az igavonásra és jól fejlett mellkassal jellemezhető.

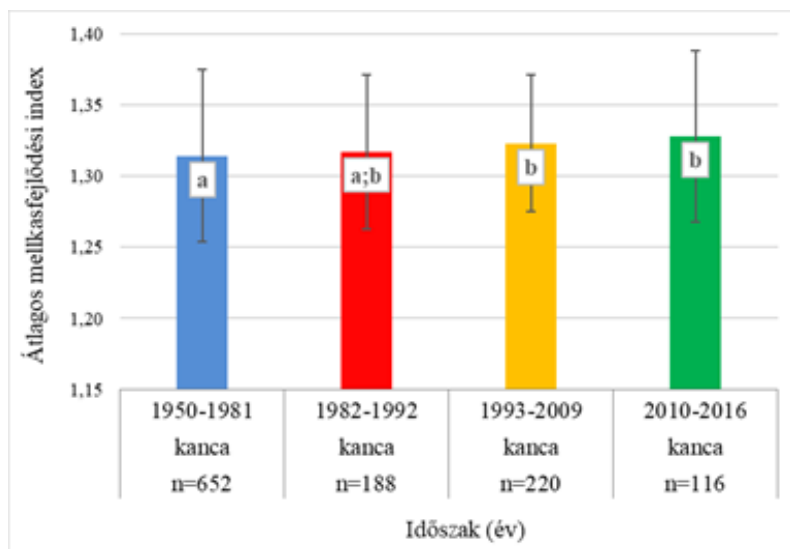


1. ábra: Az 1950 és 2016 között különböző időszakokban született magyar hidegvérű mének átlagos mellkas-fejlődési indexének változása ($P < 0,05$)



2. ábra: Az 1950 és 2016 között különböző időszakokban született magyar hidegvérű kan-cák átlagos mellkas-fejlődési indexének változása ($P < 0,05$)

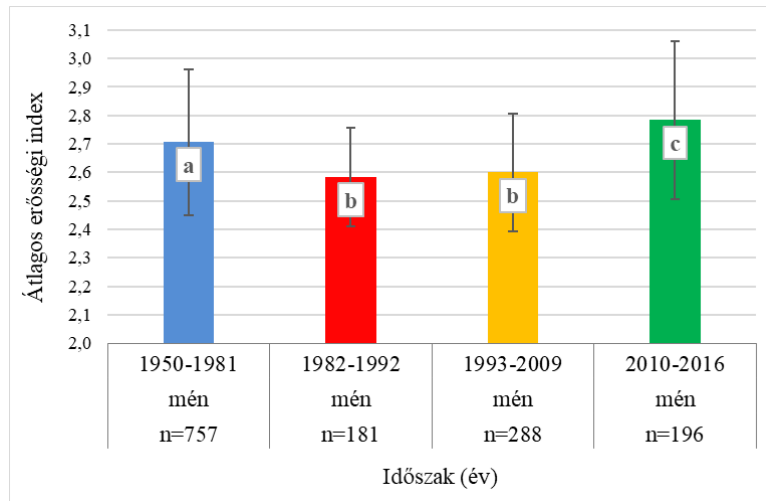
Egy állat robusztusságát, igavonó képességét az erősségi indexszel fejezhetjük ki. Az index esetében a 2,1 feletti érték vetíti előre az állat jó igavonó képességét az igavonáshoz szükséges erő kifejtés alapján (McManus és mtsai., 2008). Az övméret és marmagasság adataiból számolt átlagok a mellkasfejlődés indexhez hasonlóan, de nagyobb pontossággal mutatják az eltérést a lovak között. A vizsgálat eredménye szerint a ménnek erősségi indexe (3. ábra) statisztikailag igazolhatóan csökken a percheron ménnek használatának időszakában (2. és 3. időszak) mind az 1., mind a 4. időszakhoz képest. Rendkívül pozitív eredmény, hogy a 4. időszakban, még a vizsgálat 1. időszakánál is, statisztikailag igazolhatóan jobb igavonó képességre predestinálható az állomány.



3. ábra: Az 1950 és 2016 között különböző időszakokban született magyar hidegvérű ménnek átlagos erősségi indexének változása ($P < 0,05$)

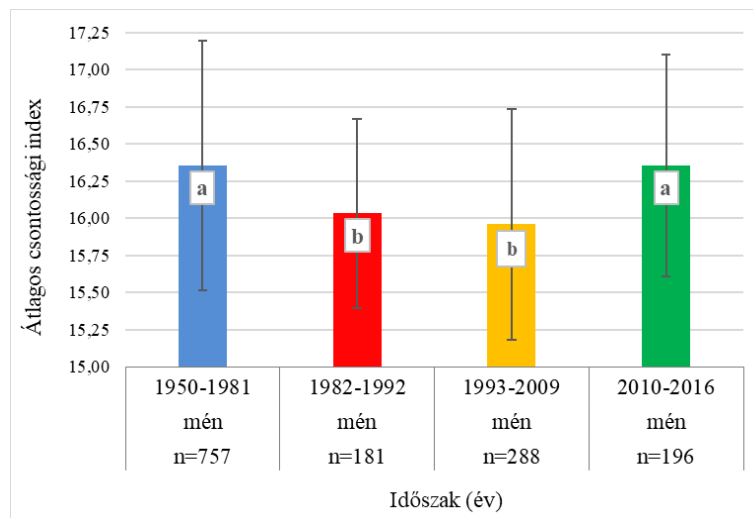
A kancák igavonó képességét kifejező erősségi index (4. ábra) esetében már nem látjuk a ménknél tapasztalt tendenciát. Itt folyamatosan nő az index értéke és csak a 3. időszak nem tekinthető különbözőnek a 2. és 4. időszaktól. A 2., a 3. és 4. időszakban a kancák igavonó képessége nagyobb, mint a ménké, mert ezekben az időszakokban a

kancák övmérete meghaladja a mének övméretét, ami az index képzése (erősségi index = $\frac{\text{övméret}^2}{\text{marmagasság}/100}$) miatt nagyobb értéket eredményez. A vizsgált kancaállomány méret-felvételeinek időpontja nem volt ismert, így lehetséges, hogy a vemhesség különböző stádiumaiban lévő kancák adatai kerültek rögzítésre. Vieira és mtsai (2017) eredményei szerint a vemhesség előrehaladtának jelentős befolyásoló hatása van az egyes indexekre, testtömeg becslő egyenletekre, mivel azok egyik alkotója az övméret.



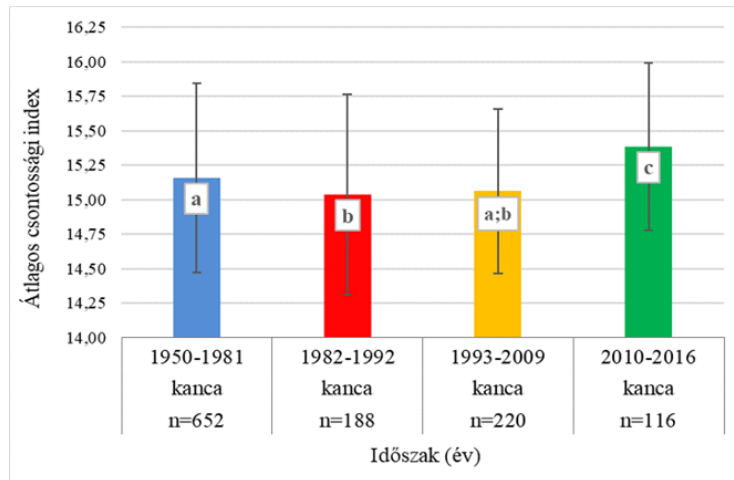
4. ábra: Az 1950 és 2016 között különböző időszakokban született magyar hidegvérű kancák átlagos erősségi indexének változása ($P < 0,05$.)

A csontossági index a ló csontjainak vastagságáról tájékoztat a marmagassághoz viszonyítva. Az adatbázisban szereplő mének testméreteiből számolt csontossági index, hasonlóan az erősségi, igavonó képességet kifejező indexhez, abban az időszakban csökken, amikor az első percheron importok után is születhettek már évjáratok, vagyis a 2. és 3. időszakban (5. ábra). Ezek az időszakok egymástól nem, de az 1. és 4. időszaktól különböznek az átlagos csontossági index tekintetében. A 4. időszakban az állomány csontossági indexe megegyezik az 1. időszakra számítható indexszámmal, ami egy igen pozitív tényező eredménynek tekinthető, hiszen, lótenyésztő szakemberek tapasztalatai szerint a csontalapot finomítani viszonylag könnyen és gyorsan lehet lófajban, de erősíteni és tömegesíteni nagyon nehéz.



5. ábra: Az 1950 és 2016 között különböző időszakokban született magyar hidegvérű mének átlagos csontossági indexének változása ($P < 0,05$.)

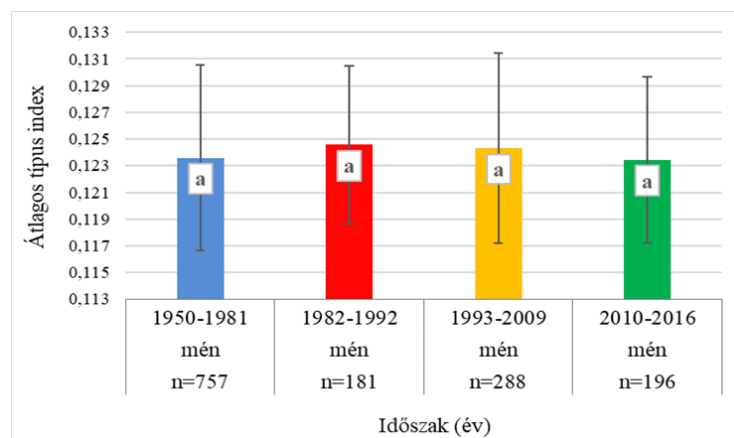
A 6. ábrán láthatjuk a kancák átlagos csontossági indexének változását. Az indexpont változásának tendenciája nagyon hasonlít a mének esetében tapasztaltakhoz. Az 1. időszakhoz képest ($15,15 \pm 0,7$) először csökken a 2. időszakra ($15,03 \pm 0,7$) majd minimálisan növekszik, de ez a növekedés a 3. időszakban kismértékű ($15,06 \pm 0,6$) marad.



6. ábra: Az 1950 és 2016 között különböző időszakokban született magyar hidegvérű kancák átlagos csontossági indexének változása ($P < 0,05$)

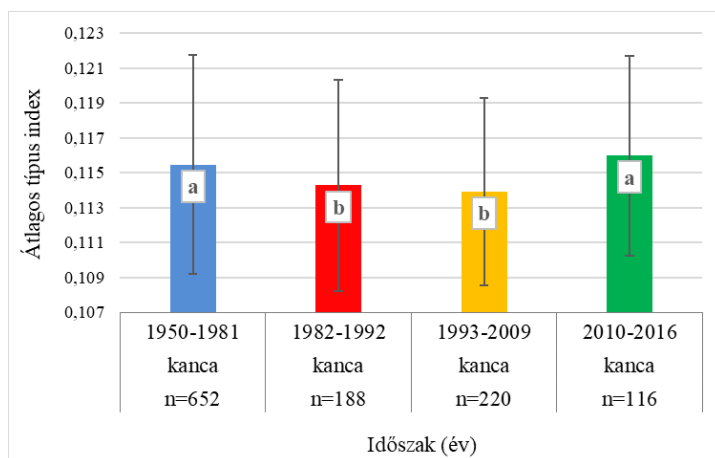
A fajta génmegőrzési program alá vonásával pedig a felvett testmérétekből számolt csontossági index statisztikailag igazolhatóan meghaladja ($15,38 \pm 0,6$) a vizsgálat első időszakára jellemző indexszámot is.

A típus index, vagyis a lovak szárkörméretének és az övméretének hányadosából képzett átlagos indexpontok változásait mutatja be a 7. és 8. ábra. Korábbi vizsgálatunkból (Gyovai és mtsai., 2023) tudjuk, hogy a kancaállomány szárkörmérete egy 1 cm-es skálán mozog a vizsgált időintervallumban, minimum és maximum átlagértéke 23,1 cm és 24,1 cm. A mének minimum és maximum átlagértékei ugyanezen tulajdonságban 24,9 cm és 25,8 cm közé esik. Ezzel magyarázható, hogy a típus index mindkét ivarban viszonylag szűk, de eltérő határok között (kancáknál 0,114 – 0,116 indexpont között; méneknél: 0,123 – 0,125 indexpont között) mozog a vizsgált időszakokban. Tehát a kapott eredmények a szárkörméret és az övméret korábban bemutatott (Gyovai és mtsai., 2023) változásaiból következnek az egyes időszakokban az ivaron belül.



7. ábra: Az 1950 és 2016 között különböző időszakokban született magyar hidegvérű mének átlagos típus indexének változása ($P < 0,05$)

A 8. ábrán az látható, hogy a percheron mének intenzív használatának időszakaiban (1982-1992 és 1993-2009) a vizsgálatba vont kancák átlagos típus indexpontja statisztikailag igazolhatóan csökken. Az index csökkenése a két testméret eltérő intenzitású növekedésének (Gyovai és mtsai., 2023) tudható be.



8. ábra: Az 1950 és 2016 között különböző időszakokban született magyar hidegvérű kancák átlagos típus indexének változása ($P < 0,05$)

4. Következtetések, javaslatok

A rendelkezésünkre álló testméretekből kalkulált testalkati indexek szerint a vizsgált magyar hidegvérű lóállományra ivaronként jellemző a jól fejlett mellkas (mellkasfejlődési index), a jó és javuló tendenciát mutató igavonó képesség (erősségi index). Mindkét index esetében a mének alacsonyabb indexpontot értek el az import percheron mének aktív használatának időszakában, de a vizsgálat befejező időszakában jobb átlagos indexponttal rendelkeztek, mint a vizsgálat első időszakában. Remélhetőleg a fajta génmegőrzési programba történő bevonásával növekszik az alapító belga ménvonalakba tartozó mének használata, mellyel sikerül fenntartani az állomány testalakulásának javulását az előbbi indexek értelmében.

Az állomány csontalapjának csökkenését is megállíthatja a génmegőrzési program gyakorlata hiszen a kancák csontossági indexe egy kismértékű, illetve statisztikailag nem is igazolható csökkenést követően az utolsó időszakra 0,2 indexponttal nőtt. A mének csontossági indexpontja romlott a 2. és 3. időszakban, de a 4. időszakban már ismét az 1. időszakra jellemző indexpontot érte el.

A típus index segítségével fajta vagy fajtacsoporton belüli típusokba lehetne sorolni a lovakat, fajtákat. McManus és mtsai., (2008) például pantaneiro fajtán belül állapítottak meg könnyű, közép-nehéz, valamint könnyű- és nehéz hámos csoportokat a rájuk jellemző típus indexszel, majd besorolták a lovakat, azok kalkulált típus indexei alapján. A vizsgálatunkba vont lovak besorolása azonban nem lenne szerencsés az általuk megadott paraméterek alapján, mert a szerzők pantaneiro fajtájú lovak testméreteit elemezték, de ez a ló sem méretében, sem küllemében (melegvérű fajta) nem felel meg az általunk vizsgált fajtának. McManus és mtsai., (2008) megállapítják, hogy a szárkörméret és az övméret hányadosából számolt típus index pontértékét az ivarhatás befolyásolja. Mivel a hazai hidegvérű állomány egy küllemében elég heterogénnek tekinthető állomány, ez az index, a kívánt cél elérése szempontjából jól meghatározott indexpont-tartományokkal segíthetné a tenyésztői munkát az állomány homogenitásának elérése érdekében, ami egyúttal a

rámásságról és csontalapról is információt szolgáltatna. Fontos azonban, hogy az index ponttartományainak meghatározása a magyar hidegvérű fajtában is ivaronként történjen, hiszen a rámásságot (amit az övméret befolyásol) és a csontalapot is (amire a szárkörméretből tudunk következtetni) más-más súllyal vesszünk figyelembe a két ivarban (Gyovai, 2022).

5. Felhasznált irodalom

- Gyovai P. (2022): Magyar hidegvérű lovak testméreteinek és néhány testméret indexének elemzése. Szakdolgozat Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely
- Gyovai P. – Unger H. – Bokor Á. (2023): Magyar hidegvérű lovak testméreteinek elemzése. XXIX. Ifjúsági Tudományos Fórum, ISBN 978-615-6338-08-2 (pdf), pp. 27-32.
- Ócsag I. (1995): A gazdasági ló. Gazda Kistermelői Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, pp. 47.
- Magyar Hidegvérű Lótenyésztő Országos Egyesület, Tenyésztési Program és Szabályzat, (2018): <https://hidegverulotenyesztok.hu/wp-content/uploads/2018/10/Teny%C3%A9szt%C3%A9si-program-%C3%A9s-szab%C3%A1lyzat-v%C3%A9gleges-%C3%A1llapot-2018.pdf> (letöltés: 2022.07.12.)
- Markos J. (1986): Az 1948-49. évi import belga-ardenni mének hatása a magyar hidegvérű ló kialakításában. Szakdolgozat, Agrártudományi Egyetem, Keszthely, Keszthelyi Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztési Tanszék, pp. 16.
- McManus C.M. - Santos S.A. - Silva J.A. – Louvandini H. - Abreu U.G.P. - Sereno J.R.B. - Mariante A.S. (2008): Body indices for the pantaneiro horse. *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, Sao Paulo, v.45, n.5, pp. 362-370.
- Mihók S. (2004): Gazdasági állatok küllemtana, In: Szabó F. /szerk./: Általános állattenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 264-290.
- Mihók S. (2017): A magyar hidegvérű ló. Mezőgazda Kiadó, Budapest pp. 9-15.
- SAS (2013): Statistical Analysis Software. Users' Guide Statistics Version 9.4. SAS Institute Inc., Cary.
- Schandl J. (1955): Lótenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 13-18
- Szabó F. (szerk.) (2004): Általános állattenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 279-282.
- Vieira P.S. - Nogueira C.E.W. – Santos A.C. – Borba L.A. – Scalco R. – Brasil C.L. – Barros W.S. – Curcio B.R. (2018): Development of a weight-estimation model to use in pregnant criollo-type mares, *Ciência Rural*, Santa Maria, v.48: 01, e20160590 pp. 4-5.
- Walkowicz E. - Unold O. - Maciejewski H. - Skrobanek P. (2013): The influence of Schweres Warmblut breed stallions on the exterior of Silesian breed horses. *J. Anim. Feed Sci.* 22(3): pp. 272–277.

A szabad fiaztatásban fontos anyai tulajdonságok genetikai háttere

Laczkó Hajnalka^{1,2} – Benedek Zsuzsanna² – Búza László¹ – Polgár J. Péter²

¹*Topigs Norsvin Közép-Európa Kft.*

²*Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Keszthely*

hajnalka.laczk@topignorsvin.com

Összefoglalás

A társadalom elvárása az állatjóllét növekedése irányában erősen növekszik, így elengedhetetlen a sertés-ágazatban is módosítások bevezetése. Az állatok szabad tartása, fiaztatása egyre több országban kerül szabályozás alá. Ezen változtatások bekövetkezéséhez alkalmazkodnunk kell, így az anyai tulajdonságok előtérbe kerülnek az adott technológiáknak megfelelő tetetett szelekció kapcsán. Hatalmas előrelépés volt, hogy 2017-ben szekvenálták a sertés genomját, így ma már a sertések esetében is elérhető a genom alapú szelekció. A szabad fiaztatás során fontos szempont, hogy nyugodt koca kerüljön a fiaztatóba. A szakirodalom alapján lehetséges a szelekció ezen tulajdonságra (csökkent agresszió). A kocák fészeképítésre vonatkozó anyagokkal való ellátása javíthatja az anyai viselkedést. Az olyan kocák, amelyek fészeképítő anyaghoz jutnak, aktívabbak az ellés előtt, de passzívabbak, miután az ellés megkezdődött. Ez csökkenti az újszülött malacok ellés közbeni agyonnyomásának kockázatát. Irodalmi adatok szerint negatív genetikai korreláció van az összes született malacsám és a malacok elhullása között. Így egy új tulajdonságot vettek figyelembe a szelekciónál, alomméret az ellést követő 5. napon, mely malacok azon képességeit jelenti, hogy élve születesenek, robusztusságukkal könnyen megtalálják a csecset és vegyék fel a tejet.

1. Bevezetés, témafelvetés

Napjainkban egyre nagyobb teret nyer az állatjóllét kérdése, így a sertéstenyésztésben is erőteljes változások lépnek életbe. Nyugat-Európában egyre több országban törvényileg szabályozott a fiaztató kutricákban való kötetlen tartásmód. Magyarországon is várható a szabályozások szigorítása az EU-s jogszabályok alapján. Ahhoz, hogy sikeres legyen ez a változtatás a fiaztatás technológiájában több szempontot figyelembe kell venni és meg kell változtatni. Többek között hangsúlyt kell fektetni a genetikai szelekcióban az anyai tulajdonságokra (higgadt temperamentumú kocák, malacok védelme, fészek építési hajlandóság). Ebben az irodalmi kitekintésben a genetikában rejlő lehetőségeket szeretném összegyűjteni az anyai tulajdonságok terén.

A klasszikus állattenyésztési genetikai szelekció egy adott tulajdonságra vagy tulajdonságcsoportra a fenotípusok és a genetikai kapcsolatok rögzítésével jár, aminek eredményeképpen a tulajdonságok törzskönyvei a tizedik generációig vagy azon túl terjednek. Az ilyen genetikai elemzés jól működik, ha minden egyes szelektálható tulajdonságot végtelen számú gén befolyásol, amelyek mindegyike kis hatással járul hozzá (infinitézimális modell, A-mátrix). Az első genetikai-marker asszociációs vizsgálat eredményei azonban megkérdőjelezték az e modell által javasolt feltételezést, ami a nagyobb hatású okozó mutációk azonosításának kereséséhez vezetett. Mégis kevés releváns okozó mutációt találtak; ehelyett több ezer kvantitatív tulajdonsági lokális pontot (QTL) azonosítottak a sok gén által szabályozott, számszerűsíthető tulajdonságok széles skálájára vonatkozóan (Database of Animal QTLs; (de los Campos és mtsai (2015))).

A 2013-as Nemzetközi Sertésszaporodási Konferencián két olyan genetikai témájú előadás hangzott el (Knol és Mathur (2013); McLaren és mtsai (2013)), amely nagymértékben a genomika sertéstenyésztésben való felhasználására összpontosított. Az Animal Frontiers szintén egy teljes számot szentelt a genomika különböző fajokban való alkalmazásának, egy cikk a sertéstenyésztés genomikájáról szólt (Knol és mtsai (2016)). A genetikai és a szaporodás közötti kapcsolat felgyorsult megértése 2017-ben kezdődött, mivel közzétették a sertés teljes genomszekvenciáját (Pig Ensemble Database). A genomikai szelekció újabb bevezetése a rokonsági viszonyokat is magában foglalja, de most már az egynukleotid-polimorfizmust (SNP) használják az állatok közötti rokonsági viszonyok kiszámítására a törzskönyv helyett. Az állatok genetikai érdemeit továbbra is a genomika kiértékelésével lehet megbecsülni, azaz genom-szerte használt SNP-panelek mint markerek és olyan statisztikai módszerek alkalmazásával, amelyek egyszerre nagyszámú SNP hatását rögzítik (G-mátrix, additív genetikai variancia-kovariancia mátrix). (Bianco és mtsai (2015)). Mindazonáltal ez a megközelítés elég sikeresnek bizonyult ahhoz, hogy 50%-kal nagyobb genetikai növekedést érjünk el az érdeklődésre számot tartó tulajdonságok tekintetében (Knol és mtsai (2016)). A sertések szelekciós programjai az elmúlt évtizedekben jelentős változáson mentek keresztül. A szelekciós programok jellemzően olyan tulajdonságokra irányulnak, amelyek hatással vannak a termelési költségekre és a sertéshús minőségére. A kezdeti időkben a számszerűsíthető tulajdonságok az alom méretére, a napi súlygyarapodásra és a hátszalonna százalékos arányára korlátozódtak. Ma a tenyésztők becsült tenyészértéket használnak, amelyet a gazdaságilag fontos tulajdonságok fenotípusos teljesítménye, a törzskönyvi információk és a genomikai adatok alapján számítanak ki. Ennek a mérőszámoknak a kiterjesztése a genomikai becsült tenyészérték, amely napi szinten több tízmillió állatnál ~50-100 tulajdonságot integrál. Az egyes jellemzőkkel kapcsolatos nüanszok nagymértékben befolyásolhatják a koca hosszú élettartamának nettó elemeit (Serenius és Stalder (2004); Serenius és Stalder (2006)) és a koca teljes termelékenységét (Stalder és mtsai (2005)). Az ivarérettségi kor fontos tulajdonság, amely jelentősen hozzájárul az üres napok számához, és összefügg a koca hosszú hasznos élettartamával és az életteljesítménnyel (Tart és mtsai (2013)). A különböző kromoszómákon található SNP-k allélváltozatainak additív hatásait azonosították a korai ivarérettség kezdetével és a koca hosszú élettartamával kapcsolatban (Tart és mtsai (2013)). Hasonló megközelítést alkalmazva különböző genetikai vonalakon, két QTL-jelöltet azonosítottak (a teljes genetikai variancia 16,87%-áért felelős) az ivarérettség idejére vonatkozóan (Nonneman és mtsai (2016)), és úgy tűnik, hogy a növekedési hormont kódoló génben vagy annak közelében található, amely kulcsszerepet játszik az anyai szomatotróf és szaporodási tengely szempontjából (Rehfeldt és mtsai (2004)). Bár e tulajdonságok fenotípusos kifejeződése eltérő a genetikai vonalakban, egy közös fiziológiai mechanizmus a leptint foglalja magában (Kuehn és mtsai (2009)).

2. Malac mortalitásra ható genetikai tényezők

Nagyobb léptékben a dán sertéságazat 2003-ig csak az alomnagyságra szelektált. Ez a teljes alomnagyság jelentős növekedését eredményezte, de a malac mortalitás kedvezőtlen fenotípusos növekedésével járt együtt, mivel negatív genetikai korreláció volt az összes született malacsám és a malacok elhullása, valamint a malacok 3. hetes élő malacszáma között (r_g 0,28, illetve r_g -0,39) (Lund és mtsai (2002)). Így a későbbi szelekcióban egy új tulajdonságot vettek figyelembe – az alomméret az ellést követő 5. napon (Nielsen és mtsai (2013)) –, mely malacok azon képességeit jelenti, hogy élve szülessenek,

robusztusságukkal könnyen megtalálják a csecset és vegyék fel a kolosztrumot, később a tejet. E módosítás eredménye a megszületett malacok összlétszámának és a malacok túlélésének növekedése volt. Az 5. napos élő malacok szám genetikailag korrelál a malacok választásig tartó túlélésével (Putz és mtsai (2015); Su és mtsai (2007)).

Egy másik vizsgálatban 11 generáción át tartó szelekció a méh kapacitására (UC) növelte a süldők alomnagyságát 1,6 kifejlett malaccal, a nem szelektált kontroll vonalhoz (CO) képest, annak ellenére, hogy átlagosan egy ovulációval kevesebb volt. Összesen 243 almot és 2639 malacot elemeztek. Az alomjellemzőkre vonatkozó szelekciós vonalbeli különbségek a holt malacok száma tekintetében mutatkoztak ($P < 0,05$), és megközelítették a szignifikanciát ($P = 0,06$) a választott malacok száma tekintetében (Freking és mtsai (2016)).

Lund és mtsai (2016) vizsgálatának célja az volt, hogy elemezze az alom méretére és a malacok túlélésére gyakorolt közvetlen és anyai genetikai hatások közötti kapcsolatot. Az elemzéseket 26 564 lapály és 15 103 nagyfehér első paritású kocáinak almain végezték el Finnországban. A háromváltozós modell az összes született malacok számát, az élve született malacok számát és a születéstől a 3 héten élő malacok arányát illesztette az alom jellemzőiként. A modell minden tulajdonság esetében tartalmazott közvetlen genetikai és anyai genetikai hatásokat. A lapály sertéseknél az anyai öröklődési tényezőt 0-11-re becsülték az összes született malacok száma, 0-06-ra az élve született malacok aránya és 0-08-ra a születéstől 3 héten élő malacok aránya esetében. A nagyfehér fajtára vonatkozó megfelelő becslések 0-14, 0-06 és 0-01 voltak. A közvetlen hatásokra vonatkozó összes öröklődési becslés 0-05 alatt volt. A lapály fajtában -0-39 negatív korreláció volt az anyai genetikai hatások között az összes született malacok számára és az anyai genetikai hatások között a születéstől 3 héten élő malacok arányára, valamint -0-41 negatív korreláció volt a közvetlen és az anyai genetikai hatások között a születéstől a 3. héten élő malacok arányára. Ezek az összefüggések nem voltak szignifikánsak a nagyfehér fajtánál.

Baxter és mtsai (2011) vizsgálatában 65 kocasüldőt és malacukat (757) vizsgálták két genetikai szelekciós vonalból, a magas születés utáni túlélési arányú (HS) és a kontroll (C) vonalból, mind beltéri kötetlen, mind kültéri fiasztatási rendszerben. A genetika és a környezet hatását vizsgálták a malacok túlélésére és az anyai tulajdonságokra. A genotípus befolyásolta a malacok elhullását a szabadtéri rendszerben (C: 17,90% ($\pm 3,23$), HS: 12,21% ($\pm 3,46$) $W_1 = 3,60$, $P = 0,058$), de a fedett kötetlen tartású környezetben nem volt hatása (C: 12,29% ($\pm 2,69$), HS: 14,86% ($\pm 3,18$) $W_1 = 0,07$, $P = 0,797$). A genotípus befolyásolta az anyai jellemzőket, a C kocasüldők mindkét környezetben szignifikánsan nagyobb valószínűséggel nyomták össze malacukat, amikor az ellés során testhelyzetet változtattak (átlagos eltérési arány $1,62 = 47,25$, $P = 0,002$). A magas születés utáni túlélési arányú süldők a beltéri környezetben agresszívek voltak utódaikkal szemben, és egyedüli genotípusként mutattak ilyen viselkedést (átlagos eltérési arány $1,62 = 64,90$, $P < 0,001$). Ez a környezeti érzékenységre gyakorolt genetikai hatásra utal, ezért a hatékony fejlesztések érdekében fontos a genetikai paraméterek (viselkedési és fiziológiai) becslése azon körülmények között, amelyek között az állatokat tartani fogják.

3. Alom homogenitást befolyásoló tényezők

A méh kapacitása a méh azon képességeként határozható meg, hogy a termékenyítéstől a fialásig meg tudja tartani a termékenyített petesejteket. Tekintettel arra, hogy az ágazat kiszámíthatóan nagy alomszámú és egészséges malacokat követel (Foxcroft és mtsai (2007)), a koca méhének fiziológiája és kapacitása határozza meg az ovuláció száma és a

termékenyült petesejtek későbbi túlélési és növekedési potenciálja közötti kölcsönhatást. A méhkapacitás korlátozó hatásának meghatározására számos különböző kísérleti modellt használtak, köztük az egyoldali méheltávolítás petefészekeltávolítást (unilateral hysterectomy ovariectomy) (Bennett és Leymaster 1(989)). Ezzel a modellel az alomméret szelekciós indexe elsősorban a halvaszületések számának csökkenése révén nőtt (Leymaster és Christenson (2000)), és a koca hasznos élettartama is nőtt (Freking és mtsai (2016)). A nagyobb méhszarvról – mind a hossz, mind az átmérő alapján – szintén beszámoltak az ivarzás előtt álló süldők estében ebben a modellben (Lents és mtsai (2014)). A születési súly almon belüli homogenitása aggodalomra ad okot az árutermelő telepeken. Az ideális helyzet az lenne, ha az almon belül minden malac hasonló testtömegű lenne, ezáltal megkönnyítse a termelést és csökkentse a humán erőforrás igényt. Zak és mtsai (2017) adataik alapján a malacok születési súlyának almon belüli standard eltérése negatív genetikai korrelációban áll a koca élettartamával ($r_g = -0,26$); hogy ez miért van így, nem tudják. Különböző sertésgenotípusok közötti alacsony születési súlyú fenotípus elsődleges kiváltó oka a korlátozott méhfelület (Ford (1997); Wilson és mtsai (1998); Wu és mtsai (1987)), így ha a méh a vemhesség során jobban ki tudna nyúlni, akkor talán a placenta növekedése nem lenne korlátozott a nagy alomban (Vonnahme és mtsai (2002)). A genetikai vonalak között különböző biológiai alternatívák léteznek a magzat túlélés növelésére, beleértve a beágyazódás utáni embrió túlélést, a magzat almon belüli heterogenitás csökkenését és a méh méretének növelését (Galvin és mtsai (1993)). Talán ahelyett, hogy arra szelektálnánk, hogy a magzat mennyire jól alkalmazkodik a korlátozott méhen belüli térhez, a méh méretének aktív szelekciója és a méhnek a nagy alomhoz való alkalmazkodási képessége lehetővé teszi a nagyobb alomsúlyt, az alom méretének nagyobb homogenitását és a magasabb választott malac számot (Zak és mtsai (2017)).

4. Kocák hasznos élettartama

Freking és mtsai (2016) szerint a méh kapacitására 11 generáción át szelektál kocáknál (UC) hasznos élettartam magasabb volt ($P < 0,05$), az UC vonal kocái átlagosan 2,33 paritást értek el, míg a nem szelektált kontroll vonal esetében 1,87 paritást. Ez az UC-vonal kedvező kumulatív élettartam-termelékenységet eredményezett a az összes született malac száma, az élve született malacok száma, az alom születési súlya, a választott malacok száma és az alom választási súlya tekintetében.

5. Kocák agresszív és fészeképítő viselkedése

Jelen tanulmány a sertések csökkentett agresszióra és kívánatos anyai viselkedésre való szelekciójának lehetőségeit és következményeit vizsgálta. Az adatokat 798 fajtatiszta nagyfehér kocasüldőtől vették fel, amelyek $217 \pm 17,7$ (átlag \pm SD) napos korúak voltak. A kocák malacuktól való elválasztásra adott reakcióját 848 nagyfehér koca 2022 alomjánál értékelték. A kocák teljesítményét a fiaztatóban töltött idő alatt az fialási viselkedés (azaz a fialáskori beavatkozás), a felnevelési teljesítmény (azaz az alom minősége a 10. napon a fialás után (pp)), a kezelhetőség (azaz a laktációs időszak alatti további munkaerő-ráfordítás) és a koca csecseinek minősége alapján pontozták. Az agonisztikus viselkedésre vonatkozóan $h^2 = 0,11 \pm 0,04$ és $h^2 = 0,28 \pm 0,06$ közötti öröklődési értékeket becsültek. A kocának a malacoktól való elválasztásra adott reakciója esetében alacsony értékeket találtak ($h^2 = 0,03 \pm 0,03$ az 1. napon végzett választási tesztre és $h^2 = 0,02 \pm 0,03$

a 10. napon végzett választási tesztre). A szoptató koca teljesítményének öröklődőképessége a fiaztatóban $h^2 = 0,03 \pm 0,02$ és $h^2 = 0,19 \pm 0,03$ között mozgott. Ezen eredmények alapján feltételezhető, hogy lehetséges a szelekció ezekre a tulajdonságokra, például a csecsminőségre vagy a csökkentett agresszióra. Antagonisztikus összefüggéseket találtak az 1. pp napon végzett elválasztási vizsgálat és az agresszivitás különböző mutatói között ($r_g = -0,22 \pm 0,26$ agresszív támadás és $r_g = -0,41 \pm 0,33$ kölcsönös harc) (Appel és mtsai (2016)).

A fialást megelőző utolsó 24 órában a szabadon tartott kocákat nagyfokú aktivitása jellemzi. Zárt térben, kutricában tartott kocák is fészeképítő viselkedést mutatnak, például túrják a padozatot, szaglászhatnak és lábukkal tapossák azt, ha nincs fészeképítő anyag (Widowski és Curtis (1990); Haskell és Hutson (1996)). A kocák fészeképítésre vonatkozó anyagokkal való ellátása javíthatja az anyai viselkedést. Az olyan kocák, amelyek fészeképítő anyaghoz, például szalmához, fűrészporhoz vagy homokhoz jutnak, aktívabbak az ellés előtt, de passzívabbak, miután az ellés megkezdődött. Ez csökkenti az újszülött malacok ellés közbeni agyonnyomásának kockázatát (Cronin és mtsai (1993); Thodberg és mtsai (1999)). Ezenkívül kevesebb a fialás közben halva született malac (Cronin és mtsai (1993)), rövidebb az ellési idő (Cronin és mtsai (1994)), nagyobb reakcióképesség a malacok vészjelzéseire (Cronin és van Amerongen (1991); Herskin és mtsai (1998)), a szoptási idő növekedése és a koca által megszakított szoptatások száma (Herskin és mtsai (1999)). Cronin és van Amerongen (1991) a fialástól a választásig tartó időszakban alacsonyabb elhullási rátát is ki tudott mutatni a fészeképítési lehetőséggel rendelkező kocák esetében.

6. Következtetések és javaslatok

A szabad fiaztatás sikerességéhez elengedhetetlen a kocák szelekciójánál figyelembe venni az anyai tulajdonságokat (temperamentum, fészek építési hajlandóság, méh kapacitás-homogetitás, alomméret). A szakirodalmi adatok alapján lehetséges az ezekre a tulajdonságokra való szelekció. A méh kapacitás figyelembevételével növelhetjük a homogenitást almon belül, mely könnyíti a fiaztatói munkát, illetve elkerülhető vele a kis súllyal született, gyenge malacok születése, ezzel csökkenthető a választás előtti elhullás. Az agresszív viselkedést mutató kocák kiszelektálása az állományból szintén a szabad fiaztatás sikerességére van ráhatással, mind a malacok mind a dolgozók szempontjából. A malac elhullásra a választás előtt is ráhatással lehetünk a genetikával. Az eredmények azt mutatják, hogy az összes született malacok számára való kizárólagos szelekció a kocák anyai képességének romlásához vezet. A választás előtti élő malacok szám szelekciója a közvetlen és az anyai tulajdonságok együttes szelekciójával érhető el. Ezen irodalmi eredmények alapján belátható, hogy a gazdaságosság megtartásához a szabad fiaztatás bevezetése előtt elengedhetetlen a fontos genetikai paraméterek beazonosítása, és az azokra végzett szelekció. Ha a fent említett tulajdonságok több éve a szelekció részét képezik, esély van arra, hogy kellő edukáció mellett zökkenőmentes legyen az átállás a szabad fiaztatásra. Az állattjólétet a tenyész- és árutermelő állományokban ezen a módon javítva törekedhetünk a reális, gazdasági értelemben is működő fenntarthatóságra a sertés tenyésztésben.

7. Felhasznált irodalom

- de los Campos G, Sorensen D, Gianola D. 2015. Genomic heritability: what is it? *PLoS genetics* 11(5):e1005048.
- Knol E, Mathur P. 2013. Genomics-based selection for reproduction and adaptation in pigs. *Control of pig reproduction IX: Context Products Ltd Leicester*. pp 317-325.
- McLaren D, Cleveland M, Deeb N, Forni S, Mileham A, Newman S, Southwood O, Wang L. 2013. Genome-wide selection for reproductive traits in swine. *Control of pig reproduction IX:227-242*.
- Knol EF, Nielsen B, Knap PW. 2016. Genomic selection in commercial pig breeding. *Animal Frontiers* 6(1):15-22.
- Bianco E, Nevado B, Ramos-Onsins SE, Pérez-Enciso M. 2015. A deep catalog of autosomal single nucleotide variation in the pig. *PloS one* 10(3):e0118867.
- Serenius T, Stalder K. 2004. Genetics of length of productive life and lifetime prolificacy in the Finnish Landrace and Large White pig populations. *Journal of Animal Science* 82(11):3111-3117.
- Serenius T, Stalder K. 2006. Selection for sow longevity. *Journal of Animal Science* 84(13_suppl):E166- E171.
- Stalder K, Saxton A, Conatser G, Serenius T. 2005. Effect of growth and compositional traits on first parity and lifetime reproductive performance in US Landrace sows. *Livestock Production Science* 97(2):151-159.
- Tart JK, Johnson RK, Bundy JW, Ferdinand N, McKnite A, Wood JR, Miller PS, Rothschild M, Spangler ML, Garrick DJ. 2013. Genome - wide prediction of age at puberty and reproductive longevity in sows. *Animal genetics* 44(4):387-397.
- Nonneman DJ, Schneider JF, Lents CA, Wiedmann RT, Vallet JL, Rohrer GA. 2016. Genome-wide association and identification of candidate genes for age at puberty in swine. *BMC genetics* 17(1):1.
- Rehfeldt C, Nissen P, Kuhn G, Vestergaard M, Ender K, Oksbjerg N. 2004. Effects of maternal nutrition and porcine growth hormone (pGH) treatment during gestation on endocrine and metabolic factors in sows, fetuses and pigs, skeletal muscle development, and postnatal growth. *Domestic animal endocrinology*.
- Kuehn L, Nonneman D, Klindt J, Wise T. 2009. Genetic relationships of body composition, serum leptin, and age at puberty in gilts. *Journal of animal science* 87(2):477-483.
- Lund MS, Puonti M, Rydhmer L, Jensen J. 2002. Relationship between litter size and perinatal and pre-weaning survival in pigs. *Animal Science* 74(2):217-222.
- Nielsen B, Su G, Lund MS, Madsen P. 2013. Selection for increased number of piglets at d 5 after farrowing has increased litter size and reduced piglet mortality. *Journal of animal science* 91(6):2575-2582.
- Putz A, Tiezzi F, Maltecca C, Gray K, Knauer M. 2015. Variance component estimates for alternative litter size traits in swine. *Journal of animal science* 93(11):5153-5163.
- Su G, Lund MS, Sorensen D. 2007. Selection for litter size at day five to improve litter size at weaning and piglet survival rate. *Journal of animal science* 85(6):1385-1392.
- B.A. Freking, C.A. Lents, J.L. Vallet 2016. Selection for uterine capacity improves lifetime productivity of sows. *Animal Reproduction Science Volume 167, April 2016, Pages 16-21*.
- Lund M.S, Puonti M., Rydhmer L. and Jensen J. 2016 Relationship between litter size and perinatal and pre-weaning survival in pigs. *Animal Science, Volume 7, Issue 2, April 2002, pp. 217 – 222*
- Baxter E. M., Jarvis S., Sherwood L., Farish M., Roehe R., Lawrence A. B., Edwards S. A. 2011. Genetic and environmental effects on piglet survival and maternal behaviour of the farrowing sow. *Applied Animal Behaviour Science Volume 130, Issues 1–2, February 2011, Pages 28-41*.
- Foxcroft G, Vinsky M, Paradis F, Tse W-Y, Town S, Putman C, Dyck M, Dixon W. 2007. Macroenvironment effects on oocytes and embryos in swine. *Theriogenology* 68:S30-S39.
- Bennett G, Leymaster K. 1989. Integration of ovulation rate, potential embryonic viability and uterine capacity into a model of litter size in swine. *Journal of Animal Science* 67(5):1230-1241.
- Leymaster K, Christenson R. 2000. Direct and correlated responses to selection for ovulation rate or uterine capacity in swine. *J Anim Sci* 78(Suppl 1):68.
- Lents C, Cushman R, Freking B. 2014. Measures of the ovaries and uterus during development of gilts selected for differences in uterine capacity. *Journal of animal science* 92(6):2433-2439.
- Ford S. 1997. Embryonic and fetal development in different genotypes in pigs. *Journal of reproduction and fertility Supplement* 52:165-176.
- Wilson ME, Biensen NJ, Youngs CR, Ford SP. 1998. Development of Meishan and Yorkshire littermate conceptuses in either a Meishan or Yorkshire uterine environment to day 90 of gestation and to term. *Biology of Reproduction* 58(4):905-910.
- Wu M, Hentzel M, Dziuk P. 1987. Relationships between uterine length and number of fetuses and prenatal mortality in pigs. *Journal of animal science* 65(3):762-770.
- Vonnahme K, Wilson M, Foxcroft G, Ford S. 2002. Impacts on conceptus survival in a commercial swine herd. *Journal of animal science* 80(3):553-559.

- Galvin J, Wilmut I, Day B, Ritchie M, Thomson M, Haley C. 1993. Reproductive performance in relation to uterine and embryonic traits during early gestation in Meishan, Large White and crossbred sows. *Journal of reproduction and fertility* 98(2):377-384.
- Zak L.J., Gaustad A.H., Bolarin A., Broekhuijse M., Walling G.A. and Knol E.F. 2017. Genetic Control of Complex Traits, with a Focus on Reproduction in Pigs [10.1002/mrd.22875]
- A.K. Appel, B. Voß, B. Tönepöhl, U. König von Borstel, M. Gauly, 2016. Genetic associations between maternal traits and aggressive behaviour in Large White sows. *Animal* Volume 10, Issue 7, 2016, Pages 1234-1242
- Widowski, T.M. and Curtis, S.E. 1990. The influence of straw, cloth tassel, or both on the prepartum behavior of sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 27, 53-71.
- Haskell, M.J. and Hutson, G.D. 1996. The pre-farrowing behaviour of sows with access to straw and space for locomotion. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 19, 375-387.
- Cronin, G.M. and van Amerongen, G. 1991. The effects of modifying the farrowing environment on sow behaviour and survival and growth of piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30, 287-298.
- Cronin, G.M., Schirmer, B.N., McCallum, T.H., Smith, J.A. and Butler, K.L. 1993. The effects of providing sawdust to pre-parturient sows in farrowing crates on sow behaviour, the duration of parturition and the occurrence of intra-partum stillborn piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36, 301-315.
- Cronin, G.M., Smith, J.A., Hodge, F.M. and Hemsworth, P.H. 1994. The behaviour of primiparous sows around farrowing in response to restraint and straw bedding. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39, 269-280.
- Thodberg, K., Jensen, K.H., Herskin, M.S. and Jørgensen, E. 1999. Influence of environmental stimuli on nest building and farrowing behaviour in domestic sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 63, 131-144.
- Herskin, M.S., Jensen, K.H. and Thodberg, K. 1998. Influence of environmental stimuli on maternal behaviour related to bonding, reactivity and crushing of piglets in domestic sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 58, 241-254.
- Herskin, M.S., Jensen, K.H. and Thodberg, K. 1999. Influence of environmental stimuli on nursing and suckling behaviour in domestic sows and piglets. *Anim. Sci.* 68, 27-34.

Tőgygyulladást okozó kórokozók vizsgálata tejtermelő tehenészetben

Asbóth Zoé Orsolya^{1,2} – Galambos Petra^{1,2} – Bakos Gábor² – Polgár J Péter¹

1 Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely

2 PMPS Consulting Kft

a.zoe2001@gmail.com

Összefoglalás

A PMPS Consulting Kft türjei tejtermelő telepén a magas szomatikus sejtszámmal rendelkező holstein-fríz tehenek adatait vizsgáltuk 6 kiválasztott hónap alapján. Ezt a vizsgálatot üzemi környezetben, gyakornoki feladatként kaptuk (Asbóth Zoé és Galambos Petra) a telepen. A vizsgált hónapok a telep kijelölése alapján: 2023 január, február, július, október november és 2024 február. A labor eredmények alapján elemeztük, hogy mely kórokozók voltak többségben jelen az állományban a vizsgált időszakban, továbbá kerestük, hogy az állomány mely egyedeinél került többször is kimutatásra magas szomatikus sejtszám. A leggyakoribb kórokozó a *Streptococcus uberis* volt. Az elemzés a rezisztencia vizsgálatok alapján történő lehető leghatásosabb hatóanyag kiválasztását szolgálta. A legtöbb kórokozó a Framycetin-Penicilin hatóanyag komponensre mutatott érzékenységet – a Framycetin egy aminoglikozid csoportba tartozó antibiotikum, amely a baktériumok fehérje képződését ezáltal a növekedését és szaporodását gátolja.

1.Bevezetés és irodalmi áttekintés

A holstein-fríz szarvasmarha jelenleg a világ egyik legmeghatározóbb tejtermelő fajtája, amelyet több mint 100 éve nemesítettek ki az USA-ban és Kanadában a feketetarka lapály fajtából. Hazánkban 1972 óta van jelen. Tejtermelése 7000-8000kg, de ma már akár 14.000kg is lehet egy laktáció alatt. Nagy testű 600-700kg tömegű fajta, hústermelése közepesnek mondható, Európában mégis kettős hasznosítású fajtának szánták finom szervezete, vékony csontozata és izomzata ellenére. A legnagyobb számban Európába és Észak-Amerikába fordul elő. Jellegzetesen szabálytalan fekete-tarka színezet jellemzi, de ritkán a recesszív vöröstarka is előfordulhat. A klimatikus viszonyokra nem különösen érzékeny, de a nagy meleg megviseli. Takarmányozásra igen igényes, mivel egy önfelálló típusú fajta, azaz a kondíciójának leromlása ellenére is a tejtermelés az elsődleges számára. A 2023-as termelési adatok alapján a magyar holstein fríz világviszonylatban az ötödik helyen áll. (Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete)

A tej biológiai összetevő között szerepel a szomatikus, azaz a testazonos eredetű sejtes elem, amely a tejképződés során jut be kisebb-nagyobb mennyiségben a tejbe. Ezeknek a szomatikus sejtes elemeknek egy része a tőgy szöveteiből (alveolusokból, tejutakból, a tejmedencéből, a bimbócsatornából, valamint a tőgy bőréről) másik része pedig a vérből kerül a tejbe. Azok a sejtek, melyek a vérből jutnak a tejbe főleg a szervezet sejtes, vagyis celluláris védekező rendszerének a részei pl.: granulocyták, lymphocyták, monocyták. Őket gyulladós sejteknek is nevezik, a gyulladt tőgyből származó tejben is ezeknek a sejteknek az emelkedése okozza a magas szomatikus sejtszámot. (Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft, 2023)

A 16/2008. (II.15.) FVM-SZMM együttes rendelet értelmében a nyerstej termelőknek, vagy a termelő megbízásából a felvásárlónak - az önellenőrzési rendszer keretén belül - a nyerstejet rendszeresen a rendeletben meghatározott akkreditált laboratóriumban meg kell vizsgáltatnia és minősíttetnie. A laboratórium az összcsíraszámot, a szomatikus sejtszámot, a gátlóanyag-, a zsír-, és a fehérjetartalmat vizsgálja. (Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft, 2023.XXIII évfolyam 9.szám, szeptember)

A hazai szakirodalom széles körben foglalkozik a tőgygyulladás témájával, mind tanácskönyvek, oktatóanyagok és szakcikk formájában, mivel a tejhasznú szarvasmarha gazdaságilag legjelentősebb fertőző betegségeként tartják számon. (Holló I. és mtsai., 1996; Tóth L.2001; Lehoczky J. 2011 stb.)

Az egészséges tőgyből származó tejben a szomatikus sejt mennyisége 200.000-nél kevesebb milliliterenként. Magyarországon extra minősítést a 400.000-nél kevesebb szomatikus sejtet tartalmazó elegytej kaphat. Ha a szomatikus sejtek koncentrációja megemelkedik, az a tej összetételének változását eredményezi, pl.: a tej laktóz és zsírtartalma csökken, a nátrium és a kloridtartalom nő, valamint a pH is kismértékben növekszik.

Megkülönböztetünk szubklinikai és klinikai tőgygyulladást. A szubklinikai tőgygyulladás nem mutat látható tünetet csak az emelkedett szomatikus sejtszám utal a gyulladásra. A klinikai tőgygyulladás során már a tőgyön és tőgynegyedből nyert tejben is látható az elváltozás (pelyhek, csomók vagy esteleg vér). A tőgygyulladás gazdasági veszteségeinek kétharmada a szubklinikai szinten fertőzött tehenek alacsonyabb tejhozamának tudható be. A legtöbb tőgygyulladást a tőgynegyedbe jutó baktériumok okozzák, de okozhatják gombák, mycoplasmák vagy akár algák is.

A fentiek tükrében vizsgáltuk az egyes hónapok befejeési eredményei valamint a labor rezisztencia vizsgálatai alapján az állományra leginkább jellemző kórokozókat és az ellenük leginkább hatékony antibiotikum hatóanyagokat. A vizsgálat kiterjedt továbbá azon egyedekre melyeknél több alkalommal is emelkedett szomatikus sejtszám volt megfigyelhető a vizsgált hónapokban.

2. Anyag és módszer

Gyakornoki munkánkat a PMPS Consulting Kft tejhasznú szarvasmarha telepén végezzük, ahol a fejt állomány 500 Holstein-Fríz tehénből áll. A fejés napi háromszor történik 2x12-es fejőállásban. A fejt állomány 9 csoportra bontva mélyalmos istállóban van elhelyezve. A cég a tőgyegészségügyre különös figyelmet fordít. A frissen ellett csoport tőgyállapota heti rendszerességgel CMT tálca segítségével kerül ellenőrzésre. Ha más csoport tagjánál észlelnek Klinikai tüneteket, elkülönítik egy külön a beteg teheneknek fenttartott istállóba, ahol szükség esetén antibiotikumos kezelést kapnak.

A havi befejés eredményei után a magas szomatikus sejtszámmal rendelkező tehenektől újbóli tejminta vétel történik és ezen minták továbbküldésre kerülnek a laborba, ahol az emelkedett sejtszámot és az esetleges gyulladást okozó kórokozókat vizsgálják valamint azt, hogy az észlelt kórokozó mely antibiotikum hatóanyagra mutat érzékenységet, mérsékelt érzékenységet és rezisztenciát.

Ezen vizsgálati eredmények alapján dolgoztam fel az adatokat, majd ezeket a Microsoft Office Excel 365 program segítségével összesítettem és elemeztem.

A vizsgált 6 hónap alatt 152 tehenél volt megállapítható a magas szomatikus sejtszám. Vizsgáltuk ezen teheneknél megjelenő kórokozók előfordulásának gyakoriságát, annak érdekében, hogy a telepen célzott védekezés legyen lehetséges. Az adatok alapján készített diagrammok szemléltetik a legjellemzőbb kórokozókat. Továbbá elemeztük a

kórokozók ellen vizsgált antibiotikum hatóanyagok hatékonyságát, a lehető legjobb gyógyszer kiválasztása érdekében.

A vizsgálat kiterjedt az egyes tehenek több vizsgálati hónapban való előfordulására, valamint kerestük választ arra, hogy ezen teheneknél ugyanazon kórokozó okozta az emelkedett szomatikus sejtszámot vagy ez havonta eltérő. Az eredményeket Excel kimutatással szemléltettük.

3. Eredmények és értékelésük

Az 1. táblázat és diagramm a 152 tehen tejmintájában előforduló kórokozók gyakoriságát mutatja be. Ennek megállapításához összesítettem a vizsgálati hónapok alkalmával azonosított kórokozók számát.

152 mintából 58 esetben volt azonosítható a *Streptococcus uberis*, ami 38%-ot jelentett, így ez a baktérium számít a telepen a leggyakoribbnak. Ez a Gram-pozitív baktérium egy úgynevezett környezeti kórokozó, azaz a tehen közvetlen környezetéből fertőznek (alomanyag, pihenőboks, talaj) (Lehoczky, 2011)

36 mintában vegyes szennyező flóra volt megállapítható, ami nem kifejezetten kórokozó jelenlétére utal, hanem a mintavételi problémára enged következtetni (nem steril mintavételi cső stb.). Hasonlóképp a penész-gombához, melyek valószínűsíthetően az alomanyag nem megfelelő minősége miatt volt azonosítható 20 esetben is a tejmintákban. A szalma gyengébb minősége a tavalyi év csapadékos időjárásának eredménye.

A vizsgált minták 20%-ában koaguláz-negatív *Staphylococcus*-t (CNS) találtak. Ez a baktérium megtalálható a tehen testfelületén és az emberi kézen egyaránt. Opportunista patogén, ezért csak a már legyengült szervezetben képes gyulladást okozni. Sok baktérium tartozik a CNS elnevezés alá ezért fertőzőképességük nagyon változatos. (Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft, 2014.XIV évfolyam 10.szám)

A *Corynebaktérium* fakultatív patogének nemzetsége, azaz ide is több környezeti baktérium tartozik. A telepen 26 esetben azonosítottak ebbe a nemzetségbe tartozó baktériumot. Számos fajuk megtalálható a talajban, természetes vizekben és a növényzeten. (Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft, 2015.XV évfolyam 7.szám)

Az ötödik leggyakoribb kórokozó az *Escherichia coli* (*E.coli*) Gram-negatív baktérium 25 esteben jelent meg a tejmintákban. Az *E.coli* jelen van a szarvasmarha bélsarában, talajban vagy az alomanyagban (Tóth és Bak, 2001).

A laborvizsgálatok során a tejmintákban talált kórokozók kitenyésztése után tudják vizsgálni az antibiotikum-hatóanyagokkal szembeni érzékenységet. Ennek a megfelelő gyógyszer kiválasztásában és a rezisztens baktérium törzsek kialakulásának megelőzésében van nagy jelentősége. (Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft, 2014.)

A 2. ábra a laboreredmény alapján szemlélteti a nálunk leghatékonyabb antibiotikum-hatóanyagokat. A vizsgálat során minden vizsgált hónapban kiértékelésre kerültek azok a hatóanyagok, melyre az azonosított baktériumok érzékenyek, mérsékelten érzékenyek vagy rezisztensek. Ezek összesítésével sikerült sorrendet felállítani. Rezisztencia vizsgálat 48 esteben történt.

Kórokozó	db	%
Béta hemolizáló E.coli	1	0,66%
Klebsiella sp.	1	0,66%
Élesztő- gomba	2	1,32%
Pseudomonas aeruginosa	2	1,32%
Streptococcus dysgalactiae	3	1,97%
Trueperella pyogenes	5	3,29%
Kórokózkra negatív	6	3,95%
Nem hemolizáló E.coli	6	3,95%
Coliform	8	5,26%
Streptococcus sp	8	5,26%
Serratia marcescens	19	12,50%
penész- gombák	20	13,16%
E.coli	25	16,45%
Coryne- bacterium sp	26	17,11%
Koaguláz negatív Staphylococcus	31	20,39%
vegyes szennyező flóra	36	23,68%
Streptococcus uberis	58	38,16%
Összes tehén	152	100%



1. ábra: A vizsgált mintákban azonosított kórokozók mennyiségi megoszlása

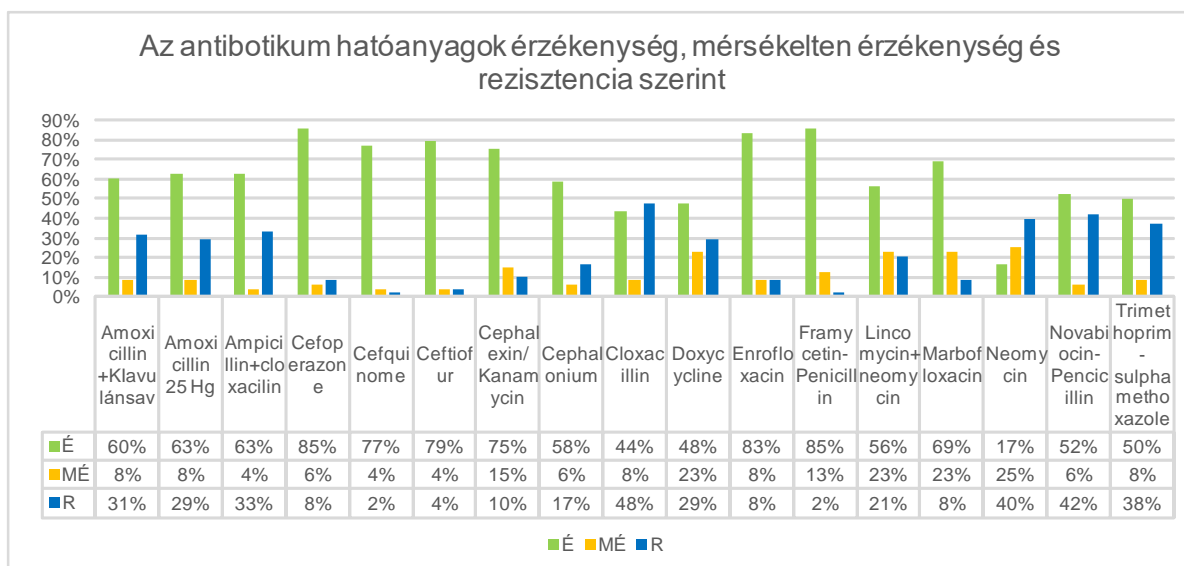
A leghatékonyabbnak a Framycetin-Penicillin bizonyult. Ez egy aminoglikozid ami gátolja a bakteriális fehérjék képződését ezáltal a növekedésüket és szaporodásukat is. Igen hatékony a Gram-negatív baktériumok ellen. 48 esetből 85%-nál érzékenység, 13%-nál mérsékelt érzékenység, és csupán 2%-nál volt rezisztencia megfigyelhető.

A második leghatékonyabb a Cefoperazone volt. Szintén 85%-ban mutattak érzékenységet, de 8%-ban rezisztensek voltak a vizsgált baktériumok. Ez egy harmadik generációs ceflasporin antibiotikum.

A harmadik a Enrofloxacin lett. 83%-ban érzékenység és 8-8%-ban mérsékelt érzékenység és rezisztencia volt megfigyelhető ennél a hatóanyagnál. Nagy terápiás sávval rendelkező kifejezetten állategészségügyi célokra használatos antibiotikum hatóanyag.

Negyedik leghatékonyabb a Ceftiofur, 79%-ban érzékenység volt megfigyelhető. Ez a hatóanyag csak állatgyógyászati használatra engedélyezett. Mind a Gram-negatív és pozitív baktériumok ellen valamint egyes E.coli törzsek szemben is hatásosak.

A Cefquinome az utolsó olyan hatóanyag, amelyre a kórokozók 75%-nál magasabb arányban mutattak érzékenységet, 48 mintából 37 esetben, azaz 77%-ban. Negyedik generációs cefalosporin, amely antibakteriális hatással rendelkezik és kizárólag állatorvosi célokra engedélyezett.



2. ábra: Antibiotikum hatóanyagok összehasonlítása

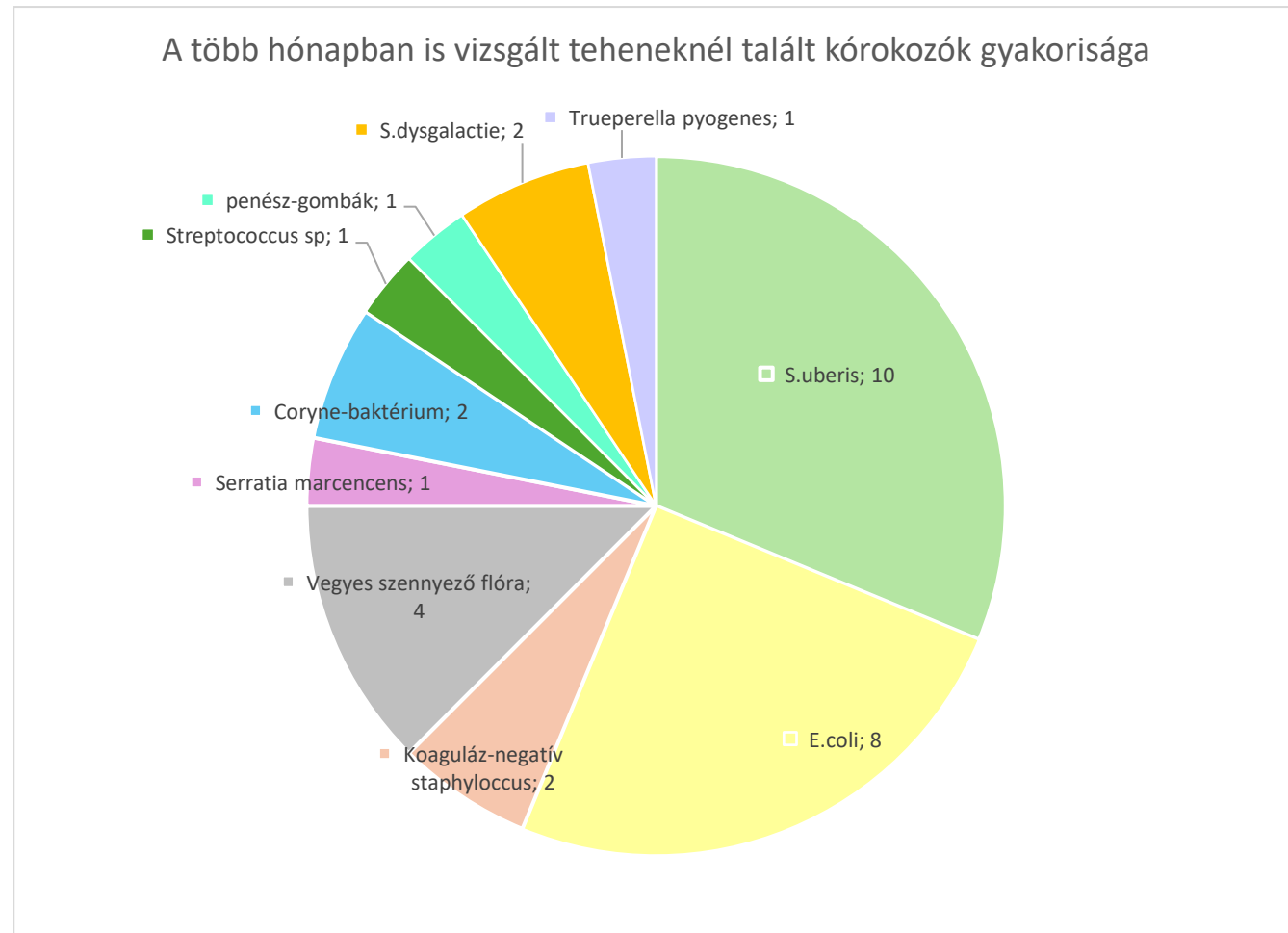
Vizsgáltuk, hogy az egyes teheneknél hányszor volt mérhető emelkedett szomatikus sejtszám. 152 esetből 78%-ban csak egyszer, 18%-ban kétszer és 6%-ban azaz 9 tehénnél háromszor is.

A 3. ábra azt szemlélteti, hogy azoknál a teheneknél melyeknél három vizsgált hónapban is megfigyelhető volt az emelkedett szomatikus sejtszám, mely kórokozók voltak jellemzők. A leggyakoribb itt is a Streptococcus uberis volt 9 állatnál három hónap alatt tízszer fordult elő. Az E.coli nyolcszor.

Továbbá az ábra segítségével arra a kérdésre kerestük a választ, hogy ezen teheneknél ugyanaz a baktérium okozott-e problémát. Ez szignifikánsan nem volt kimutatható, csupán egy egyednél volt megfigyelhető ugyanazon kórokozó (Streptococcus uberis) mind a három hónapban és további két tehénnél két egymást követő hónapban. Egy esetben pedig az E.coli okozott két egymást követő hónapban problémát.

Fülszám	Hónapok			Fülszám	Hónapok			Fülszám	Hónapok		
A9755	jan.23	okt.23	febr.24	B1212	jan.23	febr.23	júl.23	B1588	jan.23	febr.23	okt.23
	E.coli	koaguláz-negatív staphylococcus	S.uberis		S.uberis	vegyes szennyező flóra	E.coli		vegyes szennyező flóra	kórokozóra negatív	koaguláz-negatív staphylococcus
					E.coli						
B1616	jan.23	júl.23	febr.24	B0162	okt.23	nov.23	febr.24	B0583	jan.23	okt.23	nov.23
	S.uberis	S.uberis	Serratia marcen-cens		Coliform	E.coli	vegyes szennyező flóra		S.uberis	S.uberis	S.uberis
	Coryne-baktérium								Coryne-bakté-rium	E.coli	S.dysgalac-tie
B0668	okt.23	nov.23	febr.24	B1584	okt.23	nov.23	febr.24	C0607	júl.23	nov.23	febr.24
	E.coli	S.uberis	S.uberis		E.coli	E.coli	Truepe-rella pyo-genes		S.uberis	penész-gombák	vegyes szennyező flóra
	S.dysgalac-tie										

Kórokozó	Előfordulás
S.uberis	10
E.coli	8
Koaguláz-negatív staphyloccus	2
Vegyes szennyező flóra	4
Serratia marcencens	1
Coryne-baktérium	2
Streptococcus sp	1
penész-gombák	1
S.dysgalactie	2
Trueperella pyogenes	1



3. ábra: A három vizsgálati hónapban is előforduló tehenek kórokozóinak elemzése

4. Következtések és javaslatok

Az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft 2023 szeptemberi cikkében az látható, hogy a leggyakoribb kórokozó országszinten 46,47%-ban a CNS (Koaguláz-negatív Staphylococcus) volt. A második leggyakoribb a Streptococcus uberis 23,65%-ban volt jelen. Ezt követte az E.coli 10,87%-kal.

Nálunk a Streptococcus uberis nagyobb arányban való jelenléte arra enged következtetni, hogy a telepen a fejt állomány nagyrésze egészséges vagy esetleges megbetegedés alkalmával gyors és hatékony kezelésben részesülnek, mivel ahogy fent említettem a CNS a már legyengül szervezetet támadja.

A telepen számottevő mennyiségben inkább a környezeti baktériumok jellemzőek, amely ellen többszöri almozással és fertőtlenítéssel állomány szinten lehet védekezni.

Azon tehenek esetében, melyeknél a magas szomatikus sejtszám mellett nem jelennek meg klinikai tünetek, megoldás lehet az antibiotikumot nem tartalmazó antibakteriális hatású tőgyinfúzió. Ezen gyógyszerek előnye, hogy általában nincs várakozási idejük így a termelésben is használhatóak.

A vizsgálatunk alapján egy Framycetin-Penicillin és egy Cefquinome hatóanyagú antibiotikumos készítményt választottunk.

Egyéb a tőgyegészségügyet szolgáló bizonyított módszereket a szakirodalmak széleskörben tartalmazzák.

5. Felhasznált irodalom

- Holló I – Márkó J. – Stefler J. – Wolf Gy. (1996) Szarvasmarhatenyésztés, tejgazdaságtan
Tóth L. – Bak J. (2001) A minőségi tejtermelés technikája. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
Pohn G. (2008) A tőgygyulladás hatása a tej összetételére különös tekintettel a D-aminosav-tartalomra, Kaposvári Egyetem
Lehoczky J. (2011) Állatorvosi szaksegédlet II
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft (2014) A szomatikus sejtszám hatása a pasztörözött tej minőségére és eltarthatóságára
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft (2014) CNS (Koaguláz-negatív Staphylococcusok) baktériumok antibiotikum-érzékenysége
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft (2014) Mi történik a mikrobiológiai laboratóriumban?
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft (2015) A tejben, tejtermékekben és egyéb élelmiszerekben leggyakrabban előforduló mikroorganizmusok
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft (2015) A tejben, tejtermékekben és egyéb élelmiszerekben leggyakrabban előforduló mikroorganizmusok 6.Corynebacteriumok
L. Forsbäck, H. Lindmark-Månsson, A. Andrén, M. Åkerstedt and K. Svennersten-Sjaunja, Fordította: Jankó Sz. (2016) Tőgygyógyászati tejjösszetétel különböző szomatikus sejtszámú egyedenkénti elegytek esetében
(2009) A szeparátor alkalmazásának hatása a tejjösszetételre
Monostori A. – Dégen L. (2023) A nyerstej összetétele, mikrobiológiája, telepi kezelése / jogi szabályozása I.
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft (2023) Tejmintákban azonosított kórokozók aránya

Környezetgazdagításként behelyezett különböző alternatív takarmányok alkalmazásának tapasztalatai eltérő tyúk genotípusok esetében

Farkas Tamás Péter – Dóbé Luca – Bódog Leila – Pető Lilla – Áprily Szilvia – Sütő Zoltán
– Szász Sándor

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet, Precíziós
Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika Tanszék*

farkas.tamas.peter@uni-mate.hu

Összefoglalás

A kutatást a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campusán végeztük különböző hasznosítási irányba tartozó tyúk genotípusokkal. Tojóhibrid tyúk genotípusok (17-21 élethetese): 1. TETRA SUPER HARCO szülőpár (n = 14 db) 2 kakas, 12 tyúk; 2. TETRA-L SUPERB szülőpár (n = 13 db); 3. TETRA-SL LL szülőpár (n = 14 db); 4. TETRA-SL LL végtermék (n = 15 db) 15 tyúk, Hústípusú tyúk genotípusok: 1. TETRA-HB COLOR szülőpár (17. élethét) (n = 17 db); 2. ROSS 308 szülőpár (19. élethét) (n = 15 db); 3. ROSS 308 végtermék (5. élethét) (n = 11 db) Őshonos kettőshasznú tyúk genotípusok (19 élethetese): 1. Kendermagos magyar tyúk (n = 3 db), 2. Fehér magyar tyúk (n = 3 db); 3. Sárga magyar tyúk (n = 3 db); 4. Fogolyszínű magyar tyúk (19. élethét) (n = 3 db); 5. Kendermagos erdélyi kopasznyakú tyúk; 6. Fekete és fehér erdélyi kopasznyakú tyúk (n = 8 db). Az állatok 4 m² (2 x 2 m) alapterületű fülkékben kerültek elhelyezésre. Az állományt 5 nap adaptációs időszakot követően kezdtük el megfigyelni, a vizsgálat egy héten keresztül zajlott. Az első vizsgálati napon kerültek behelyezésre a különböző környezetgazdagító elemek: Sütőtök; Piros 'Jonathan' fajtájú alma; Csöves kukorica; Zöld 'Mutsu' fajtájú alma; Vegyes réti széna. Az ingergazdagító elemek tömegét (gramm) naponta ugyanabban az időben visszamértük. Eredményeinkben a kétféle behelyezett alma közül nagyobb mértékű almafogyasztást tapasztaltunk a piros almák tekintetében a tojóhibrid fülkékben, hiszen a TETRA SUPER HARCO kivételével az összes genotípus nagyobb mértékben fogyasztotta a piros almát, mint a zöldet, mely különbség a TETRA-SL LL végtermék esetében kétszeres, a TETRA-L SUPERB esetében pedig több mint tízszeres volt. A széna fogyasztása ugyancsak a tojóhibridek esetében az első napon szinte ugrásszerű volt, még a kukoricából alig történt mérhető fogyás a vizsgálati hét során. Érdeklődésként figyeltük meg, hogy a TETRA-HB COLOR és a ROSS 308 szülőpár, melyek kifejezetten nagyüzemi csirke előállítására használt genotípusok felülmúlták majdnem az összes tojótyúk genotípus széna használatát. Az őshonos tyúk genotípusok legalább olyan mértékben használták az ingergazdagító elemeket, mint nagyüzemi tartásra szánt társaik. Vizsgálatunkban nagymértékben használták a behelyezett környezetgazdagító elemeket az állatok. A környezetgazdagítás megoldást kínálhat a tyúkok káros viselkedésére, mint például a kannibalizmus.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A különböző környezetgazdagítási eljárások fejlesztése és tanulmányozása virágkorát éli napjainkban Európa szerte. A vásárlók nagy része (anyagi helyzettől függetlenül) előnyben részesíti azokat a termékeket, melyeken feltüntetik, hogy állatjóléti szempontból megfelelő tartásból származnak (Cornish és mtsai., 2020). Ezért kell egyre melyebbre hatóan vizsgálni és tapasztalatokat gyűjteni környezetgazdagító elemek alkalmazhatóságára vonatkozóan.

Reed és mtsai. (1993) szerint a tyúkok alacsonyabb szinten mutatnak az egészségükre és a termelésükre károsan ható félelmet gazdagított környezetben, amely így a sérülések kockázatát és csökkentheti a nem gazdagított környezetben élő társaikkal szemben.

Napjainkban a drasztikus tollcsipkedés is komoly gondot jelent az árutőjéstermelésben, amely agresszióba és kannibalizmusba is torkollhat. A toll tépkedése a takarmányozással, takarmányfelvétellel állhat leginkább összefüggésben (Schreiter és mtsai., 2019).

A tojótyúkok az alternatív tartási rendszerekben nagy csoportlétszámban, de limitált helyen és környezetben élnek, mely ingerszegénység kóros magatartásformák, illetve a csőrkurttítás elhagyása miatt kannibalizmus kialakulásához vezethet. A csőrkurttítatlan állományokban nagyobb mértékű lehet az agresszió, a kannibalizmus, melynek következménye a magasabb arányú elhullás is, továbbá a tojástörések és a takarmány pazarlás aránya is megnőhet (Niebuhr és mtsai., 2006; Rodenburg és mtsai., 2013). Mindezért széles körben alkalmazzák az állatok csőrkurttítását (Damme, 1999; Spindler és mtsai., 2016, NICOL, 2018), mely valamelyest megoldotta ezeket a problémákat (Sepeur és mtsai., 2015) mind az alternatív (Weeks és mtsai., 2016), mind a ketreces tartásmódban (Guesdon és mtsai., 2006). Ennek ellenére Ausztria, Dánia, Finnország, Németország és Hollandia is betiltotta a tyúkfaj csőrkurttítását és fontolgatja a tilalom bevezetését az Egyesült Királyság és Franciaország is (Zomborszky és mtsai., 2018).

Éppen ezért más környezetgazdagító megoldást kell találnunk elsősorban a tojótyúkok számára, hogy csökkentse a hosszú éles csőr termelésre gyakorolt negatív hatását. Emellett a megfelelő környezetgazdagítás is fontos a tojótyúkok számára, amely változatosabbá teszi az állatok környezetét, szélesíti a viselkedési repertoárt és csökkenti az abnormális viselkedési formák előfordulását.

2. Anyag és módszer

A vizsgálatot a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campusán végeztük. A vizsgált genotípusok a következők voltak: *Tojóhibrid tyúk genotípusok* (17-21 élethehek): 1. TETRA SUPER HARCO szülőpár (n = 14 db) 2 kakas, 12 tyúk; 2. TETRA-L SUPERB szülőpár (n = 13 db); 3. TETRA-SL LL szülőpár (n = 14 db); 4. TETRA-SL LL végtermék (n = 15 db) 15 tyúk, *Hústípusú tyúk genotípusok*: 1. TETRA-HB COLOR szülőpár (17. élethét) (n = 17 db); 2. ROSS 308 szülőpár (19. élethét) (n = 15 db); 3. ROSS 308 végtermék (5. élethét) (n = 11 db) *Őshonos kettőshasznú tyúk genotípusok* (19 élethehek): 1. Kendermagos magyar tyúk (n = 3 db), 2. Fehér magyar tyúk (n = 3 db); 3. Sárga magyar tyúk (n = 3 db); 4. Fogolyszínű magyar tyúk (19. élethét) (n = 3 db); 5. Kendermagos erdélyi kopasznyakú tyúk; 6. Fekete és fehér erdélyi kopasznyakú tyúk (n = 8 db). Az összes tyúk genotípus közel azonos életkorban volt (17-21. élethét).

Az állomány megfigyelése és az adatok gyűjtése 5 nap adaptációs időszakot követően indult. A 4 m² (2 x 2 m) alapterületű faforgáccsal almolt volierben volt elhelyezve egy függesztett kézi feltöltésű önetető, melyből az állatok ad libitum fogyaszthatták a kereskedelmi forgalomban kapható tojótápot, ivóvizet kézi feltöltésű nyíltvíztükrű önitatóból ihattak. Az istállóban a vizsgálat időtartama alatt általában 15-18°C-os hőmérséklet volt. Napi 16 órás LED (Dilaco Lighting Agro Star LED Spot) megvilágítást alkalmaztunk.

Öt különböző környezetgazdagító elemet függesztettünk fel a fülkébe, melyeknek közepe az állatok hátmagasságáig ért. A vizsgált környezetgazdagító elemek a következők voltak: *Sütőtök* (Kanadai sütőtök, 'Orange' fajta) hosszanti tengely mentén elnegyedelve; *Piros 'Jonathan' fajtájú alma* (4 db fél alma egymás fölé felfűzve, apró léalma kategória, savasabb, savanykás ízű); *Csöves kukorica*; *Zöld 'Mutsu' fajtájú alma* (4 db fél alma egymás fölé felfűzve, apró léalma kategória, édes ízű); *Réti vegyes széna*.

Az ingergazdagító elemek az összes fülkében az összes genotípus esetében azonos sorrendben és távolságban kerültek felfüggesztésre egymástól és más technológiai elemektől.

Ha több ismétlés lett volna genotípusonként, akkor random módon függesztettük volna fel őket. Amennyiben egy környezetgazdagító elem teljesen elfogyott, azt azonnal póoltuk. Az állomány megfigyelése, a környezetgazdagító elemek behelyezése és az adatok gyűjtése 5 nap adaptációs időszakot követően indult, és egy vizsgálati héten keresztül zajlott. A megfigyelések során naponta visszamértük a különböző ingergazdagító elemek súlyváltozását, így azok fogyasztásának a mértékét. Nyomon követtük a takarmányfogyasztását is az állatoknak.

3. Eredmények és értékelésük

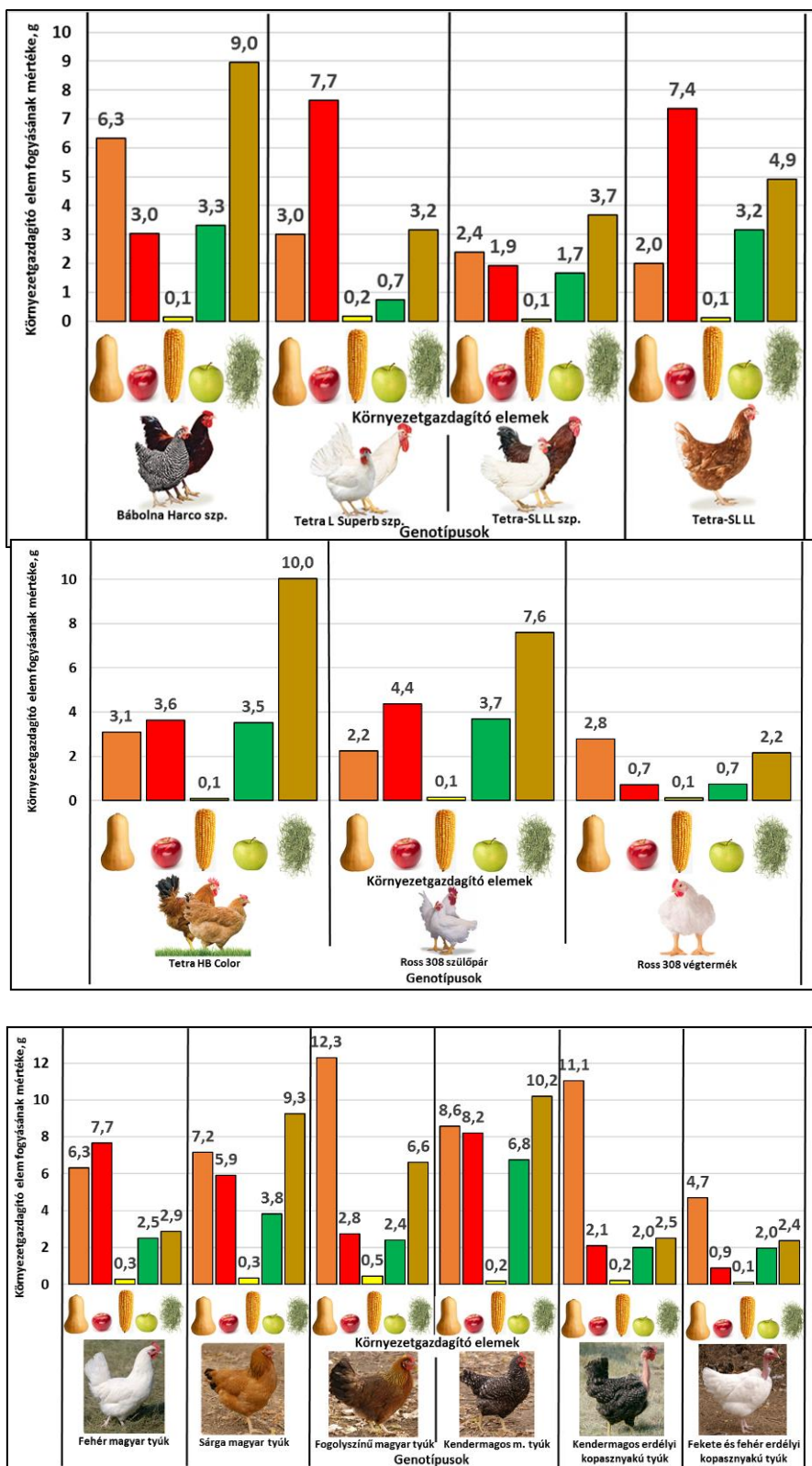
A TETRA SUPER HARCO esetében a sütőtök és a széna fogyasztása kiemelkedően magas volt, több mint kétszerese a többi három vizsgálati csoporténak. Ezzel szemben a piros almát inkább a mozgékonyabb, könnyű testű TETRA-L SUPERB szülőpár és a középnehéz testű TETRA-SL LL végtermék részesítette előnyben (1. ábra). A zöldalma fogyasztása a TETRA SUPER HARCO és a TETRA-SL LL végtermék esetében szinte megegyezett, míg a másik két genotípus ennek csak felét fogyasztotta el a vizsgálati időszak alatt. Minden genotípus esetében jól megfigyelhető volt, hogy a tojóhibridek legkevésbé a kukoricacső iránt érdeklődtek, mindössze néhány grammot fogyasztottak belőle egy hét alatt.

Általánosságban megállapítható, hogy a piros alma fogyasztása nagyobb volt, mivel a TETRA SUPER HARCO kivételével az összes genotípus nagyobb mennyiségben fogyasztotta a piros almát. A TETRA-SL LL végtermék esetében ez a különbség kétszeres volt, míg a könnyű testű TETRA-L SUPERB szülőpár esetében több mint tízszeres.

A hús típusú tyúk genotípusok közül a TETRA-HB COLOR és a ROSS 308 szülőpár kimagaslóan sok szénát fogyasztott. Érdekes módon, a prémium húsminőséget biztosító, lassabban növekedő TETRA-HB COLOR és a nagyüzemi csirke előállítására jellemző ROSS 308 szülőpár hasonlóan magas arányban fogyasztotta a szénát, ami felülmúlta a korábban említett tojóhibridek szénafogyasztási hajlandóságát (kivéve a TETRA SUPER HARCO-t). Ez a magas fogyasztási arány valószínűleg annak köszönhető, hogy ezek a genotípusok nagy étvágyal és takarmányfogyasztással rendelkeznek. Jellemző továbbá, hogy ezek a nyugodtabb vérmérsékletű, flegmatikusabb genotípusok inkább a könnyebben fogyasztható környezetgazdagító elemeket részesítették előnyben. A sütőtök és az almafélék fogyasztása e két genotípusnál hasonlóan alakult, mindkettő körülbelül a széna fogyasztásának egyharmadát tette ki. A kukorica iránt alig mutattak érdeklődést, nagyjából ugyanannyit fogyasztottak belőle, mint a tojóhibridek.

A ROSS 308 brojler végtermék esetében a környezetgazdagító elemekből alig volt kimutatható fogyasztás. Ugyanakkor a keveréktakarmány fogyasztásuk rendkívül magas volt a többi genotípushoz képest, ami jól szemlélteti a hústípus kiemelkedő növekedési erélyét és nagy étvágyát. A piros és zöld almák fogyasztása között nem volt jelentős különbség, körülbelül azonos mennyiségben fogyasztották mindkettőt.

Az 1. ábra alapján látható őshonos kettőshasznú tyúk fajták teljesen más kategóriát képviseltek, mint az eddig tárgyalt genotípusok. A fülkébe helyezett környezetgazdagító elemekre viszont legalább annyi, inkább több figyelmet fordítottak, mint tojó- és húshibrid társaik. Majdnem mindegyik őshonos baromfifajta fülkéjében a sütőtök fogyasztás volt a legnagyobb mértékű 10 g/tyúk körüli értékekkel, ezt követte nem sokkal lemaradva a piros alma és a széna. A zöldalma a legtöbb genotípus fülkéjében közepes mértékben fogyott, kivéve a kendermagos magyar tyúknál, ott egy kicsivel magasabb 6,8 g/tyúk volt az állatok által felhasznált mennyiség. A kukoricacsőből ezek a madarak is körülbelül csak annyit ettek meg, amennyit a korábban említett genotípusok.



1. ábra: A különböző környezetgazdagító elemek napi átlagos fogyasztásának mértéke a vizsgálati hét alatt az eltérő tojótyúk, hús típusú és őshonos kettőshasznú tyúk genotípusok esetében (g/egyed)

Általánosságban megállapítható, hogy a hat őshonos fajta közül a fekete- és a fehér erdélyi kopasznakú tyúkoknál tapasztaltuk a legkisebb fogyasztást a környezetgazdagító elemekből. Különösen a szénából fogyasztottak keveset a kopasznakúak, ami

valószínűleg annak köszönhető, hogy a kiálló keményebb, hegyes szalmaszálak irritálhatták vagy szúrhatták a csupasz nyaki területet, ami akadályozta őket a széna fogyasztásában. Ezek a kettős hasznosítású, háztáji vagy külterjes tartásra alkalmas fajták nagymértékben használták az összes környezetgazdagító elemet, ami részben a parlagi genotípusra visszavezethető természetesebb életösztönrel magyarázható. Érdeemes megemlíteni, hogy a TETRA és a ROSS genotípusok a vizsgálat előtt intenzív tartási körülmények között voltak, így nem találkoztak szénával és egyéb félintenzív viszonyok között előforduló környezeti elemekkel. Ezzel szemben az őshonos kettős hasznosítású magyar genotípusok félintenzív körülmények között nevelkedtek. Ezért inkább ezeket a fajtákat hasonlítjuk össze egymással, és emiatt szerepelnek egy diagramon belül.

4. Következtetések, javaslatok

A kutatás során arra a következtetésre jutottunk, hogy a környezetgazdagító elemek bevezetése kibővítette az összes tyúk genotípus viselkedési repertoárját, ami különösen kedvező az állatok jólétének szempontjából. Az állatok változó mértékű érdeklődést mutattak ezek a környezetgazdagító elemek iránt, mivel fogyasztottak belőlük.

A vizsgálat kimutatta, hogy a tojóhibrid genotípusok több piros almát fogyasztottak, mint zöld almát, így arra következtettünk, hogy a tojóhibrid tyúkok a piros almát jobban kedvelik, mint a zöldet. A hústípusú szülőpár tyúk genotípusok leginkább a szénát fogyasztották, ami valószínűleg a nagyobb étvágyuknak és a nyugodtabb vérmérsékletüknek köszönhető, mivel ezek a környezetgazdagító elemek könnyebben és gyorsabban elfogyaszthatók.

Megállapítottuk, hogy az őshonos kettőshasznú, félintenzív módszerrel felnevelt tyúkok gyakrabban használták a környezetgazdagító elemeket, mint az intenzív módszerrel nevelt modern tojó- és húshibrid szülőpár és végtermék genotípusok.

A kukoricacsőből, mint ingergazdagító anyagból, mindössze néhány grammot fogyasztottak egyedenként egy hét alatt a különböző genotípusok. Ebből arra következtettünk, hogy a kipróbált környezetgazdagító elemek közül a kukorica tölti be legkevésbé az ingergazdagító szerepet. Mivel a ROSS 308 vegyes ivarú végtermék fogyasztotta a legkevesebbet az összes környezetgazdagító elem közül, megállapítható, hogy a pecsenyecsirke tartásában a legkevésbé szükséges ezek használata.

A teljesebb és mélyebb következtetések érdekében javasolt további, nagyobb elemszámú és ismétlésszámú vizsgálatok elvégzése, valamint a felnevelési körülmények standardizálása a különböző genotípusok esetében. Fontos lenne a környezetgazdagító anyagok termelésre és agresszióra gyakorolt hatásait is vizsgálni.

Ajánlott továbbá a vizsgált környezetgazdagító elemek más formában, rögzítve történő felkínálásának vizsgálata, valamint más környezetgazdagító elemek kipróbálása az összes baromfifaj esetében.

5. Felhasznált irodalom

- Cornish Amelia Rose, Briley Donnel, Wilson Bethany Jessica, Raubenheimer David, Schlosberg David, McGreevy Paul Damien* (2020) The price of good welfare: Does informing consumers about what on-package labels mean for animal welfare influence their purchase intentions?. *Appetite*, 148(1), 104577
- Damme, K.* (1999): Der Einfluß der Herkunft und des Schnabelkupierens auf die Leistung, Befiederung und Nestakzeptanz verschiedener Weißlegehybriden in Bodenhaltung. *Archiv für Geflügelkunde*, 63, pp. 93-99.
- Guesdon, V., Ahmed, A. M. H., Mallet, S., Faure, J. M., & Nys, Y.* (2006): Effects of beak trimming and cage design on laying hen performance and egg quality. *British Poultry Science*, 47 (1), 1-12.

- Nicol, C.* (2018): *Advances in Poultry Welfare*, 9.2 Beak trimming—Science and policy című fejezet, 175-197. p.
- Niebuhr, K., Zaludik, K., Gruber, B., Thenmaier, I., Lugmair, A., Troxler, J.* (2006): Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten von Kannibalismus und Federpicken in alternativen Legehennenhaltungen in Österreich. Endbericht Forschungsprojekt Nr. 1313 ITT 2006. University Vienna/Austria.
- Reed H.J., Wilkins L.J., Austin S.D., Gregory N.G.* (1993) The effect of environmental enrichment during rearing on fear reactions and depopulation trauma in adult caged hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 36(1), 39-46.
- Rodenburg, T. B., Van Krimpen, M. M. De Jong, I. C., De Haas, E. N., Kops, M. S., Riedsrt, B. J., Nicol, C. J.* (2013): The prevention and control of feather pecking in laying hens: Identifying the underlying principles. *World's Poultry Science Journal*, 69, 361-373.
- Sepour, S., Spindler, B., Schulze-Bisping, M., Habig, C., Andersson, M., Beyerbach, Kemper, N.* (2015): Comparison of plumage condition of laying hens with intact and trimmed beaks kept on commercial farms, 5. p.
- Spindler, B., Gierdberg, M. F., Andersson, R., Kemper, N.* (2016): Legehennenhaltung mit intaktem Schnabel – Übersichttsbericht zum aktuellen Stand aus praktisch-wissenschaftlicher sicht. *Züchtungskunde*, 88 pp. 475-493.
- Zomborszky Z., Budai Z., Milisits G., Szász S., Farkas T. P., Ujváriné J., Horn P., Sütő Z.* (2018): Eltérő genetikai hátterű, tojó típusú, csőr-kurtítatlan jérce állomány nevelés alatti és tojóházi kiesésének elemző vizsgálata, különös tekintettel az agresszióra. In *Proc.: Sütő Z. (szerk.) XXI. Kaposvári Baromfitenyésztési Szimpózium*, pp. 78-87. 10.p.

Tojóhibridek élőtömegének és kiegyenlítetttségének változása egy nyújtott tojástermelési periódus alatt a genotípustól és a tartás módjától függően

Pető Lilla¹ – Orbán Attila² – Farkas Tamás Péter¹ – Bódog Leila Gabriella¹ – Szász Sándor¹ – Sütő Zoltán¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Kaposvár

²Bábolna TETRA Kft. Bábolna-Uraiújfalu

peto.lilla@uni-mate.hu

Összefoglalás

Napjainkban egyre sürgetőbb megoldást kíván, hogy amennyiben az Európai Unió betiltaná a tojótyúkok ketreces tartását, akkor az ezt felváltó alternatív tartásmódok termelési hatékonyságát milyen gyakorlati és nemesítési megoldásokkal lehetne javítani, annak szem előtt tartásával, hogy a világ egyetlen hazai tojóhibrid-tenyésztő vállalata nemcsak az unióban, hanem a Föld több mint 50 országába exportálja. A vizsgálatokat a MATE Kaposvári Campusán a Bábolna TETRA Kft. által biztosított három genotípussal végeztük: a1 = Tetra L Superb; a2 = Tetra-SL LL; a3 = Tetra Amber. N= 1.254 db tojóházba telepített jérce volt. A három vizsgált tartásmód: b1 = hagyományos ketrec (630 cm²/tyúk, MÁB eng. sz.: 232.1/00412/0016/2011, valamint SOI/312766-7/2016 (KA-2044) Somogy Megyei Kormányhivatal); b2 = EU-konform berendezett ketrec (756 cm²/tyúk); b3 = alternatív tartás (1042 cm²/tyúk, rácspadlómélyalom kombináció) volt. A kísérleti állományt ablaktalan testtállóban, egy légtéren belül, randomizált pozíciójú csoportokban helyeztük el, ahol a TETRA technológia szerint programozott tojástermelést folytattunk. A különböző genotípusok és az egyes tartásmódok közötti különbséget GLM eljárással SAS 9.4. programcsomag segítségével értékeltük. A vizsgált típusok és a tartásmódok között jelentős és szignifikáns különbségeket mértünk. A tojástermelőknek azt ajánljuk, hogy a tartás módjához válasszák ki a legmegfelelőbb tojóhibridet.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Napjainkban egyre sürgetőbb megoldást kíván, hogy amennyiben az Európai Unió betiltaná a tojótyúkok EU-konform ketreces tartását, akkor az ezt felváltó alternatív tartásmódok termelési hatékonyságát milyen gyakorlati és nemesítési megoldásokkal lehetne javítani, annak szem előtt tartásával, hogy a világ egyetlen hazai tojóhibrid-tenyésztő vállalata termékeit nemcsak az unióban, hanem a Föld több mint 50 országába exportálja.

Az ezredfordulót követően az Európai Unióban a tojótyúkok jólétével kapcsolatban jelentős változások történtek, melynek következményeként 2012. január 1-gyel a hagyományos ketrecek használatát betiltották (European Communities, 1999). Napjainkban bizonyos civil szervezetek – lásd: End the Cage Age mozgalom – egyre erőteljesebben lépnek fel, hogy a jelenleg európai engedéllyel rendelkező berendezett, vagyis feljavított ketreces rendszereket is betiltsák. Ha ez bekövetkezik, akkor hamarosan a 'non-caged', azaz 'nem ketreces' alternatív tartástechnológiák fogják felváltani a korábbi ketreces tartási rendszereket. Ez a tartástechnológia a tojótyúkok számára nagyobb férőhelyet és mozgási szabadságot biztosít, ugyanakkor ez a változás új kihívás elé állítja a tojástermeléssel foglalkozó szakembereket és gazdálkodókat, mert a megnövekedett termelési költségek a tojás értékesítési árának növekedését vonja maga után (Sütő és mtsai., 2018).

Egy másik kihívás az európai tojástermelőknek az, hogy az alternatív tartástechnológiák preferenciája mellett, jó eséllyel betiltásra fog kerülni a csőrskurtítás, ami több évtizede sikerrel alkalmazott eljárás a kannibalizmus visszaszorítására (Zomborszky és mtsai., 2018). Ennek elhagyása sokkal kisebb gondot jelentene a 'kiöregedő' ketreces rendszerekben, semmint az alternatív tartásmódok bármelyikében.

A jövő tartástechnológiáját a 'ketrecmentes' tartás és valamilyen alternatív elhelyezés (mélyalom/volier, szabadtartás, organikus tartás), továbbá a csőrskurtítás mellőzése fogja jellemezni, annak ellenére, hogy a csőrskurtítást eredetileg a kannibalizmus és a tollcsipkedés csökkentésére alkalmazták széles körben (Damme, 1999; Spindler és mtsai., 2016).

Az alternatív technológiák ugyanakkor nagyobb ökológiai lábnyommal rendelkeznek, mint a ketreces rendszerek, és a termelés is költségesebb, ami az iparszerű termelés szempontjából kifejezetten nem kívánatos. Az alternatív termékelőállítás körülményeit szigorúan ellenőrzik, miközben a fogyasztó az intenzív rendszerekben előállított termékekhez képest, speciális minőségű árut vásárolhat az áruházláncoktól vagy közvetlenül a termelőktől (Szalay és Kovácsné Gaál, 2005).

2. Anyag és módszer

A vizsgálatok helyszíne a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (ill. jogelőd intézménye) Kaposvári Campusának Baromfi teszt-telepe volt. A különböző genotípusokat a Bábolna TETRA Kft. a GOP-1.1.1-11-2012-0179 sz. kutatásfejlesztési projekt keretében biztosította számunkra, tehát egy 2013-15 között folytatott extrém hosszúságú (long life) tojóidőszak adatainak elemzéséről van szó. A vizsgálat genotípusok a következők voltak:

a₁ = Tetra L Superb (Leghorn típusú tojóhibrid);

a₂ = Tetra SL LL (Rhode típusú, klasszikus barna tojóhibrid);

a₂ = Tetra Amber (Rhode típusú szülőpárok reciprok keresztezett ivadéka).

A kísérletbe állított és a tojóházba betelepített jércék száma összesen N= 1.254 db volt. A megfigyelt genotípusokat ugyanazon légtéren belül kialakított három különböző tartási rendszerben helyeztük el, amelyek a következők voltak:

b₁ = Hagyományos ketrec [MÁB eng. sz.: 232.1/00412/0016/2011];

b₂ = EU-konform, berendezett ketrec;

b₃ = Alternatív tartásmód – rácspadló és mélyalom kombináció.

Az azonos körülmények között, mélyalmon felnevelt jércéket 19 hetes korban telepítettük át a tojóházba, ahol maximum 16 órás megvilágítást alkalmaztunk, 25-30 Lux fényerő biztosítása mellett. A kísérleti állomány azonos tojótapot kapott, a takarmány és az ivóvíz biztosításában (ad libitum) nem volt eltérés az egyes tartásmódok és a genotípusok között. Mind a nevelési, mind a tojástermelési időszakban a Tetra hibridek számára ajánlott technológiai útmutató alapján jártunk el (TETRA *TECHNOLÓGIA*, 2012). A különböző genotípusok és az egyes tartásmódok közötti különbséget GLM eljárással SAS 9.4. programcsomag segítségével értékeltük.

3. Eredmények és értékelésük

Az 1. táblázat a tojótyúkok élőtömegének alakulását mutatja 19 és a 96 hetes korban, a tartás módjától és a genotípustól függően. Az adatokból kitűnik, hogy szándékunknak megfelelően sikerült genotípusonként azonos, vagy nagyon hasonló átlagtömegű

csoportokat kialakítani a tojóház eltérő tartási rendszereiben, a legnagyobb különbség 30 g volt, ami a jércék átlagsúlyának nem haladta meg a 2%-át.

Az adatokból egyértelműen látszik, hogy 19 hetes korban mennyire elkülönült élőtömegben a fehér méshéjú tojást termelő könnyű testű tojóhibrid a két, Rhode típusú, barna tojást termelő hibridtől. A különbség szignifikáns és a szakirodalomból jól ismert. Ugyanakkor a két Rhode típusú hibrid egymástól jól láthatóan nem különbözött (1,46 kg vs. 1,45 kg).

A tojótyúk 96 hetes kori átlagos testtömeg adatai azt mutatják, hogy a 77 tojóhét alatt a Tetra L Superb esetében a tartásmód nem volt hatással a tojótyúk átlagos élőtömegére, hiszen azok között nem volt szignifikáns különbség (kis betűk az indexben), az átlagsúlyok szinte azonosak voltak (1,74-1,78 kg). A Tetra SL LL esetében a hagyományos és a berendezett ketrecben szinte azonos volt a tojótyúk élőtömege (a különbség 40 g), de az alternatív tartásban szignifikánsan nagyobb súlyokat mértünk.

A reciprok keresztezett Tetra Amber esetében feltűnő, hogy a legkisebb átlagos testtömeg (1,94 kg) a hagyományos ketrecben volt, ehhez képest a berendezett ketrecben, illetve az alternatív fülkékben szignifikánsan nagyobb testtömeget kaptunk a termelési időszak végén. Az adatokat elemezve különösen a berendezett ketrecben mért 2,11 kg-os átlagtömeg tekinthető kiugrónak, ami azt jelenti, hogy az Amber hajlamos az elhízásra ebben a tartási rendszerben.

A két Rhode típusú hibridet összehasonlítva érdekes, hogy a Tetra SL LL és a Tetra Amber között egyedül a berendezett ketrecben kaptunk szignifikáns különbséget, ami azt bizonyítja, hogy ez a két genotípus nem egyformán reagál az EU-konform ketreces tojóházi tartásra.

1. táblázat: A különböző genotípusú tojótyúk élőtömegének alakulása az eltérő tartástechnológiákban a 19. és a 96. élethétén

	Hagyományos ketrec	Berendezett ketrec	Alternatív tartás	Root MSE	Prob.
19. élethétén					
Tetra L Superb	1,29 ^A	1,29 ^A	1,27 ^A	0,107	0,437
Tetra-SL LL	1,46 ^B	1,45 ^B	1,46 ^B	0,122	0,786
Tetra Amber	1,47 ^B	1,44 ^B	1,44 ^B	0,118	0,190
Root MSE	0,119	0,115	0,115		
Prob.	< 0,001	< 0,001	< 0,001		
96. élethétén					
Tetra L Superb	1,75 ^A	1,74 ^A	1,78 ^A	0,194	0,705
Tetra-SL LL	1,88 ^{aB}	1,92 ^{aB}	2,01 ^{bB}	0,176	0,002
Tetra Amber	1,94 ^{aB}	2,11 ^{bC}	2,01 ^{bB}	0,191	< 0,001
Root MSE	0,180	0,196	0,186		
Prob.	< 0,001	< 0,001	< 0,001		

^{a, b} Eltérő betűk a különböző tartásmódok közti szignifikáns különbségeket jelölik ($P < 0,05$)
^{A, B, C} Eltérő betűk a különböző genotípusok közti szignifikáns különbségeket jelölik ($P < 0,05$)

A 2. táblázatban a tojótyúkوك élőttömeg-változásának százalékos nagyságát adtuk meg a 77 tojóhét alatt, valamint az egyöntetűséget kifejező CV% értékét 96 hetes korban tartásmódonként. Elöljáróban nem érdektelen megjegyezni, hogy a jércék élőttömegének növekedése normális jelenség a tojóidőszak alatt, de ha elhíznek, az kimondottan hátrányos a tojástermelés szempontjából. Gyakorlati tapasztalatok alapján a 30-35%-os mértéket meghaladó élősúlyváltozást nem kívánatos elhízásnak tekintjük.

A három hibrid átlagában a legkisebb mértékű élősúlynövekedést a hagyományos ketrecben tapasztaltuk (+32,2%), tehát ez a tartásmód képes a leginkább megakadályozni a tojók túlzott élősúlyfelvételét. A Tetra L Superb és a Tetra SL LL esetében a legnagyobb növekedést az alternatív tartásban tapasztaltuk (40,2% ill. 39,6%), de figyelemreméltó, hogy a Tetra Amber tojók élőttömegé nem ebben, hanem a berendezett ketrecben gyarapodott legnagyobb mértékben (46,5%-kal), tehát a két Rhode típusú tojóhibrid nem azonos módon reagált a tartás módjára.

A különböző tyúkcsoportok átlagsúlyának változása mellett arra is kíváncsiak voltunk, hogy a tojástermelési időszak alatt a három tartásmód hogyan befolyásolja az eltérő genotípusok egyedi élőttömeg eloszlását és egyöntetűségét. Az így szerkesztett hisztogramokat mutatja az 1., a 2. és a 3. ábra.

2. táblázat: A különböző genotípusú tojótyúkوك élőttömegének alakulása az eltérő tartástechnológiákban a 19. és a 96. élethéten

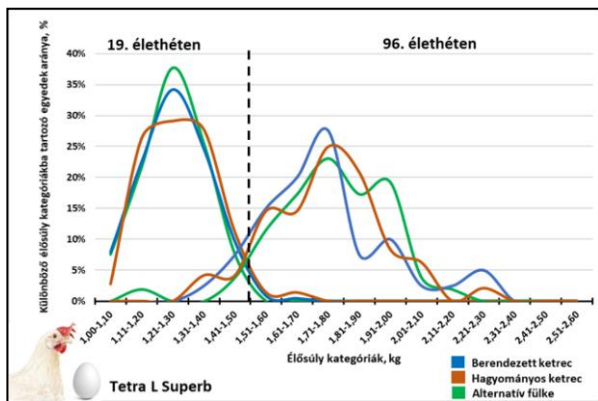
Genotípus	Tojóházi tartás					
	Hagyományos ketrec		Berendezett ketrec		Alternatív tartás	
	Élőtömeg változás (%)	CV%	Élőtömeg változás (%)	CV%	Élőtömeg változás (%)	CV%
Tetra L Superb	35,7	10,5	37,0	12,1	40,2	10,3
Tetra-SL LL	28,8	10,1	32,4	9,3	37,7	7,5
Tetra Amber	32,0	8,3	46,5	9,0	39,6	10,8
Átlag:	32,2	9,6	38,6	10,1	39,2	9,5

A Tetra L Superb esetében jól látható, hogy 19 hetes korban közel azonos a kiindulási állapot, ami normális eloszlást mutat. Ezt követően a három tartásmód jelentős módon és mértékben változtatta meg az eloszlást. Érdekes, hogy 96 hetes korban voltak olyan tyúkوك, amelyek élőttömegé abba az intervallumba esett, amely 19 hetes korban a legnagyobb súlyú jércékre volt jellemző. Egyértelmű, hogy a 96. élethéten az állatok szétnövésé látványosabb, mint fiatal korban, de ez a szétnövés különösen igaz az alternatív tartásban elhelyezett állományra. A vizsgálat során a Leghorn típusú hibrid volt az egyetlen, amelyik a tojástermelési időszak végén 10% fölötti CV értékeket mutatott mindhárom tartásban, ugyanakkor a 10,5-12,1%-os variancia értékeket még fiatal állományoknál is nagyon ideálisnak tartjuk.

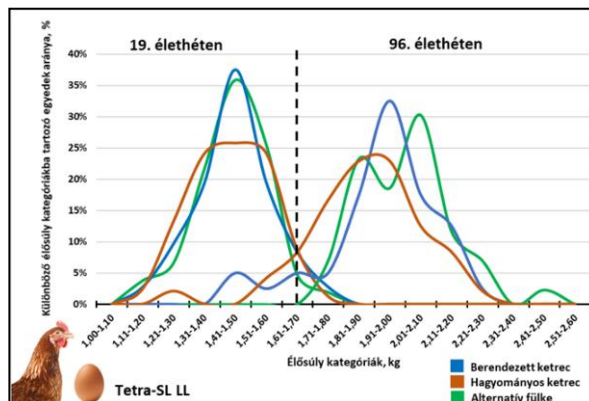
A Tetra SL LL esetében is egyértelmű, hogy a tojóházi beótlazáskor a különböző tartásmódokba azonos átlagtömeggű és nagyon egyöntetű csoportokat sikerült kialakítani. A sűrűségfüggvények látványosan követik a normális eloszlás haranggörbéjét. A tojástermelési időszak végére a szórás mindhárom tartásban látványosan növekedett, de a három tartásmód közül különösen a hagyományos ketrec eloszlása mutat jelentős

különbözőséget a másik kettőhöz képest. A hibridre jellemző CV% értéke csak itt haladta meg a 10%-ot.

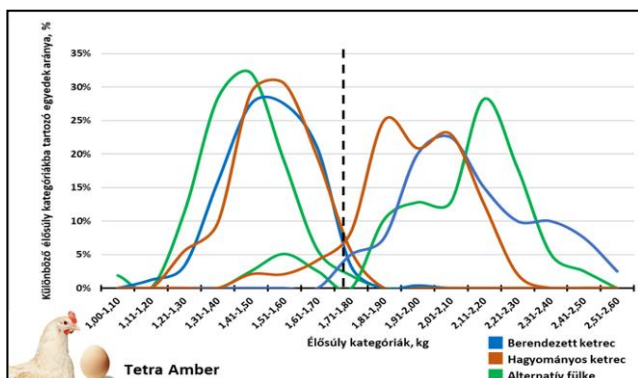
A Tetra Amber egyedi adatai alapján szerkesztett eloszlások vonaldiagramja azt mutatja, hogy a 19. életheten a sűrűségfüggvények maximális értéke kicsit alacsonyabbak, mint a másik két hibridé, de követik a normális eloszlást. A 96. életheten az állatok ki-egyenlítetttsége jelentős szórást mutat, különösen az alternatív tartásban, ahol a CV% értéke meghaladta a 10%-ot.



1. ábra: Tetra L Superb élőtömeg eloszlása



2. ábra: Tetra-SL LL élőtömeg eloszlása



3. ábra: Tetra Amber élőtömeg eloszlása

4. Következtetések, javaslatok

A jércék 19 hetes kori testsúlyában a Leghorn típusú Tetra L Superb szignifikánsan kisebb élőtömeget mutatott az egymástól egyébként nem különböző Tetra SL LL és Tetra Amber-hez képest, ami egyértelműen az eltérő típus genetikai különbözőségének következménye.

A 77 tojóhét alatt a legjelentősebb élőtömegváltozást – a Tetra Amber kivételével – az állományok az alternatív tartásban érték el, melynek mértéke a Tetra L Superb hibridnél 40,2%, míg a Tetra SL-LL-nél 37,7% volt, ami azt jelenti, hogy ez a tartásmód számukra kimondottan elhízásra hajlamosít.

A Tetra Amber a tojóidőszak alatt a legnagyobb súlyváltozást a berendezett ketrecben mutatta, ez 46,5% volt, amiből az következik, hogy az EU-konform ketrec körülményei nem korlátozzák ennek a genotípusnak testtömeg-növekedését.

A legkisebb élőtömegváltozást mind a három genotípus a hagyományos ketrecben mutatta – Tetra L Superb (35,7%), Tetra SL-LL (28,8%), Tetra Amber (32,0%) – ugyanakkor az élőtömeg kiegyenlítetttsége is – a Tetra SL LL kivételével – itt volt a legkedvezőbb.

Az eltérő tartásmódok a Leghorn típusú hibrid átlagtömegére gyakorolta a legkisebb hatást, ugyanakkor ennek az állománynak a kiegyenlítetttsége volt relatíve a legkedvezőtlenebb (10% fölötti CV%).

Az élőtömeg kiegyenlítetttségi adatok alapján azt tapasztalatunk, hogy a Tetra SL LL hibridre általánosságban is jellemző a nagyfokú egyöntetűség, de ez kiemelkedő volt az alternatív tartásban.

A tojóidőszak végén a testsúlya alapján a Rhode típusú Tetra SL LL és a Tetra Amber nagyon hasonló értékeket mutatott a hagyományos ketreces és az alternatív tartásban, de amíg a berendezett ketrec a Tetra SL LL számára kimondottan ideális volt, addig a Tetra Amber jelentős 'elhízással' reagált erre a tartásmódra.

A vizsgált értékmérő tulajdonságok alapján kijelenthető, hogy a genotípus és a tartásmód kölcsönhatásának eredményeit ma is célszerű figyelembe venni a tojástermelőknek. Nagyon nagy tanulság, célszerű, ha a vállalkozások az általuk preferált hibridhez választják ki a tartás módját – vagy fordítva – mert ennek segítségével tudják ideális határértékek között tartani a tojástermelő tyúk átlagos testtömegét és az állomány egyöntetűségét.

5. Felhasznált irodalom

- Bábolna TETRA hibridek – TETRA SL, Harco, Blanca – tojóhibrid nevelési és tojástermelési technológia.* 2012: Bábolna TETRA Kft. Bábolna.
- Damme K. (1999):* Der Einfluß der Herkunft und des Schnabelkupierens auf die Leistung, Befiederung und Nestakzeptanz verschiedener Weißlegerhybriden in Bodenhaltung. Archiv für Geflügelkunde, 63, pp. 93-99.
- 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).
- Spindler, B., Gierdberg, M. F., Andersson, R., Kemper, N. (2016):* Legehennenhaltung mit intaktem Schnabel – Übersichttsbericht zum aktuellen Stand aus praktisch[wissenschaftlicher]sicht. Züchtungskunde, 88 pp. 475-493.
- Sütő Z., Budai Z., Almási A., Milisits G., Ujváriné J., Garamvölgyi E., Horn P. (2018):* Tojóhibridek értékmérőinek változása nyújtott termelési időszakban, a tartás módjától függően. Baromfi ágazat, 18(1), p.61-66. https://press.mater.uni-mate.hu/14/1/NAK_tanulmánykotet_final_2020%2005%2020_OK.pdf
- Szalay I. És Kovácsné Gaál K. (2008):* A baromfi géntartalékok és az alternatív baromfitenyésztés helyzete és jövője; Állattenyésztés és takarmányozás, 57(5); p. 425-438. http://real-j.mtak.hu/14122/5/allattenyesztes_2008_57_5.pdf
- Zomborszky Z., Budai Z., Milisits G., Szász S., Farkas T. P., Ujváriné J., Horn P., Sütő Z. (2018):* Eltérő genetikai háttérű, tojó típusú, csőr-kurtítatlan jérce állomány nevelés alatti és tojóházi kiesésének elemző vizsgálata, különös tekintettel az agresszióra. In: Proc.: SÜTŐ Z. (szerk.) XXI. Kaposvári Baromfitenyésztési Szimpózium, pp. 78-87. 10.p.

A kukorica pecsenyekacsára vonatkozó ileális aminosav emészthetősége (nem-esszenciális aminosavak)

Dublecz Fanni – Dubleczy Károly

Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely

dubleczfanni.tak@gmail.com

Összefoglalás

A jelenlegi takarmányozási gyakorlatban általában a tyúk fajjal meghatározott aminosav emészthetőségi értékeket használják a kacsatápok összeállítása során. Ez a gyakorlat pontatlanságok forrása lehet, ugyanis a legújabb kutatások különbségeket figyeltek meg a tyúk és kacska faj között az emésztési és anatómiai sajátosságok tekintetében. A kísérletünk célja volt, hogy 5 hetes pecsenyekacsákkal (Cherry Valley SM3 heavy) meghatározzuk a kukorica aminosavainak (AA) látszólagos és standardizált ileális emészthetőségét (AIAAD, SIAAAD) és összehasonlítsuk azokat egy – a tyúk fajra vonatkozó – referencia-értékeksorral (SIAAD). Ebben a munkában a nem-esszenciális aminosavakra vonatkozó eredményeket mutatjuk be. Az állatok 20 életnapos korukban kihasználási ketrecekben kerültek elhelyezésre. A kukorica, mint vizsgált alapanyag, fél-szintetikus tápba bekeverve került etetésre, így egyedüli AA-forrásként szolgált. A tápokhoz 0,5%-ban TiO₂ jelzőanyagot keverünk, a kacsákat ad libitum takarmányoztuk. A kacsára vonatkozó SID értékek meghatározása úgy történt, hogy a látszólagos emészthetőségi értékeket (AIAAD) korrigáltuk a kacsákra vonatkozó endogén aminosav ürítéssel (nem-specifikus BEL, regressziós módszer). A 33. életnapon, CO₂-vel történő kábítást követően, a vena jugularis átvágása után elvégeztettük az állatokat, majd elvégeztük az ileális mintavételezést (ileum termiális 2/3-a). Eredményeink alapján a kacsára vonatkozó AIAAD és SIAAD értékek közötti különbségek lényegesen voltak, akár 27%-os eltérés is adódott. A kacsára és csirkére vonatkozó SIAAD értékek összehasonlításakor látható, hogy a kacsára vonatkozó együttthatók alatta maradnak a csirkére vonatkozó értékeknek, néhány AA esetén ez az eltérés akár 10% feletti is volt. Saját eredményeink alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a kacsatápok összeállításakor a kukorica esetén javasolt kacsára vonatkozó SIAAD együttthatókkal végezni a receptúrázást.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A világ kacska populációja az 1961 és 2019 között hatszorosára nőtt (193,4 millió db; 1177,4 millió db) (Jalaludeen és Churchil, 2022.). A világ kacsahús-előállítását tekintve Ázsiát követően Európa a második legjelentősebb régió, melyet Amerika, Afrika és Óceánia követ (FAOSTAT, 2017). A legnagyobb európai előállítók Franciaország (166 ezer tonna), Magyar-ország (116 ezer tonna), Lengyelország (67,2 ezer tonna), Németország (24,4 ezer tonna) és Bulgária (19 ezer tonna) voltak a 2021-es évben (AVEC, 2022). Folyamatosan növekvő érdeklődés figyelhető meg világszerte ezen értékes fehérjeforrás fogyasztása iránt (Adamski, 2011).

Az elmúlt időszakban a húskihozatal nagymértékben nőtt, a vágott test zsírtartalma pedig csökkent, a genetikai előrehaladás, a jobb menedzsment és főként a takarmányozás fejlődése következtében (Baéza, 2016). A takarmányozás terén történő továbblépést azonban hátráltatja, hogy kevés információ áll rendelkezésre a különböző takarmány-alapanyagok kacsára vonatkozó emészthető aminosav értékeiről. A jelenlegi takarmányozási gyakorlatban általában a tyúk fajjal meghatározott emészthető aminosav értékeket használjuk a kacska takarmányok összeállítása során (Rodehutschord, 2015). Ez

hibaforrást jelent, mivel a különböző baromfifajok emésztési sajátosságai különböznek, aminosavemésztő-képesség, enzintermelés, enzimaktivitás tekintetében (Helmbrecht, 2012).

A vonatkozó szakirodalmak pedig nem támasztják alá azt a feltételezést, hogy a broiler csirkére vonatkozó adatok biztonsággal alkalmazhatóak lennének a kacsatakarományok receptúrázása során is (Rodehutchord, 2015).

A baromfi esetén használt ileális AA emészthetőségi értékek többfélék lehetnek. Az ileális béltartalom (chimus) tartalmazza az elfogyasztott takarmány meg nem emésztett hányadát és endogén fehérjéket és aminosavakat (Laplace és mtsai., 1985). Így az endogén AA veszteségek figyelembevételével számított ileális AA emészthetőségét látszólagos ileális aminosav emészthetőségnek definiáljuk (AIAAD: apparent ileal amino acid digestibility) (Adeola és mtsai., 2016).

Az ileális endogén aminosav ürítés 2 részre osztható, az ún. nem-specifikus (basal, takarmányfüggetlen) és a specifikus endogén hányad. (McDonald et al., 2011). A nem-specifikus hányad, többé-kevésbé állandónak tekinthető. A specifikus endogén hányad azt a részt jelenti, ami a takarmány fehérje, rost- és antinutritív anyag tartalmának függvényében változik (Cowieson and Ravindran, 2007; Stein et al., 2007).

A standardizált ileális aminosav emészthetőség (SIAAD: standardized ileal amino acid digestibility) a nem-specifikus endogén aminosav veszteséggel korrigálja a látszólagos ileális aminosav-emészthetőséget. A nem-specifikus ileális endogén aminosav ürítés mérése leggyakrabban nitrogénmentes takarmány etetésével, kazeint vagy hidrolizált kazeint mint kizárólagos fehérjeforrást tartalmazó táp etetésével vagy az ún. regressziós módszerrel lehetséges (Adeola és mtsai., 2016).

Összetétel szempontjából, a kacsatápok általában hasonlóak a broiler csirke számára készített tápokéhoz, vagyis kukorica és extrahált szója alapúak (Baeza, 2016). A kukorica egyike tehát a kacsatakarományozás során leggyakrabban alkalmazott alapanyagoknak, nagyon kevés információ áll rendelkezésre azonban a kukorica kacsákra vonatkozó ileális AA emészthetőségéről (Kong és Adeola, 2013a). A fentiek alapján szükséges előállítani kacsára vonatkozó emészthető aminosav értékeket (szabványosított módszertan alapján), melyekből összeállíthatók a kacsára vonatkozó takarmányos táblázatok (Rodehutchord, 2015).

A tápanyagok hasznosíthatóságának megállapítása szempontjából az emészthetőségi kísérletek jelentik a takarmányértékelés egyik sarokkövét (Adeola, 2015).

A kísérletünk célja volt, hogy 5 hetes pecsenyekacsákkal meghatározzuk a kukorica aminosavainak ileális emészthetőségét (látszólagos és standardizált), emellett összehasonlítsuk azokat a tyúk fajra vonatkozó értékekkel. Jelen munkában nem-esszenciális AA-k emésztési együtthatói kerülnek bemutatásra.

2. Anyag és módszer

Kísérleti körülmények

Az emésztési kísérletet a Magyar Agrár - és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Élettani és Takarmányozástani Intézet Kísérleti Telepén állítottuk be. A 80 db pecsenyekacsa (Cherry Valley SM3 Heavy hibrid végtermék gácsér) 20 életnapos korban egyedi kihasználási ketrecekben került elhelyezésre. A kísérletben több takarmányalapanyag került tesztelésre, emellett beállításra került egy nitrogén-mentes kezelés is. A kacsákat 8 takarmányozási kezelésre osztottuk, melyek közül jelen munkában a kukorica alapú kezelés kerül bemutatásra. Kezelésenként 8-8 db (I-VI. kezelés), az VII. kezelés esetén 12 db,

a VIII. kezelés (N-mentes) esetén pedig 20 db-os állatlétszámot alkalmaztunk. Az állatok élősúlyát a betelepítéskor és a vágás napján is feljegyeztük. A kísérlet egy 5 napos szoktatósi, majd az azt követő 3 napos kísérleti szakaszból állt. Az 8. kísérleti napon CO₂-vel történő kábítást követően, a vena jugularis átvágása után elvégeztettük az állatokat, majd elvégeztük az ileális mintavételezést. A kísérleti mintavétel az ileum (Meckel-féle divertikulumtól 1 cm-el, a vakbél beszájadzása előtti 2 cm-ig) terminális kétharmadából történt. A béltartalmat óvatosan eltávolítottuk, homogenizáltuk, majd -20 °C-on, mélyhűtőszekrényben tároltuk a további analízisek elvégzéséig.

Kísérleti takarmányok

A 8 takarmányozási kezelésben 7 alapanyag emészthetőségi vizsgálatainak elvégzésére került sor, melyek közül a jelenlegi munkában a kukorica kerül bemutatásra (II. kezelés). Ezen felül beállításra került egy kukorica-keményítő, dextróz és cellulóz alapú fél-szintetikus nitrogén-mentes takarmányt fogyasztó kezelés is (VIII. kezelés). A 7 alapanyag esetében (I-VII. kezelés) a tápok a nitrogén-mentes táptól annyiban tértek el, hogy az egyes alapanyagok a kukoricakeményítő, a dextróz és a cellulóz helyére kerültek a gabonák esetében a lehető legmagasabb bekeverési százalékban (kukorica esetén 80%-ban), így az egyedüli aminosav-forrásként a tesztelt alapanyag szolgált. A kísérleti tápokot granulált formában etettük. A tápokhoz 0,5%-ban TiO₂ jelzőanyagot kevertünk. A takarmány és a víz is ad libitum rendelkezésre állt. A tápok ásványi anyag és vitaminszintjei megfeleltek a tenyésztő cég által kiadott technológiában leírt szükségesleti értékeknek (Cherry Valley SM3 Heavy). A kukorica alapú táp összetétele az 1. táblázatban található.

1. táblázat: A kukorica alapú kísérleti táp összetétele (%)

Alapanyagok (%)											
kukorica-keményítő	dextróz	cellulóz (Vitalcel)	(teszt alapanyag) kukorica	olaj	tak.mész	MCP	premix	NaHCO ₃	takarmánysó	TiO ₂	Összesen:
4,44	4,44	4,14	80,0	2,28	2,09	1,33	0,40	0,08	0,30	0,50	100,0

Analitikai módszerek

A kísérleti tápokból a szárazanyag-, nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost-, hamu-, Ca-, P-, Nmka, keményítőtartalmat a Magyar Szabvány szerinti analitikai módszerekkel határoztuk meg, emellett mértük a takarmányok TiO₂, aminosav (AA) és bruttó energiatartalmát is. A tápok AMEn-tartalmát a hatályos becslő egyenlettel számítottuk (Fisher és McNab, 1986). Az ileum-tartalomból vett minták liofilizálását követően meghatároztuk a szárazanyag-tartalmat, valamint elvégeztük az AA-k és TiO₂ mérését. A TiO₂-t 410 nm-es hullámhosszon mérve, Libra S12 UV-VIS spektrofotométer segítségével határoztuk meg, *Short és mtsai.* (1996) módszere alapján. Az AA-tartalom meghatározását automata aminosav-analizátorral (Ingos Amino Acid Analyser AAA 400) végeztük. A triptofántartalmat nem határoztuk meg.

Számítások

A látszólagos és standardizált aminosav-emésztési együtthatók (AIAAD, SIAAD) számítása a következő képletek alapján történt:

$$\text{AIAAD} = (1 - ((I \text{ diet} \cdot \text{AA il.}) / (I \text{ il.} \cdot \text{AA diet.}))) \cdot 100$$

ahol: AIAAD: látszólagos ileális aminosav emészthetőség (apparent ileal amino acid digestibility); AA diet: etetett takarmány aminosav-tartalma; AA il.: ileumtartalom aminosav-tartalma; I diet: etetett takarmány indikátortartalma; I il.: ileumtartalom indikátortartalma

$$\text{SIAAD} = \text{AID} (\%) + (\text{BEL} (\text{g/kg}) / \text{AA content of raw material} (\text{g/kg})) \cdot 100$$

ahol: SIAAD: standardizált ileális aminosav-emészthetőség (true ileal amino acid digestibility); BEL: nem-specifikus endogén aminosav-ürítés (basal endogenous losses)*; AA content of raw material: a takarmány-alapanyag aminosav-tartalma.

*Az ileumra vonatkozó nem-specifikus endogén aminosav ürítést a kacsákkal regressziós módszerrel végzett kísérletünk (korábbi) eredményei alapján vettük figyelembe.

Az eredményeket tartalmazó táblázatban az értékek átlagait és az átlagok szórását (SEM) ábrázoltuk.

3. Eredmények és értékelésük

A 2. táblázatban a kukorica nem-esszenciális aminosavaira vonatkozóan ábrázoltuk az általunk kacsára meghatározott látszólagos és standardizált ileális aminosav-emészthetőségi értékeket (saját kacsás eredmények AIAAD, SIAAD), emellett feltüntettünk egy az iparági gyakorlatban általánosan használt baromfis referenciaértéksort (broiler csirke referencia érték SIAAD). Utóbbi értékek az adott takarmány alapanyag nagyszámú NIR készüléssel végzett becslésének Magyarországra vagy a Közép-Európai országokra vonatkozó átlaga.) Ezen értékek használata széleskörűen elterjedt a kacsatápok összeállítása során.

2. táblázat: A kukorica nem-esszenciális aminosavainak emészthetősége (%)

Aminosav emészthetőség	Saját kacsás eredmények				Broiler csirke referencia érték**
	AIAAD		SIAAD*		SIAAD
Nem- Esszenciális Aminosavak	átlag	SEM	átlag	SEM	
CYS	55,48	0,78	82,90	0,78	89,00
ASP	75,33	1,12	87,61	1,12	93,00
SER	65,09	0,97	83,27	0,97	98,00
GLU	86,12	1,00	96,50	1,00	98,00
PRO	75,34	0,79	86,04	0,79	99,00
GLY	59,55	0,28	79,25	0,28	87,00

ALA	82,56	0,29	85,85	0,29	93,00
TYR	74,94	0,37	84,70	0,37	

*BEL meghatározása: saját vizsgálat-regressziós módszer (kacsa); ** forrás: céges NIR referencia adatbázis

Jelölés: broiler csirkére meghatározott referencia értékhez (SIAAD) képest lényegesen alacsonyabb (több, mint 10%-kal)

A kacsára vonatkozó AIAAD eredményeinket megvizsgálva látható, hogy az értékek 55,48% (CYS) és 86,12% (GLU) közötti tartományban szóródtak. Adeola (2015) kacsákkal végzett kísérletében az AIAAD eredmények 53,84% (CYS) és 86,56% (GLU) között adódtak (nem-esszenciális AA). A kutatócsoport eredménye a legalacsonyabb és legmagasabb együtthatójú AA, illetve az értékek szempontjából is hasonló saját eredményeinkhez.

Eredményeinket összehasonlítva több kutató által a kukorica csirkére meghatározott látszólagos ileális AA emészthetőségével (Ravindran és mtsai., 1999; Huang és mtsai., 2006; Adedokun és mtsai., 2008) úgy tűnik, hogy a kacsák kisebb hatékonysággal emésztik a kukorica aminosavait, mint a broilercsírke. Ennek alapján a kukorica vonatkozásában nem pontos a csirkére meghatározott látszólagos ileális AA emészthetőségi értékekkel receptúrázni a kacsatápokat.

A 2. táblázatban ábrázolásra kerültek a kukorica kacsára meghatározott SIAAD együtthatók is. Ennek meghatározása tehát úgy történt, hogy a látszólagos emészthetőségi értékeket (AIAAD) korrigáltuk a kacsákra vonatkozó endogén aminosav ürítéssel (nem-specifikus BEL). A korrekció 1 kg szárazanyag felvételre vonatkozik és az adott takarmány fehérjetartalmának függvényében kisebb vagy nagyobb mértékben növeli a látszólagos emészthetőséget. A kukorica kacsára meghatározott SIAAD együtthatók terjedelme a 79,25% (GLY) és 96,50 % (GLU) között volt megfigyelhető.

Saját eredményeinktől eltérően Kong és Adeola (2013) kísérletében a nem-esszenciális AA-k SIAAD értékei 96,1% (ALA) és a 109% (SER) között szóródtak. Oketch és mtsai. (2023) kísérletében pedig a legalacsonyabb és legmagasabb SIAAD a GLY (71,45%) és a GLU (84,95%) esetén adódott. Ez utóbbi az AA-k tekintetében hasonló volt saját eredményeinkhez, azonban az értékek jelentősen eltérnek. Az eltérés oka lehetett a nem-specifikus endogén AA-ürítés meghatározásának módszertana is, amely saját kísérletünkben regressziós-módszer, az említett kísérletben N-mentes módszer volt. Egyes publikációkban megfigyelhetőek akár 100% fölötti SIAAD emésztési együtthatók is a gabonák esetén, de saját eredményeink esetén ez nem fordult elő.

A kacsára meghatározott AIAAD és SIAAD eredményeink összehasonlításakor látható, hogy a különbség jelentős, akár 20-27%-os eltérés is megfigyelhető volt. A legnagyobb eltérés a CYS (27,4%), GLY (19,7%), SER (18,2%), a legkisebb pedig az ALA (3,2%) esetén volt tapasztalható. Az átlagos különbség a kacsára meghatározott AIAAD és SIAAD értékek között 14%. A gabonák - így a kukorica -, viszonylag alacsony fehérjetartalma miatt nagy az endogén aminosav befolyásoló hatása.

Csekély a publikált eredmények száma, ahol a kukorica kacsára vonatkozó AIAAD és SIAAD együtthatói egyaránt meghatározásra kerültek volna. Kong és Adeola (2013) kísérletében a AIAAD és SIAAD értékek között tapasztalt legnagyobb eltérés a CYS, a legkisebb pedig a GLU esetén volt tapasztalható (nem-esszenciális aminosavak közül). Ez előbbi esetben egybeesik saját eredményeinkkel, utóbbi esetben azonban eltér tőle.

A kacsára meghatározott SIAAD értékeink és a broiler csirkés referencia értékek (SIAAD) összehasonlításakor megállapítható, hogy a kukorica kacsára meghatározott együtthatói egyik aminosav esetén sem érték el a csirkés referencia értéket (broiler

csirke-SIAAD). A kacsás értékek aminosavanként eltérő mértékben, de alacsonyabbak voltak, mint a tyúk fajjal meghatározott és NIR készülékkel becsült emészthetőségi értékek. Néhány aminosavnál, például a SER (14,7 %) és PRO (13 %) esetén 10%-ot meghaladó különbségek is adódtak.

3. Következtetések és javaslatok

A kukoricára vonatkozóan eredményeink alapján a kacsára vonatkozó AIAAD és SIAAD értékek közötti különbségek lényegesen voltak, akár 27%-os eltérés is adódott. A kacsára és csirkére vonatkozó SIAAD értékek összehasonlításakor látható, hogy a kacsára vonatkozó együtthatók alatta maradnak a csirkére vonatkozó értékeknek, néhány AA esetén ez az eltérés akár 10% feletti is volt. Saját eredményeink alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a kacsatápok összeállításakor a kukorica esetén javasolt kacsára vonatkozó SIAAD együtthatókkal végezni a receptúrázást.

5. Felhasznált irodalom

- Adamski, M. P., Kowalczyk, A. M., Łukaszewicz, E. T., Korzeniowska, M. (2011) Effects of sex and inclusion of dried distillers grains with solubles on slaughter yield and meat characteristics of Pekin ducks. *British poultry science*, 52(6), 742-749.
- Adedokun, S. A., O. Adeola, C. M. Parsons, M. S. Lilburn, and T. j. Applegate. (2008) Standardized ileal amino acid digestibility of plant feedstuffs in broiler chickens and turkey poults using a nitrogen-free or casein diet. *Poult. Sci.* 87:2535–2548.
- Adeola, L. (2015) Midwest Poultry Research Program Ileal Digestibility of Amino Acids in Feeds for White Pekin Ducks.
- Adeola, O., Xue, P. C., Cowieson, A. J., & Ajuwon, K. M. (2016) Basal endogenous losses of amino acids in protein nutrition research for swine and poultry. *Animal Feed Science and Technology*, 221, 274-283.
- AVEC (2022) Annual report. 36.p.
- Baéza, E. (2016) Nutritional requirements and feed management of meat type ducks. *World's Poultry Science Journal*, 72(1), 5-20.
- Cowieson, A.J., Ravindran, V., (2007) Effect of phytic acid and microbial phytase on the flow and amino acid composition of endogenous protein at the terminal ileum of growing broiler chickens. *Br. J. Nutr.* 98, 745–752.
- Evonik Industries (2015) Standardized ileal digestibility of amino acids in broilers
- FAOSTAT (2017) Food and Agriculture Organisation of the United Nations. FAOSTAT Database on Agriculture. Rome, Italy: 2017
- Fisher, C., J. M. McNab (1987) Techniques for determining the metabolizable energy (ME) content of poultry feeds, in: Haresign, W. and Cole, D. J. A. (Eds) Recent advances in animal nutrition-1987, pp. 3-18 (London, Butterworths)
- Helmbrecht, A. (2012, August) Amino acid nutrition in ducks. In Proceedings of 24th World's Poultry Congress. Salvador, Bahia (Brazil) (pp. 1-7).
- Huang, K. H., X. Li, V. Ravindran, and W. L. Bryden (2006) Comparison of apparent ileal amino acid digestibility of feed ingredients measured with broilers, layers, and roosters. *Poult. Sci.* 85:625–634.
- Jalaludeen, A., Churchill, R. R. (2022) Duck production: an overview. *Duck Production and Management Strategies*, 1-55.
- Kong, C. és Adeola, O. (2013) Additivity of amino acid digestibility in corn and soybean meal for broiler chickens and White Pekin ducks. *Poultry Science* 92, 2367-2374.
- Laplace, J.P., Darcy-Vrillon, B., Duval-Iflah, Y., Raibaud, P. (1985) Proteins in the digesta of the pig: amino acid composition of endogenous: bacterial and fecal fractions. *Reprod. Nutr. Dev.* 25, 1083–1099.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A., Wilkinson, R.G., (2011) *Animal Nutrition*, seventh ed. Trans-Atlantic Publications Inc., Philadelphia, pp. 306–307.
- Oketch, E. O., Kim, Y. B., Yu, M., Cho, H. M., Hong, J. S., Nawarathne, S. R., ... & Heo, J. M. (2023) Research Note: Evaluation of standardized ileal amino acid digestibility in feed ingredients for Pekin ducks. *Poultry Science*, 102(10), 102899.

- Ravindran, V., L. I. Hew, G. Ravindran, and W. L. Bryden (1999)* A comparison of ileal digesta and excreta analysis for the determination of amino acid digestibility in food ingredients for poultry. *Br. Poult. Sci.* 40:266–274.
- Rodehutscord, M. (2015)* Differences in amino acid and phosphorus digestibility between broiler chicken, turkeys and ducks. *Proceedings of the 20th European Symposium on Poultry Nutrition.* 124-129.
- Short, F. J., Gorton, P., Wiseman, J., & Boorman, K. N. (1996)* Determination of titanium dioxide added as an inert marker in chicken digestibility studies. *Animal feed science and technology*, 59(4), 215-221.
- Stein, H.H., Sève, B., Fuller, M.F., Moughan, P.J., de Lange, C.F., C.o.T.t.R.A.B.a. Digestibility, (2007)* Invited review: amino acid bioavailability and digestibility in pig feed ingredients: terminology and application. *J. Anim. Sci.* 85, 172–180.

Különböző citokinek génexpressziós vizsgálata brojlerekben fermentált takarmány etetés hatására

Szabó-Sárvári Loretta Csilla – Tempfli Károly – Molnár Jázmin – Tóth Tamás

*Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar,
Mosonmagyaróvár*

sarvari.loretta@sze.hu

Összefoglalás

Az antibiotikumok felhasználásának minimalizálása érdekében fokozottan törekednünk kell a gazdasági haszonállat állományok általános egészségi állapotának javítására, egészségmegőrzésére. Bevezető vizsgálatunkban hagyományos (kontroll) és fermentált (kísérleti) takarmányt fogyasztó brojlerek csoportjában mértük meg egyes interleukin gének (*IL-6*, *IL-10*, és *IL-1 β*) expresszióját annak érdekében, hogy a fermentált takarmány fogyasztása során tapasztalható változásokat azonosítsuk. A kísérleti madarak vékonybelének különböző szakaszaiban (duodenum, jejunum, ileum, és caecum) gyűjtött szövetmintákból RNS-t tisztítottunk, cDNS-t készítettünk, majd valós idejű PCR módszerrel végeztük el a mennyiségi meghatározást. A kontroll csoporthoz képest a fermentált takarmányt fogyasztó egyedeknél az *IL-6* expressziója szignifikáns ($p < 0,05$) mértékben csökkent a duodenumban, a jejunumban és az ileumban, míg nőtt ($p < 0,05$) a caecumban. Az *IL-10* expressziója csökkent ($p < 0,05$) a duodenumban, nőtt ($p < 0,001$) az ileumban és a caecumban, de nem változott ($p > 0,05$) a jejunumban, míg az *IL-1 β* expressziója csökkent ($p < 0,05$) a duodenumban, nőtt ($p < 0,001$) az ileumban, de nem változott ($p > 0,05$) a jejunumban és a caecumban a kontrollegyedek eredményeihez viszonyítva. Az *IL-6*, *IL-10*, és *IL-1 β* gének mRNS-mennyiségének mérése révén megállapítottuk, hogy a fermentált takarmány fogyasztása jelentős mértékben befolyásolhatja a vékonybél különböző szakaszaiban megfigyelhető gyulladásos folyamatokat brojlerek esetében.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az állattenyésztésben a környezeti tényezők; a fény, hőmérséklet és más környezeti változások, nagy hatással vannak az állatokra és a termelési teljesítményükre. Ezek a tényezők befolyásolják az állatok anyagcseréjét, testhőmérséklet-szabályozását, valamint az egészségüket és jóllétüket is (Leinonen és mtsai., 2004). Az interleukinek (IL) fontos szerepet játszanak az immunválaszokban és a gyulladásos folyamatokban. Ezek a polipeptidok, olyan sejtek által termelt fehérjék, amelyek kulcsszerepet játszanak az immunrendszer működésében (Elnagar és mtsai., 2021). Az *IL-6*, az *IL-10* és az *IL-1 β* meghatározóak az immunválasz szabályozásában és a gyulladás folyamataiban.

Az *IL-6* figyelmezteti az immunrendszert a gyulladás forrására, ezáltal aktiválja a kórokozókat elpusztító leukocitákat és segíti azok proliferációját és differenciálódását. Emellett az *IL-6* hozzájárul a rövid távú immunválasz kialakításához és szabályozásához (Kaiser és mtsai., 2000). Az *IL-10* egy másik fontos interleukin, amely gyulladáscsökkentő tulajdonságokkal rendelkezik. A makrofágok aktivációja serkenti az *IL-10* citokin szekrécióját, ezáltal az immunrendszer egyensúlyban tartásában. Az *IL-10* gyulladás-visszacsatoló faktorként működik, ami lehetővé teszi az immunválasz modulálását és a túlzott proinflammatorikus citokintermelés elfojtását (Sanjabi és mtsai., 2009). Az *IL-1* különböző sejtek polipeptid terméke, amely a fertőzésekre és sérülésekre adott akut fázis válasz több komponensét közvetíti. Bár kevés tanulmány igazolja az *IL-1* gyomor-bél traktusra

gyakorolt hatását, az IL-1 számos biológiai tulajdonsága arra utal, hogy az IL-1 szerepet játszik a gyulladásos bélbetegségben, valamint a szisztémás akut betegségben megfigyelt emésztőrendszeri változások közvetítésében (Dinarello, 1988). A fermentált takarmányoknak pozitív hatásai lehetnek a citokin génexpressziójára (Sugiharto és mtsai., 2019), növelve a gyulladásgátló citokinek mennyiségét és csökkentve a gyulladáskeltő citokinekét (Ashayerizadeh és mtsai., 2017). A természetes módszerek, mint a takarmány fermentációja, segíthetnek az állatok egészségének javításában, és hozzájárulnak a termelési teljesítményük növeléséhez is (Wang és mtsai., 2021).

A citokinek, mint az IL-6, IL-10 és IL-1 β kulcsfontosságúak az immunrendszer szabályozásában és a gyulladásos folyamatokban (Kohut és mtsai., 2001). A kvantitatív PCR (Polymerase Chain Reaction) módszer segítségével a citokin génekből termelődő mRNS-mennyiséget mérve lehetőség van arra, hogy megállapítsuk, hogyan változik a fermentált takarmányok hatására ezeknek a citokineknek a termelése a különböző emésztőrendszeri szakaszokban. Ezáltal pontosabb képet kaphatunk arról, hogy a fermentált takarmányok hogyan befolyásolják az IL-6, az IL-10 és az IL-1 β expresszióját, továbbá, ez a változás mely szövetekben és milyen mértékben következik be. Vizsgálatunk segítheti, hogy jobban megértsük a fermentált takarmányok immunrendszerre, és az állatok egészségére gyakorolt kedvező hatásait.

2. Anyag és módszer

A morzsázott és granulált takarmányok etetése lehetővé tette, hogy összehasonlítsuk ezeknek a formáknak a hatásait a kísérlet során. Az Alpha-Vet Kft. által biztosított takarmányok (kontroll és fermentált takarmányok) összeállítása az Agrofeed Kft.-nél történt, így lehetővé vált a vizsgálat pontos és reprodukálható körülmények között történő elvégzése.

Az 1. táblázatban bemutatott takarmányozási protokoll alapján látható, hogy mind a kontroll, mind a kísérleti (fermentált takarmány) csoportnak azonosak voltak a fő beltartalmi értékei. Ez azt jelenti, hogy a takarmányok nyersfehérje, -zsír és -rost tartalma (1. táblázat) az indító, nevelő és befejező fázisokban is azonos volt mindkét csoportban.

1. táblázat: A takarmány nyersfehérje-, zsír-, és rosttartalma

	Indító	Nevelő	Befejező
Nyersfehérje (%)	20,00	17,50	15,00
Nyerzsír (%)	3,30	3,80	4,00
Nyersrost (%)	3,90	4,00	4,00

A takarmánykeverékek szárazanyag-tartalma mindkét esetben (kontroll és kísérleti) 80-81% közötti értékre volt beállítva. Az állomány az indító tápot a 14. napig, a nevelőt a 30. napig, a befejező takarmányt a vágás napjáig (42. nap) kapták. A fermentált takarmányok összekeverése a fermentummal a kísérleti telepen jelenlévő Himel ellenáramos takarmánykeverővel történt, ami biztosítja a takarmányok homogén eloszlását és egyenletes keverését.

2.1. Mintavétel

A mintavételezés (1. ábra) a kontroll és a fermentált takarmányt fogyasztó állatokból, összesen 10 brojlerből történt, szövetmintát gyűjtöttünk a vágás napján, (42. nap). A vékonybél különböző szakaszaiból (duodenum, jejunum, ileum, caecum) (összesen 40 minta). Az RNAlater stabilizáló oldatba gyűjtött mintákat fagyasztóban tároltuk -20 °C-on, felhasználásig. A mintavétel során a duodenum középső szakaszát, a felszálló és leszálló ág egyenlő arányban történő összegyűjtésével történt. Ez lehetővé teszi a duodenum teljes keresztmetszetének reprezentálását. A jejunum és az ileum mintákat az adott szakasz középső részéről vettük, és a két szakaszt a Meckel-féle divertikulum alapján különítettük el. A caecum mintákat a mindkét oldali vakbélből gyűjtöttük, szintén egyenlő arányban.



1. ábra: A vékonybél mintázott szakaszai

Az RNS izolálást, valamint a további laboratóriumi vizsgálatokat a Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, Állattudományi Tanszékén, a molekuláris biológiai laboratóriumban végeztük. Az RNS tisztítása után az RNS koncentrációt NanoDrop 2000 spektrofotométerrel értékeltük. A minták integritását agaróz gélelektroforézissel ellenőriztük. Ezután DNase kezelést (2. táblázat) és reverz transzkripciót (3. táblázat) alkalmaztunk.

2. táblázat: DNase kezelés protokoll

Összetevő	Mennyiség
RNS	1-8 μ l
RQ1 RNase-Free DNase 10x Reaction Buffer	1 μ l
RQ1 RNase-Free DNase	1 u/ μ g RNA
Nukleázmentes víz	kiegészítve a 10 μ l -es végső mennyiségig

3. táblázat: Reverz transzkripció protokoll

Összetevő	Mennyiség
Oligo (dT) ₁₂ Primer	0,6 μ l
Random Hexamer Primer	0,6 μ l
5x Reaction Buffer	4 μ l
Ribolock RNase Inhibitor (20u/ μ l)	1 μ l

10 mM dNTP Mix	2 μ l
M-MuLV Reverse Transcriptase (20u/ μ l)	2 μ l
Nukleázmentes víz	1,8 μ l
RNS-minta	8 μ l

2.2. Kvantitatív valós idejű PCR (qPCR)

A kvantitatív PCR-t CFX96 Real-Time PCR Detection System (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA) készülékben végeztük Maxima SYBR Green Master Mix (Thermo Fisher Scientific) felhasználásával, a következő protokoll szerint: kezdeti denaturáció 95 °C-on 10 percig, majd 40 egymást követő cikluson át denaturáció 95 °C-on 15 másodpercig és annealing/extension 60 °C-on 60 másodpercig. Minden reakció végén olvadási tesztet végeztünk a specifikus termékek jelenlétének ellenőrzése céljából. Az olvadási görbék a 65-95 °C-os tartományban készültek.

Az IL-6, IL-10 és IL-1 β gének expresszióját a 2- $\Delta\Delta$ Ct módszer alkalmazásával határoztuk meg, amely során referencia génként β -actint és GAPDH-ot használtuk. Minden reakció tartalmazott negatív kontrollt (templát nélkül), az egyes reakciók hatékonyságát pedig tízszeres hígítási sorban készített standard minták segítségével mértük. A GAPDH primerek Berndt et al. (2007), az IL-10, IL-6, és β -actin primerek Lee et al. (2018) alapján, az IL-1 β primerek Mehaisen et al. (2016) alapján készültek. **GAPDH:** Forward (5'-3' irányban): GTCAGCAATGCATCGTGCA, Reverse: GGCATGGACAGTGGTCATAAGA. **IL-10:** F: ACATCCAACCTGCTCAGCTCT, R: ATGCTCTGCTGACTGGT. **IL-6:** F: CAAGGTGACGGAGGAGGAC, R: TGGCGAGGAGGGATTTCT. **β -actin:** F: CACAGATCATGTTTGAGACCTT, R: CAT-CACAATACCAGTGGTACG. **IL-1 β :** F: GGGCATCAAGGGCTACAA, R: TGTCCAGGCGGTAGAGAT.

2.3. Statisztikai értékelés

A normalizált génexpressziós értékeket a kontroll és a kísérleti csoport átlagában vetettük össze egymással SPSS v.20.0 for Windows statisztikai szoftverben független mintás t-próba segítségével. A csoportok közötti különbségeket $p < 0,05$ szinten tekintettük szignifikánsnak.

3. Eredmények és értékelésük

Az eredményeket a 4. táblázatban foglaljuk össze. Az IL-6 gén expressziója a fermentált takarmányt fogyasztó csoportban a vékonybél valamennyi szakaszán jelentős csökkenést mutatott, míg a caecumban szignifikáns ($p < 0,05$) növekedést figyeltünk meg. Az IL-10 kifejeződése a kísérleti csoport duodenum mintáiban csökkent, az ileumban és a caecumban viszont jelentős mértékben nőtt, míg a jejunumban nem volt szignifikáns ($p < 0,05$) eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva. Az IL-1 β gén expressziója a duodenum és ileum bélszakaszon mutatott szignifikáns ($p < 0,05$) csökkenést.

4. Következtetések, javaslatok

Jelen vizsgálatunk eredményei alapján megállapítható, hogy az IL-6, IL-10 és IL-1 β expressziójának változása, különösen a vékonybél és a vakbél különböző szakaszaiban, fontos információkat nyújt a brojlerek immunrendszerének válaszáiról a fermentált

takarmányra. A duodenum és jejunum esetében megfigyelt IL-6, IL-10 és IL-1 β expresszió csökkenése egyértelmű jelzés a gyulladós folyamatok mérséklődéséről. Ez pozitív hatással lehet az állatok egészségére és általános állapotára, mivel a túlzott gyulladós reakciók elkerülése segíthet megőrizni a bélrendszer egészségét és az immunrendszer egyensúlyát. A kísérleti csoport ileum szakaszán az IL-10 magas szintje lehet, hogy egy korábbi gyulladás utáni folyamatot tükröz, miközben az alacsonyabb IL-6 szint arra utalhat, hogy a gyulladás már csillapodott. A kísérleti csoport caecumjában mért megnövekedett IL-6, IL-10 és IL-1 β expresszió aktív gyulladós folyamatokra utalhat. További vizsgálatok szükségesek annak megállapítására, hogy az IL-ek termelésében tapasztalható változások milyen hatással vannak az értékmérő tulajdonságok (pl. takarmányértékesítő képesség, növekedési erély) alakulására, és az általános egészségi állapotra a termelési ciklus különböző fázisaiban. Az IL-ek expressziója és a különféle kórokozók jelenléte közötti összefüggések szintén befolyásolhatják az IL-ek mennyiségét és az immunreakciók alakulását: ezen összefüggések pontos értékelése szintén további vizsgálatok potenciális célkitűzése lehet.

4. táblázat: A vizsgált gének expressziója a vékonybél különböző szakaszaiban és a caecumban

Gén	Szövet	Kontroll	Kísérleti (fermentált tak. fogyasztó csoport)	p-érték
IL-6	<i>Duodenum</i>	12,668 ± 0,915	0,862 ± 0,229	<0,001
	<i>Jejunum</i>	0,828 ± 0,048	0,043 ± 0,011	<0,001
	<i>Ileum</i>	2,818 ± 0,244	0,831 ± 0,219	<0,001
	<i>Caeca</i>	0,039 ± 0,003	0,276 ± 0,034	0,009
IL-10	<i>Duodenum</i>	7,230 ± 1,967	0,550 ± 0,125	0,002
	<i>Jejunum</i>	0,843 ± 0,219	0,313 ± 0,203	0,085
	<i>Ileum</i>	2,232 ± 0,459	13,007 ± 1,664	<0,001
	<i>Caeca</i>	6,001 ± 1,075	43,751 ± 7,171	<0,001
IL-1 β	<i>Duodenum</i>	0.433 ± 0.076	0.147 ± 0.017	0.009
	<i>Jejunum</i>	1.361 ± 0.085	0.894 ± 0.212	0.060
	<i>Ileum</i>	3.097 ± 0.283	11.930 ± 2.177	< 0.001
	<i>Caeca</i>	4.181 ± 0.559	4.235 ± 0.586	0.947

Köszönetnyilvánítás

A közlemény elkészítését a **GINOP-2.2.1-18-2020-00024** projekt támogatta. A Kulturális és Innovációs Minisztérium **ÚNKP-23-3-II-SZE-25** kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

5. Felhasznált irodalom

- Ashayerizadeh, A. – Dastar, B. – Shargh, M. S. – Mahoonak, A. S. – Zerehdaran, S. (2017) Fermented rapeseed meal is effective in controlling *Salmonella enterica* serovar Typhimurium infection and improving growth performance in broiler chicks. *Veterinary Microbiology* (201) 93-102.
- Berndt, A. – Wilhelm, A. – Jugert, C. – Pieper, J. – Sachse, K. – Methner, U. (2007) Chicken cecum immune response to *Salmonella enterica* serovars of different levels of invasiveness. *Infection and Immunity*, (75) 5993-6007.
- Dinareello, C. A. (1988). Interleukin-1. *Digestive diseases and sciences*, 33, 25S-35S.
- Elnagar, R. – Elkenany, R. – Younis, G. (2021) Interleukin gene expression in broiler chickens infected by different *Escherichia coli* serotypes. *Veterinary World*, 14(10), 2727.
- Kaiser, J.T. – Clausen, T. – Bourenkow, G.P. – Bartunik, H.D. – Steinbacher, S. – Huber, R. (2000) Crystal structure of a NifS-like protein from *Thermotoga maritima*: Implications for iron sulphur cluster assembly. *Journal of Molecular Biology* 297(2) 451-464
- Kohut, M. L. – Boehm, G.W. – Moynihan, J. A. (2001) Moderate exercise is associated with enhanced antigen-specific cytokine, but not IgM antibody production in aged mice. *Mechanisms of Ageing and Development*. 122, 1135–1150. reasion of broiler chickens. *Poultry science*, 99(7), 3312-3318.
- Lee, Y. – Kim, W.H. – Lee, S. – Lillehoj, H.S. (2018) Detection of chicken interleukin-10 production in intestinal epithelial cells and necrotic enteritis induced by *Clostridium perfringens* using capture ELISA. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 204, 52-58.
- Leinonen, I. –, Williams, A. G. – Kyriazakis, I. (2014) The effects of welfare-enhancing system changes on the environmental impacts of broiler and egg production. *Poultry science*, 93(2), 256-266.
- Sanjabi, S. – Zenewicz, L.A. – Kamanaka, M. – Flavell, R.A. (2009) Anti-inflammatory and pro-inflammatory roles of TGF- β , IL-10, and IL-22 in immunity and autoimmunity. *Curr. Opin. Pharmacol.*, 9(4): 447-453.
- Sugiharto, S. és Ranjitkar, S. (2019) Recent advances in fermented feeds towards improved broiler chicken performance, gastrointestinal tract microecology and immune responses: a review. *Animal Nutrition* 5, 1-10.
- Wang, Y. – Li, J. – Xie, Y. – Zhang, H. – Jin, J. – Xiong, L. – Liu, H. (2021) Effects of a probiotic-fermented herbal blend on the growth performance, intestinal flora and immune function of chicks infected with *Salmonella pullorum*. *Poultry Science*, 100(7), 101196.

Innovatív mérési technika a takarmányok minősítésére

Bana Bernadett – Zsédely Eszter – Székelyhidi Rita – Ásványi Balázs – Bázár György

*Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar,
Mosonmagyaróvár*

bana.bernadett@sze.hu

Összefoglalás

Az aromák olyan illékony vegyületek, amelyeket az emberi szaglás érzékel, és különböző minőségi értékekkel jellemezhetők. Az aromáknak sok területen van jelentősége, többek között a mezőgazdaságban is. A szaglásnak, mint elsődleges organoleptikus tulajdonságnak vannak sajátos korlátai, mint például a szubjektivitás és a reprodukálhatóság nehézségei. Az elektronikus-orr rendszerek fejlesztése fontos az aromák elemzésében és az illatok azonosításában, mivel a szaglás korlátai itt nem jelentkeznek. Saját vizsgálatomban különböző fermentált abrakkeverékeket vizsgáltunk elektronikus orr segítségével. A kezelések között az összetételben és az alkalmazott inokulumban volt különbség. Az eddig elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a fermentálás közege (víz vagy tejsavó) és a keverék összetétele is hatással van a fermentált abraktakarmány keverékek aromájának alakulására.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az illatok, amelyeket a szaglás érzékel, a levegőben lévő illékony vegyületek keverékei, amelyeket gyakran aromáknak vagy szagoknak neveznek. Az illatok összetételükben változatosak lehetnek; egyesek csupán egyetlen kémiai vegyületből állnak, míg mások több vegyület kombinációjából. Az emberi orr képes érzékelni ezen vegyületek relatív mennyiségében bekövetkező változásokat. Azonban vannak olyan illékony vegyületek, amiket az emberi orr nem képes észlelni. Az elektronikus orr előnye, hogy képes érzékelni ezeket a vegyületeket is (Wilson és Baietto, 2009).

Az emberi szaglás és a kémiai mérések kapcsolatának megértése a biológiai szaglás mechanizmusának ismeretét igényli. Az emlősök információkat kapnak környezetükről az érzékszerveiken keresztül. Az érzékszervek érzékenysége az életkörülményektől függően változhat, és különbségeket mutat az állatfajok között. A szaglás fontos információkat nyújt a tárgyak vagy helyzetek észleléséhez. Azonban az emberi orr mint érzékszerv érzékelése több szempontból korlátozott (például szubjektivitás, reprodukálhatóság nehézsége, illetve a kimerülés). Ezért fejlesztették ki az elektronikus orr rendszereket, amelyeknél az emberi szaglás korlátai nem jelentkeznek.

Az illatok mérésének története az 1920-as években kezdődött, amikor a vízpermet elektromos tulajdonságait vizsgálták, és felfedezték, hogy az illékony anyagok hozzáadása növeli a permet elektromosságát (Hogewind és Zwaardemaker, 1920). Az 1950-es években az első készülékek platina huzalokat használtak az aromák detektálására (Hartmann, 1954). Különböző bevonatok segítségével fejlesztették az aromák megkülönböztetését, és az 1960-as években többféle módszert alkalmaztak az aromák mérésére (Moncrieff, 1961; Dravnieks és Trotter, 1965). Az 1980-as években az elektronikus orr koncepciója alakult ki, amely az emlősök szaglórendszerét utánozza, és képes a szagok felismerésére (Persaud és Dodd, 1982; Ikegami és Kaneyasu, 1985). Gardner és Bartlett 1988-ban

alkotta meg az „elektronikus-orr” kifejezést, amely egy olyan műszerre utal, amely elektronikus kémiai érzékelőt tartalmaz részleges specifitással és megfelelő mintázatfelismerő rendszerrel, és képes egyszerű vagy összetett szagok felismerésére, tehát arra, hogy utánozza az emberi szaglást (Baldwin és mtsai., 2011). Az elektronikus orr és a biológiai szaglórendszer közötti kapcsolatot az 1. ábra mutatja be.

Az elektronikus-orrakat sikeresen alkalmazzák a mezőgazdaságban. Az utóbbi időben a tömegtakarmányok fermentációja mellett egyre több kutatás foglalkozik azzal, hogy a fermentált abraktakarmányok milyen eredménnyel használhatók a gazdasági állatok takarmányozásában. A fermentált abrakkeverékekben a már régebb óta használt ipari melléktermékek (pl. CGF, DDGS) is megjelennek. A takarmány felvételt a takarmány aromája is befolyásolja, ezért vizsgálni szükséges, hogy ezen melléktermékek fermentált változata az aromaprofil alapján milyen változásokat okoz a takarmánykeverékekben.

Ezért vizsgálatainkban arra kerestük a választ, hogy a DDGS és CGF-tartalmú abrakkeverékek aroma profilja hogyan alakul azok különböző fermentálásának hatására.



1. ábra: Az e-orr és az emberi orr közötti kapcsolat (forrás: saját ábra)

2. Anyag és módszer

A vizsgálathoz szükséges takarmányok (napraforgódara, búzadara, repcedara, DDGS és CGF) beszerzése több gyártótól történt. A kezelések között az inokulumban volt különbség, illetve két esetben nem használtunk inokulumot, hanem a fermentálás közege a víz helyett natúr Mozzarella sajtsavó volt. Kétféle inokulumot használtunk, az egyik az RS-L Health (dr. Ferm) kultúra (R) volt, a másik pedig Lactiplantibacillus plantarum, és Pediococcus acidilactici fajokat tartalmazó inokulum (LP). A különböző kezelésekben használt összetevőket az 1. táblázat mutatja be.

A modell fermentálási kísérleteket a Széchenyi István Egyetem Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar Élelmiszertudományi Tanszékén végeztük el. A modellfermentálást egy

Solaris Jupiter 6.5" (4.5 l munkatér fogatú) fermentorral, a paraméterek monitorozását a hozzákapcsolt Leonardo vezérlő program segítségével végeztük.

Az alapanyagok pasztörözése során először a fermentálandó alapanyagok kimérését követően azokat kevés vízzel összefőztük. A hőkezelést folyamatos keverés mellett végeztük, a hőmérsékletét digitális hőmérővel folyamatosan ellenőriztük. A hőtartás 20 percig 50 ± 5 °C-on történt. Az előfőzést követően a végső szárazanyag tartalom beállításához szükséges vizet és a párolgási veszteséget (kb. 500-550 cm³) 5 ± 3 °C-os steril vízzel pótoltuk, mely visszahűtötte a keveréket 37 ± 1 °C hőmérsékletre. A visszahűtött szuszpenziót a fermentor reaktorába töltöttük és beállítottuk a hőmérsékletet 37 ± 1 °C-ra a keverést pedig 700 ± 1 l/min-re. A fermentálást batch rendszerben 24 órán keresztül végeztük. A fermentumból a folyamat végén az elektronikus-orr vizsgálatához 100 cm³ mintát vettünk és lefagyasztottuk. A minták méréséhez Alpha MOS Heracles Neo-nose berendezést használtunk.

1. táblázat: A különböző kezelések paraméterei

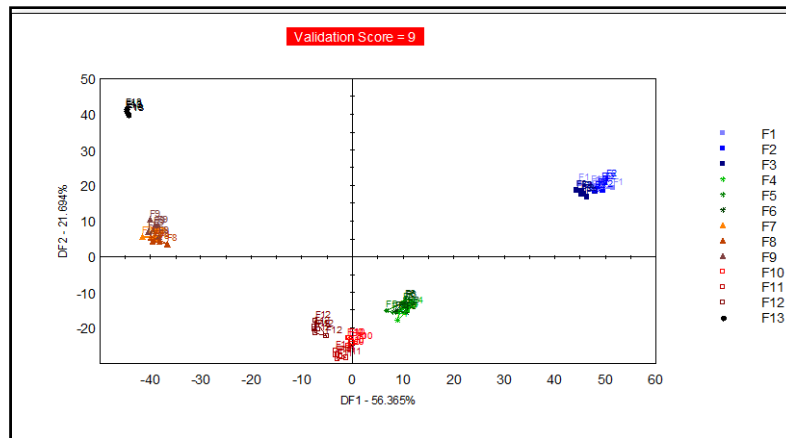
Összetevők	DDGS-V-R	DDGS-V-LP	DDGS-T	CGF-V-R	CGF-T
Napraforgó	+	+	+	+	+
Búza	+	+	+	+	+
Repce	+	+	+	+	+
DDGS	+	+	+		
CGF				+	+
Víz	+	+		+	
Tejsavó			+		+
R	+			+	
LP		+			

R= RSL-Health (dr. Ferm) inokulum; LP=Lactiplantibacillus plantarum, és Pediococcus acidilactici fajokat tartalmazó inokulum

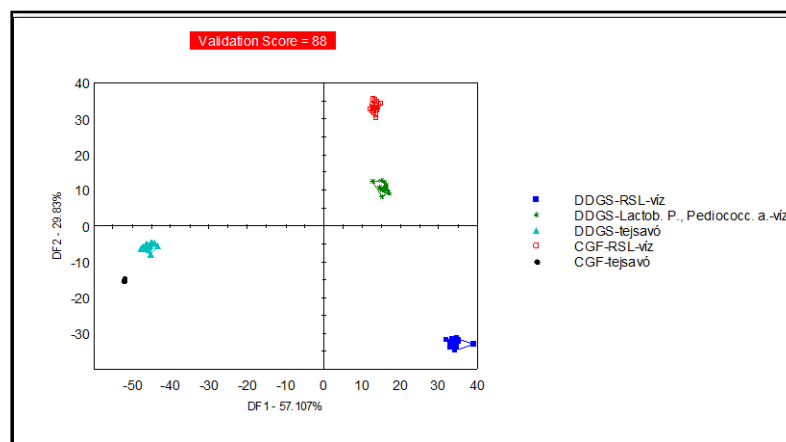
3. Eredmények és értékelésük

Az adatok alapján (2. ábra) látható, hogy az azonos összetételű, de különböző inokulummal fermentált keverékek illatanyagai jól elkülönülnek egymástól. A DDGS-tartalmú fermentált keverékek (DDGS-V-R, DDGS-V-LP, DDGS-T) esetében a 3 ismétlés adatai (F1-F3; F4-F6; F7-F9) szinte teljesen egybe esnek az illatanyagok tekintetében. Ugyanakkor az CGF-V-R keveréknél van eltérés a vizsgált minták (F10-F12) között. Ezenkívül megállapítható, hogy az összetételben és az alkalmazott inokulumban teljesen különböző DDGS-V-LP és CGF-V-R illatanyagai állnak legközelebb egymáshoz. Ezt megerősíti az aromaprofil alapján történő elemzés eredménye is (3. ábra). Megfigyeltük azt is, hogy az RSL inokulum használata a DDGS vagy CGF alapú keverékekben jelentősen eltérő aromaprofil mutatott (3. ábra). Vagyis a keverék összetétele befolyásolta az aromaprofil alakulását. Ezzel szemben a sajtsavó használatakor ennek ellenkezője figyelhető meg, mivel a DDGS és CGF alapú keverékek aromaprofilja közel esik egymáshoz. Így valószínűsíthető, hogy a sajtsavó erősebben hatott az aromaprofilra, mint a keverék összetétele.

Az is említésre méltó, hogy az RSL-el oltott DDGS-tartalmú keverék aromaprofilja jelentősen eltér a másik 4 kezeléstől (3. ábra). Diszkusszió?



2. ábra: Takarmánykeverékek elkülönítése illatanyagok alapján



3. ábra: Takarmánykeverékek aromaprofil szerinti elrendeződése

4. Következtetések és javaslatok

Az eddig elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a fermentálás közege és a keverék összetétele is hatással van a fermentált abraktakarmány keverékek aromájának alakulására. A további értékelés feladata, hogy megállapítsa, hogy mitől függ, hogy a kétféle hatás milyen mértékben befolyásolja az illatanyagok alakulását.

5. Felhasznált irodalom

- Baldwin, E. A. – Bai, J. – Plotto, A. – Dea, S. (2011): Electronic noses and tongues: applications for the food and pharma-ceutical industries. *Sensors*. 2011/11:4744–4766.
- Dravnieks, A. – Trotter, P. J. (1965): Polar vapour detector based on thermal modulation of contact poten-tial. *Journal of Scientific Instruments*, 1965/42(8), 624.
- Gardner, J. W. – Bartlett, P. N. (1994): A brief history of electronic noses. *Sensors and Actuators B: Chemi-cal*, 1994/18(1-3), 210–211.
- Hartman, J. O. H. N. (1954): A possi-ble ob-jective method for the rapid estimation of flavors in vegetables.
- Hogewind, F. – Zwaardemaker, H. (1920): On spray-electricity and waterfall-electricity. *Knaw. Proc*, 1920. 22, 429–437.
- Ikegami, A., & Kaneyasu, M. (1985). Olfactory detection using integrated sensors. *Digest of Technical Papers, Transducers*, 1982/85, 136–139.

- Moncrieff, R. W. (1961): An instrument for measuring and classifying odors. *Journal of applied physiology*, 1961/16(4), 742-749.
- Persaud, K. – Dodd, G.: Analysis of discrimination mechanisms in the mammalian olfactory system using a model nose. *Nature*, 299(5881), 352-355.
- Roeck, F.-Barsan N, Weimar, U. (2008): Electronic nose: current status and future trends. *Chem. Rev.* 2008/108:705–725.
- Wilson, A. D.-Baietto, M. (2009): Applications and advances in electronic-nose technologies. *sensors*, 9(7), 5099–5148.

2. Növénytudományok – Műszaki tudományok

Kockásliliom (*Fritillaria meleagris*) állományok demográfiai jellemzői erdei élőhelyeken

Lábadi Vivien^{1,2} – Pacsai Bálint^{1,2} – Bódis Judit²

¹Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Festetics Doktori Iskola

²Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely

labadi.vivien@uni-mate.hu

Összefoglaló

A mocsári kockásliliom (*Fritillaria meleagris*) szinte teljes elterjedési területén veszélyeztetett. Hazánkban 1982 óta védett, természetvédelmi értéke 50 000 Ft. Az országban legnagyobb állományait nedves réteken, kaszálókon találjuk, ugyanakkor a faj eredeti élőhelyei az ártéri ligeterdők lehettek. Kutatásunk célja volt, hogy két erdei állományt jellemezzünk morфомetrikus és reprodukciós tulajdonságaik alapján. A 2023-as és 2024-es évek felmérései alapján a vegetatív/reproduktív arány a gyékényesi Lankóci-erdőben 80/20% volt, míg a Lenti-parkerdőben 54/46%. A vegetatív egyedek levélszáma 1 és 9 változott. Az átlagos levélszám statisztikailag igazolhatóan különbözött a két mintaterület között, Lentiben 4,97 db \pm 1,85 volt, Gyékényesen 2,63 db \pm 2,16. Az állományok korállapot-kategória megoszlásokban is eltérnek, ez jól mutatja, hogy egyes állományoknak saját karaktere van, melyektől az évek során csak kis mértékben térnek el.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A mocsári kockásliliom eurázsiai elterjedésű faj. Őshonossága Délkelet- Európában vitathatatlan, É-Európába a mezőgazdasági célú erdőirtások után, dísznővényként került be (Hollmann, 1972; Fischer és mtsai., 2008; Day, 2017). Európában leggyakrabban gyepek élőhelyeken (Ilijanić és mtsai., 1998; Csergő és Frink, 2003; Magnes és mtsai., 2013; Tatarenko, 2022) folyók völgyében, időszakosan elárasztott nedves réteken fordul elő, de Délkelet-Európában nedves erdőkben [Quercus-Fagetum (Hollmann, 1972)] és cserjésekben [Prunetalia spinosae (Ilijanic és mtsai., 1998), Salicetea purpurea (Andrik, 2006)] is megtalálható.

Magyarországon is alapvetően fátlan élőhelyeken találkozunk a kockásliliommal, egyes források réti fajnak írták le (Simon, 2000), de valójában erdei növény lehetett (Mesterházy, 2013), amely az antropogén nedves rétekhez, kaszálókhoz is jól alkalmazkodott. Ezt több tájhasználat történeti kutatás is alátámasztja (Barna, 2009; Biró és mtsai., 2018). Kevé (2014, 2017, 2018) az ország több részéről is közölte erdei állományokban történő recens előfordulását: a Beregi-síkon és a Kerka-vidéken gyertyános-tölgyesben (Circaeo-Carpinetum) és fehérnyár-ligetben (Senecioni sarracenicis- Populetum albae); a Dráva-síkon égerligetben (Paridi quadrifoliae-Alnetum glutinosae) és fehérnyár-ligetben; a Mohácsi-szigeten, Mura-vidéken és Rába völgyében szintén fehérnyár-ligetben találta meg a mocsári kockásliliomot.

A hazai réti állományokat már több kutató vizsgálta (Papp és Nagy, 2003; Pacsai és mtsai., 2019), ugyanakkor az erdei állományokat kevesen (Barna, 2009). 2023-ban két erdei állományt jelöltünk ki annak érdekében, hogy e két állományt jellemezzük morфомetrikus (magasság, levélszám) és reprodukciós tulajdonságaik (vegetatív/reproduktív arány) alapján.

2. Anyag és módszer

Mintaterületeinket két erdei állományban jelöltük ki. A Dráva árterén egy égerligetben (Gyékényes, Lankóci-erdő), a Kerka árterén (Lenti Parkerdő) tölgy-kőris-szil ligeterdőben. A demográfiai vizsgálatok során 2023 áprilisában mindkét mintaterületen állandó kvadrátokat (1x1m) jelöltünk ki, melyeknek sarkaihoz számozott szögeket szúrtunk a talajba a későbbi visszakereshetőség érdekében. A kvadrátokon belül a vizsgált faj minden föld felett megjelenő egyedének rögzítettük a következő adatait: pontos helyzet a kvadráton belül (x; y koordinátaként), vegetatív vagy reproduktív állapot, levélszám, magasság, legnagyobb levél hossza és szélessége. A felmérést 2024 áprilisában megismételtük. Célunk az volt, hogy legalább 100 kockásliliom egyed adatait rögzítsük mindkét populációban.

A felmért egyedeket korállapot-kategóriákba (age-state) soroltuk. Minden egyed, amely az adott évben virágzott reproduktív adult kategóriába, az 1-nél több levéllel rendelkező, de nem virágzó egyedeket pedig vegetatív adult kategóriába soroltuk. Az egyleveles egyedeket 2023-ban 0,5 cm, 2024-ben 0,3 cm levélszélesség alatt juvenilisként, míg az ezen értékeknél szélesebb levéllel rendelkezőket nem fiatal növényként, hanem adult vegetatív egyedként kategorizáltuk, u.n. „feedig leaf”-ként. Ez egyetlen, de nagy asszimiláló felületet jelentő levél, ami hatékonyan táplálja a hagymagumót (Tatarenko és mtsai., 2022). Azokat az egyedeket, amelyek a vizsgálat két évéből csak az egyikben jelentek meg a talajfelszín felett, a meg nem jelenés évében feltételezett lappangóként értelmeztük. A lappangás során a növény nem hoz talajfelszín feletti hajtást, de életben marad (Lesica és Steele, 1994; Zhmylev és mtsai., 2018). Mivel két év adatai alapján ebben nem lehetünk biztosak, ezért beszélünk feltételezett lappangásról (Tatarenko, 2019). A vegetatív/reproduktív arányt az értékelés során csak a talajfelszín felett megjelent egyedekre vonatkoztatva állapítottuk meg, míg a korállapot-kategória megoszlások értékelésénél a feltételezett lappangás is szerepel.

Az adatok előkészítését és kiértékelését Microsoft Office Excel 2016 programmal és RStudio 2023.12.1 programcsomaggal végeztük. A két év alatt összegyűjtött levélszám adatokat Welch-próbával (Welch Two Sample t-test) hasonlítottuk össze.

3. Eredmények és értékelésük

Lentiben 2023-ban 108 egyed került felvételezésre. Ebből 2024-ben 22 egyed nem jött elő, és 14 új egyedet jegyeztünk fel, így 2024-ben 100 egyedet találtunk az állandó kvadrátokban. Ha mortalitással nem számolunk, legalább 122 egyed található a Lenti parkerdei mintaterületünkön. Gyékényesen első évben 181 egyedet mértünk meg, melyből következő évben 83 nem jött elő, viszont 74 új egyedet jegyeztünk fel. Így a Lankóczi-erdei mintaterületünkön eddig összesen 255 egyed adatait rögzítettük legalább az egyik évben.

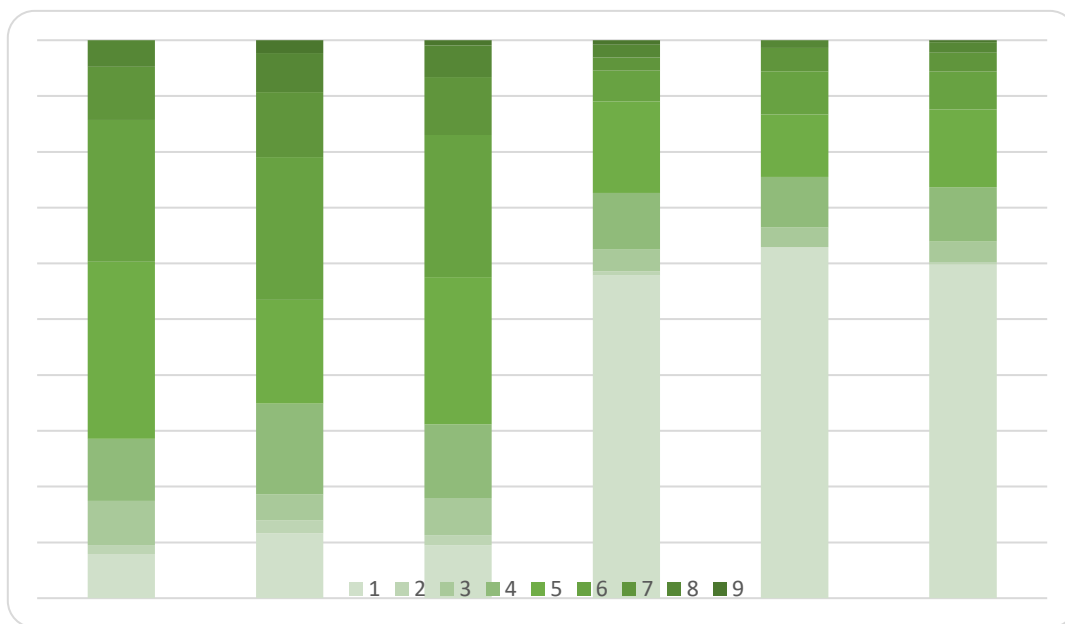
A talajfelszín felett megjelent egyedek vegetatív/reproduktív aránya a két mintaterületen eltérő. A vegetatív/reproduktív arány Gyékényesen átlagosan 80/20, Lentiben 54/46 (1. táblázat). Ez azért lényeges adat, mert az egyedszámlálás rendszerint virágzó tövek alapján történik, és jól látható, hogy ez alapján a teljes populációméretre nem lehet becslést adni. A két helyszínen a két évben eltérő volt a változás iránya: míg Lentiben a virágzó egyedek aránya 9,42%-kal nőtt (1. táblázat), Gyékényesen 9,57%-ot csökkent. Ennek oka az lehet, hogy különböző környezeti (csapadék, hőmérséklet) hatások érhatték a növényeket a két mintaterületen.

Tar (2020) két erdei populációt vizsgált a Kárpátaljai alföldön. A 2017-ben vizsgált dragynyai állományban a vegetatív/reproduktív arány 64,4/35,6 volt, a 2019-ben vizsgált nagygejőci állományban 90,6/9,4. A mi eredményeinkhez hasonlóan Tarr (2020) vizsgálata is jól szemlélteti, hogy két erdei állomány nagyon különbözhet, viszont ahogy azt a mi mintaterületeinken tapasztaltuk, az egyes állományok az évek során megtartják saját karakterüket. Hazánkban új eredmény, hogy az erdei állományok virágzási aránya ennyire magas lehet (a Lenti populációban pl. 51% 2024-ben), mert korábban azt találták, hogy az erdei állományok virágzási rátája jóval alacsonyabb, mint a rétiéké (Bódis és mtsai., 2020).

1. táblázat: A talajfelszín felett megjelent vegetatív és reproduktív egyedek aránya (%) évenként és mintaterületenként

	Lenti 2023	Lenti 2024	Lenti 2023-2024	Gyékényes 2023	Gyékényes 2024	Gyékényes 2023-2024
VEG	58,33	48,91	54	75,14	84,71	79,77
REP	41,67	51,09	46	24,86	15,29	20,23

A vegetatív egyedek levélszáma Lentiben 2023-ban 1 és 8, 2024-ben 1 és 9 db között volt (1. ábra). A legtöbb egyednek 5 vagy 6 levele volt a két vizsgált évben (átlagos levélszám 4,97 db \pm 1,85. Az egylevelesek aránya egyik évben sem haladta meg a 12%-ot (1. ábra).



1. ábra: A nem virágzó egyedek levélszáma (db) évenként és mintaterületenként

A vegetatív egyedek levélszáma a gyékényesi mintaterületen 2023-ban 1 és 9 között, 2024-ben 1 és 8 között változott. Az átlagos levélszám alacsonyabb (2,63 db \pm 2,16) volt, mint Lentiben, ami azzal magyarázható, hogy az egylevelesek aránya mindkét évben meghaladta az 50%-ot (57,8% 2023-ban; 62,9% 2024-ben) (1. ábra). A vegetatív egyedek levélszámait között statisztikailag igazolható különbséget a két vizsgált év közt nem találtunk egyik állományban sem (Gyékényes 2023-2024 $p = 0,5357$; Lenti 2023-2024 $p = 0,9009$), viszont a két állomány között kimutatható a szignifikáns különbség ($p < 2,2 \cdot 10^{16}$).

A reproduktív egyedek esetében a levélszám mindkét évben és mindkét mintaterületen 4 és 7 között változott (2. táblázat). A reproduktív egyedek levélszámában nem tapasztalunk nagy eltéréseket sem az évek, sem a helyszínek között. Az átlagos levélszám Gyékényesen $5,42 \text{ db} \pm 0,86$ volt, Lentiben $5,55 \text{ db} \pm 0,76$ (2. táblázat).

A virágzó egyedek levélszám adataiból látszik, hogy bár vannak mindkét állományban 8–9 leveles egyedek, de ezek nem hoztak virágot. Bár feltételeznénk, hogy a nagyobb, legjobb kondícióban lévő egyedek fognak virágozni, a virágzó egyedek levélszáma viszont 4 és 7 között változott. Minden évben és minden helyen 4 levél volt a virágzó egyedek legalacsonyabb levélszáma, ez megegyezik a réteken elhelyezkedő állományokban tapasztaltakkal (Horsthuis és mtsai., 1994).

2. táblázat: Virágzó egyedek levélszámának mutatói évenként és mintaterületenként

	Lenti 2023	Lenti 2024	Lenti 2023–2024	Gyékényes 2023	Gyékényes 2024	Gyékényes 2023–2024
Átlag (db)	5,55	5,57	5,55	5,33	5,58	5,42
Szórás	0,74	0,85	0,76	0,90	0,76	0,86
Min (db)	4	4	4	4	4	4
Max (db)	7	7	7	7	7	7

A reproduktív egyedek magasságában nincsenek nagy eltérések. Gyékényesen az átlagos magasság $32,49 \pm 6,83$ cm. Lentiben a két év között kisebb különbséget mértünk. 2023-ban az átlagos magasság $27 \pm 6,01$ cm volt, míg 2024-ben $38,35 \pm 1,33$ cm. A két évet átlagolva (átlag magasság $32,47 \pm 10,58$ cm) a reproduktív egyedek magassága a két helyszínen közel azonos (3. táblázat).

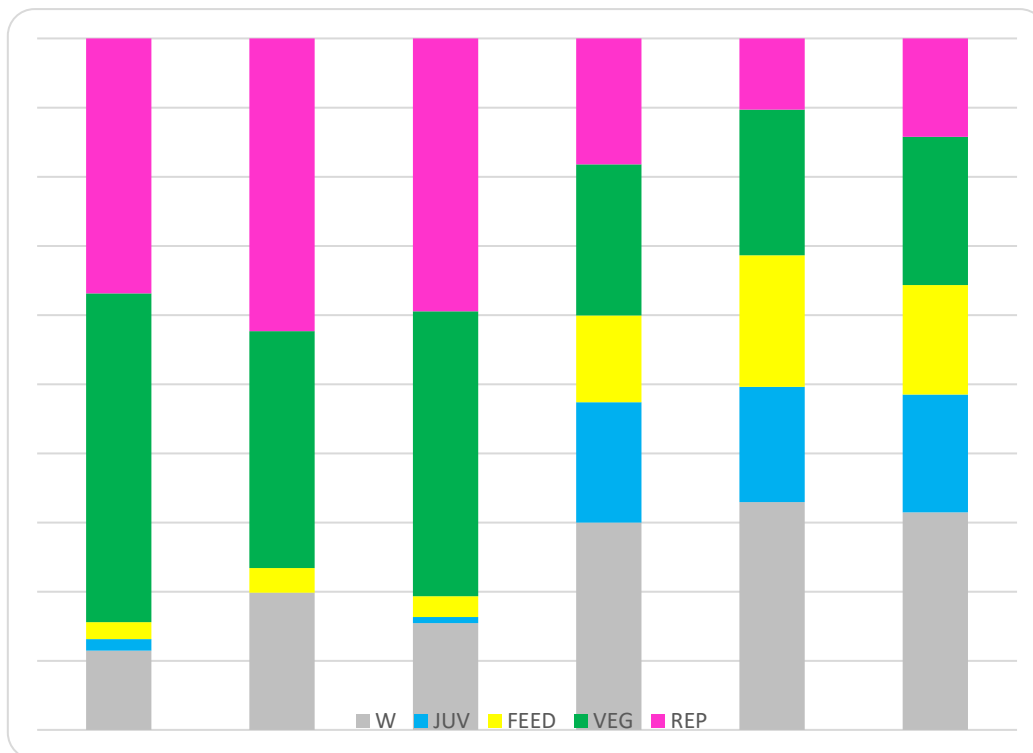
3. táblázat: A virágzó egyedek magassága évenként és mintaterületenként

	Lenti 2023	Lenti 2024	Lenti 2023–2024	Gyékényes 2023	Gyékényes 2024	Gyékényes 2023–2024
Átlag (cm)	27,00	38,35	32,47	32,22	32,94	32,49
Szórás	6,01	11,33	10,58	7,14	6,36	6,83
Min (cm)	13,0	17,3	13,0	20,6	18,0	18,0
Max (cm)	41,3	79,0	79,0	46,2	45,0	46,2

A mintaterületek a korállapot-kategória megoszlásokban is eltértek. Lentiben a fiatal egyedek (juvenilisek) aránya 2023-ban 2% volt, 2024-ben nem is találtunk juvenilis egyedet. Az adult egyedek mindkét évben jelentős részét adták az állománynak: 2023-ban 87%-át (melyből 50% vegetatív és 37% reproduktív), 2024-ben 80%-át (38% vegetatív és 42% reproduktív). A föld alatti (feltételezett lappangó) egyedek aránya Lentiben átlagosan 15% volt (2023-ban 11%, 2024-ben 20%) (2. ábra). A gyékényesi erdőben a fiatal (juvenilis) egyedek aránya mindkét évben jóval magasabb (17%) volt, mint Lentiben. A vegetatív adult egyedek aránya a két vizsgált évben közel azonos volt (35%, 40%), ez az érték valamivel alacsonyabb, mint Lentiben, viszont a 'feeding leaf' (1 leveles vegetatív) egyedek aránya Gyékényesen jóval magasabb. A reproduktív egyedek aránya szintén alacsonyabb volt a gyékényesi mintaterületen (2023-ban 18%, 2024-ben 10%). A feltételelesen lappangó egyedek aránya viszont az állomány harmadát adja (átl. 31%) (2. ábra).

A korállapot-kategóriák adataiból is jól kirajzolódik, hogy az állományok egymástól jelentősen különböznek, azonban az egyes mintaterületek állományai saját karakterrel

rendelkeznek, azok korállapot-kategóriái mindkét évben hasonlóak. A kisebb változások az évjáráthatással magyarázhatóak.



2. ábra: Korállapot-kategória megoszlások évenként és mintaterületenként.

W: feltételezett lappangás, JUV: fiatal/juvenilis, FEED: feeding leaf (egyleveles vegetatív adult), VEG: vegetatív adult, REP: virágzó/reproduktív adult

4. Következtetések és javaslatok

Vizsgálataink kimutatták, hogy az erdei állományokban is lehet magas a virágzó egyedek aránya. A vegetatív/reproduktív egyedek aránya olyan mutató, amely nagyon változékony, állományonként erősen eltérhet. Így a virágok számlálása alapján történő állománybecslés (egy eddig nem vizsgált területen) pontatlan becslést adhat. Állománybecslés előtt elengedhetetlen egy néhány éven át tartó vizsgálat, amelynek során megállapítható az adott populációra jellemző vegetatív/reproduktív arány. Ez is ingadozik az egyes évek során, de eddigi eredményeink azt mutatják, hogy ez az ingadozás jóval kisebb, mint a különböző populációk között, azonos évben megfigyelhető különbségek.

A feltételezett lappangás megértéséhez, a mortalitás számításához több éven át tartó folyamatos vizsgálatok lesznek szükségesek.

5. Felhasznált irodalom

- Andrik É.* (2006): Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VII. c. konferencia összefoglalói *Kitaibelia* 9(1), p. 38.
- Barna Cs.* (2009): *Fritillaria melangris* L.(kockásliliom) élőhelypreferenciája és állományainak állapota beregi réteken. Szakdolgozat Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar.

- Biró É., Simon Zs., Bódis J. (2018): A kockásliliom (*Fritillaria meleagris* L.) túskezeszentpéteri (Zalaszentgrót) élőhelyének tájhasználat története. *Kitaibelia* 23(1): 25–30.
- Bódis, J., Takács, A., Óvári, M., Virók, V., Kulcsár, L., Magos, G., Sulyok, J., Nótári, K., Molnár, A., Barna, C., Kuczkó, A., Biró, É., Gelencsér, B., Freytag, C., Tüdősné Budai, J., Molnár V., A. (2020): Az év vadvirága 2016-ban: a mocsári kockásliliom (*Fritillaria meleagris*). *Kitaibelia*, 25(1), 79–100.
- Csergő, A. M., Frink, J. P. (2003): Some phytocoenological and population structure features of *Fritillaria meleagris* L. in the upper Sard valley (Cluj county, Romania). *Contribuții Botanice*, XXXVIII, (2). Grădina Botanică "Alexandru Borza" Cluj Napoca.
- Day P. D. (2017): Studies in the genus *Fritillaria* L. (Liliaceae). Doctoral dissertation, Queen Mary University of London.
- Fischer, M.A., Oswald, K. & Adler, W. (2008): *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. 3. Aufl. Land Oberösterreich, Linz: 1391 pp.
- Hollmann H. (1972): Verbreitung und Soziologie der Schachblume *Fritillaria meleagris* L. *Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 15: 1–82.
- Horsthuis M. A. P., Corporaal A., Schaminee J. H. J., Westhoff V. (1994): Die Schachblume (*Fritillaria meleagris* L.) in Nordwest-Europa, insbesondere in den Niederlanden: Ökologie, Verbreitung, pflanzensoziologische Lage. *Phytocoenologia* 24: 627–647.
- Ilijanić, L., Stančić, V., Topić, J., & Edeljka Šegulja, N. (1998): Distribution and phytosociological relationships of snake's-head (*Fritillaria meleagris* L.) In Croatia. *Acta Bot. Croat*, 57, 65–88.
- Kevey B. (2014): A hazai Mura-ártér fehérnyár-ligetei (Senecioni sarracenicus-Populetum albae Kevey in Borhidi és Kevey 1996). – *Kaposvári Rippl-Rónai Múzeum Közleményei* 3: 29–56.
- Kevey B. (2017): A Mohácsi-sziget fehérnyár-ligetei (Senecioni sarracenicus-Populetum albae Kevey in Borhidi et Kevey 1996). – *Botanikai Közlemények* 104(1): 131–146.
- Kevey B. (2018): A Mohácsi-sziget tölgy-kóris-szil ligetei (Scillo vindobonensis-Ulmetum Kevey in Borhidi et Kevey 1996). – *Botanikai Közlemények* 105(1): 109–128.
- Lesica P., Steele B.M. (1994): Prolonged dormancy in vascular plants and implications for monitoring studies. *Nat. Areas J.* Vol. 14. pp. 209–212.
- Magnes, M., Drescher, A., Nestroy, O. (2013): Zur pflanzensoziologischen Eingliederung von *Fritillaria meleagris*. Beständen im Grenzbereich von Mittel und Südosteuropa. *Tuexenia*, 33, 165–187. Göttingen.
- Mesterházy A. (2013): A Rába-völgyi erdők élőhelyeinek és lágyszárú fajainak vizsgálata. *Tilia* 17: 1–238.
- Pacsai, B., Szabó, É., Biró, É., Gerencsér, B., Kuczkó, A., Bódis, J. (2019): Some demographic characteristics of *Fritillaria meleagris* (Liliaceae) in Hungary. *Studia Botanica Hungarica*, 50(2), 365–378.
- Papp M., Nagy M. (2003): A *Fritillaria meleagris* néhány morfológiai jellemzője és populációdinamikája a Rakacpatak két láprétjén végzett vizsgálatok alapján. *Calandrella* 12: 62–69.
- Simon T. (2000): A Magyarországi edényes flóra határozója, Harasztok- virágos növények. Budapest. Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Tatarenko, I. (2019): Having a break: Prolonged dormancy observed in a rare species, *Fritillaria meleagris*. *Socialno-Ecologičeskie Tehnologii*, 9(3), 302–324.
- Tatarenko, I., Walker, K., Dyson, M. (2022): Biological Flora of Britain and Ireland: *Fritillaria meleagris*. *Journal of Ecology*, 110(7), 1704–1726.
- Tar Sz. (2020): A kockásliliom (*Fritillaria meleagris* L.) populációinak jellemzése a Kárpátaljai-Alföldön. Diplomamunka. II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Beregszász.
- Zhmylev P.Yu., Tatarenko I.V., Vakhrameeva M.G., Voronina, E., Lazareva, G., Prohorov, V. (2018): „Sleeping beauties”: A review of diversity of prolonged dormancy in plants. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*. Vol. 123. No. 3. Pp. 41–53.

Az állapot-kategóriák meghatározásának nehézségei hagymás és hagymagumós fajok esetében

Pacsai Bálint¹ – Lábadi Vivien¹ – Bódis Judit¹

¹Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely

pacsai.balint@uni-mate.hu

Összefoglalás

A szerzők három hazánkban előforduló, védett hagymás (*Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit. és *F. mele-agris* L.) és hagymagumós (*Erythronium dens-canis* L.) faj több mintaterületen és több vegetációs cikluson keresztül végzett populációbiológiai vizsgálata során szerzett, az előbbi fajok egyedeinek életmenet-állapotokba való sorolásával kapcsolatos ismereteiket összegzik, illetve a szakirodalomban fellelhető módszerekkel, rokon fajokkal végzett vizsgálatok eredményeivel összevetik. A terepi felméréseket a *S. colchiciflora* esetében egy ex situ vizsgálat is kiegészíti, mely egyben rámutat az ilyen jellegű kísérletek jelentőségére azzal, hogy olyan eredményeket szolgáltat, melyek in situ körülmények között alig tanulmányozhatók, azonban lényegesen segíthetik a faj állományainak monitorozását a jövőben.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A növényi szervezetek fejlődésük folyamán számos, többé-kevésbé elhatárolható, egymást sorrendben követő fázisokon mennek keresztül, amelyek általában a kronológiai életkorral erős összefüggést mutatnak (Rees, 1972). Fásszárú fajok esetében az évgyűrűk számolásával, illetve egyéb, a vegetációs időszakok számával arányos mennyiségben kialakuló képletek vizsgálatával lehetséges egyszerűen a kronológiai életkort, illetve ezzel együtt életmenet-állapotot becsülni (Schweingruber, 1988; Schweingruber és Poschlod, 2005), élő lágyszárú fajok esetében azonban jóval kevesebb lehetőség adott az egyes egyedek életkorának hasonló, morfológiai vizsgálatokon alapuló becslésére (Olesen és Ehlers, 2001).

Az egyes szervezetek egyedfejlődése során különböző morfológiai, anatómiai, fiziológiai és biokémiai változásokon mennek keresztül, így egy adott egyed a fejlődésének egy adott pillanatában a naptári életkorával önmagában kevésbé jellemezhető (Chu és Adler, 2014), figyelembe szükséges venni a faj különböző fejlődési állapotait indikáló biológiai kritériumokat is, eszerint pedig már „biológiai korról”, „fiziológiai korról” vagy „életmenet-állapotokról” (Levin, 1966; Grubb, 1977) beszélhetünk.

Különösen nehéz az életmenet-állapotokba való sorolása az olyan fajoknak, melyeknek szervezete egészében periodikusan megújul, mint a gumós és hagymagumós fajoknak, ahol ez a mechanizmus lehetővé teszi akár a retrogresszió (visszalépés egy magasabb szintű életmenet-állapotról egy alacsonyabbra) extrém eseteit is (Silvertown és mtsai., 1993). Ilyen fajok esetében az életkor helyett az egyed populációban betöltött szerepét illetően nagyobb jelentőséggel bír annak mérete, tömege, kondíciója (Holland, 1980). Ezeknek a jellemzőknek a mérése többnyire egyszerűen kivitelezhető, akár nem destruktív módszerekkel is, ami különösen a ritka és védett fajokkal végzett vizsgálatok során lehet alapvető követelmény. Egyes fajoknál egy-egy hasonló, kvantitatív tulajdonság

szerepe olyan meghatározó lehet, hogy a populációdinamikai modellek felépítése során a néhány megkülönböztetett életmenet-állapot kategória helyett az adott változó(k)nak a különböző funkciókra (elsősorban növekedés és reprodukció) gyakorolt hatását, mint folytonos függvényt lehet sikerrel alkalmazni (Merow és mtsai., 2014). Geofiton, különösen hagymás és hagymagumós fajok esetében számos alkalommal kimutatták, hogy a tápanyag raktározására szolgáló szerv két vegetációs periódus közötti tömege erős korrelációt mutat a következő vegetációs ciklusban fejlődő hajtás méretével, illetve tömegével (Rees, 1969; Yokoi, 1976; Kawano és mtsai. 1982; Sawada és mtsai. 1997; Addai és Scott, 2011; Howard és Cellinese, 2020), továbbá a reprodukciós (vegetatív és generatív egyaránt) potenciállal (Dafni és Cohen, 1981; Boeken, 1989; Hanzawa és Kalisz, 1993; Kawano, 2005), ezáltal különösen alkalmas az egyedek kondíciójának jellemzésére, ebből következően pedig az életmenet-állapotokba való sorolásra.

Populációdinamikai vizsgálatainkat két hazánkban előforduló hagymás (*Fritillaria meleagris* és *Sternbergia colchiciflora*) és egy hagymagumós (*Erythronium dens-canis*) faj természetes állományaiban, illetve a *S. colchiciflora* esetében egy *ex situ* kísérletben is végeztük, egyedszintű nyomonkövetéssel, több éven keresztül. Vizsgálataink célja egyrészt a három faj állományaiban tapasztalható populációbiológiai sajátosságok módszertani szempontból való megfigyelése, illetve az állományokban bekövetkező demográfiai változások monitorozása volt. Az alábbiakban vizsgálataink eddigi eredményeiből elsősorban a módszertani szempontból releváns megfigyeléseinket mutatjuk be.

2. Anyag és módszer

A három fajjal (*E. dens-canis*, *F. meleagris* és *S. colchiciflora*) végzett *in situ* vizsgálataink során lineák mentén 1x1 méteres állandó kvadrátokat jelöltünk ki a jelzett fajok hazai állományaiban, s ezeket a kvadrátokat a vizsgálatok kezdetétől minden évben, jellemzően a termésérlelés időszakában ismételten felkerestük (1. táblázat). Az elhelyezett kvadrátok számát úgy választottuk meg, hogy lehetőleg összesen legkevesebb száz egyed kerüljön felmérésre.

1. táblázat: Az *in situ* vizsgálatok jellemzői

Vizsgált faj	Mintaterületek száma	Vizsgálat időtartama	Felvételezett paraméterek	Alkalmazott életmenet-állapotok
<i>E. dens-canis</i>	5	2020–2024	levélhossz, levélszélesség, reprodukció	magonc, juvenilis, vegetatív adult, reprodukzív adult
<i>F. meleagris</i>	2	2017–2024	levélszám, leghosszabb levél szélessége és hossza, magasság, reprodukció	juvenilis, vegetatív adult, reprodukzív adult
<i>S. colchiciflora</i>	1	2020–2024	levélszám, leghosszabb levél hossza, reprodukció	magonc, juvenilis, vegetatív adult, reprodukzív adult

A *F. meleagris* állományainak vizsgálata 2017-ben kezdődött el Zala megyében két mintaterületen, Gyékényes és Tüskeszentpéter mellett. A faj esetében a magoncok felmérése nem bizonyult kivitelezhetőnek a réti állományokban, így ezt a kategóriát mellőztük a vizsgálat során.

Az *E. dens-canis* populációinak vizsgálatát három mintaterületen kezdtük el, Becsehely (1 db) és Lisperzentadorján (2 db) határában, majd 2021-ben a kísérletet kiegészítettük mindkét településhatárban egy-egy újabb mintaterülettel. Az *E. dens-canis* esetében rokon fajokkal végzett vizsgálatokra (Yokoi, 1976; Kawano és mtsai. 1982; Sawada és mtsai. 1997; Kawano, 2005) illetve egy, ezzel a fajjal foglalkozó vizsgálatra (Pupillo és Astuti, 2017) alapozva az egyedek életmenet-állapotokba való besorolását elsősorban azok levélterülete alapján végeztük.

A *S. colchiciflora* esetében az *in situ* vizsgálat mellett a Veszprém Megyei Kormányhivatal a VE-09/KTF/02002-8/2020 ügyiratszámú határozatában engedélyezte a Georgikon Campus részére *ex-situ* vizsgálatok elvégzését a fajjal, melynek keretében a tihanyi populációból 120 vetővirág egyedét gyűjtöttünk be 2020-ban. A begyűjtött növények hagymáinak átmérőjét megmértük, majd azokat három ládában, a lelőhelyük közeléből származó talajban helyeztük el. A vegetatív reprodukció következtében fokozatosan egyre nehezebbé vált a mérések kivitelezése, ezért a hagymákat 2022-ben a nyári nyugalmi periódusuk folyamán kiemeltük és a leválasztható fiókhagymákat elkülönítettük, azokat egy negyedik ládába ültettük. Ez a beavatkozás egyben lehetővé tette a hagymák átmérőjének újbóli mérését azok visszaültetése előtt. Mivel megfigyeléseink alapján a vegetációs időszak végére az egyes példányok levelei közel egyforma hosszal és szélességgel rendelkeznek, ezért az összes levélterület becslését a leghosszabb levél hosszának és szélességének szorzatából becsültük. Ugyan a faj levelei nem téglalap alakúak, azonban mégsem éltünk korrekcióval, ugyanis az így becsült levélterületet kizárólag a hagymák átmérőjéhez viszonyítottuk, ezért az eredményt a megfelelő arányszámmal való korrekció nem befolyásolta volna lényegében.

A statisztikai vizsgálatokat IBM SPSS Statistics szoftver 23.0-as verziójával végeztük.

3. Eredmények és értékelésük

Mindhárom vizsgált faj esetében a magoncok és a juvenilis egyedek elkülönítése a legkönnyebb feladat a kategóriákba sorolás folyamán, ugyanis mindhárom faj magoncai közel hengeresek, míg az idősebb egyedek határozottabb levéllemezzel rendelkeznek. Ez a különbség a *S. colchiciflora* esetében a legkevésbé látványos, de ennél a fajnál is biztonságosan azonosíthatók a magoncok. A másik két faj esetében a mintaterületeken előforduló hasonló szik- vagy lomblevelekkel rendelkező fajok (az *E. dens-canis* esetében az *Ornithogalum umbellatum* és *Allium* fajok, míg a *F. meleagris* esetében a *Leucojum vernum*) nehezítették egyes esetekben az azonosítást.

A két *F. meleagris* populáció nyolc éven át tartó (2017–2024) vizsgálata során az egyik legfontosabb tapasztalatunk a lappangás (legalább egy olyan vegetációs periódus, amely során az egyed nem fejlesztett a talaj felett megjelenő hajtást, de az egyed nem pusztult el) feltűnő gyakorisága; az aktuálisan lappangó egyedek aránya a populációban 20 és 60% között volt a két vizsgált állományban. Emellett a faj egyedei képesek huzamosabb ideig lappangani, ugyanis minden évben, még 2024-ben is jelentek meg olyan adult kategóriába sorolt egyedek, melyek nem fejlesztettek hajtást (legalább) a vizsgálat azt megelőző időszakában. A hasonló, huzamosabb ideig tartó lappangást más populációkban is megfigyelték (Tatarenko, 2019). A kiterjedt és tartamos lappangás az egész populáció tekintetében jelentős bizonytalanságot eredményez már annak becsült méretében is, különösen rövidebb ideig tartó vizsgálatok esetén. A *F. meleagris* egyedei levélszámukat tekintve alapvetően jól besorolhatók életmenet-állapotokba (Zhang, 1983), a juvenilis és az adult egyedek közötti határ jellemzően a három és négy leveles állapot közé esik. Az állományban

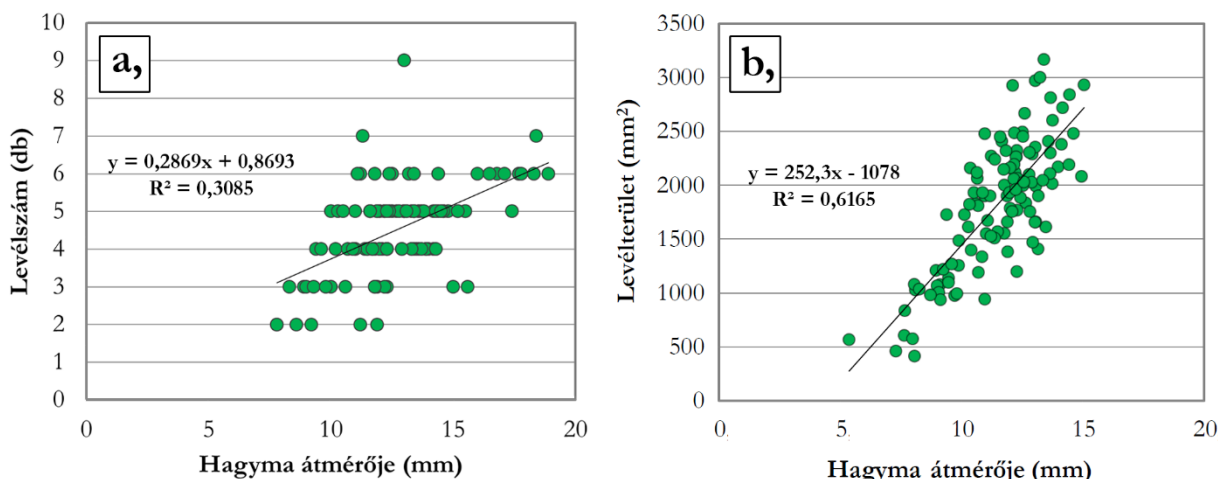
rendkívül ritkák (0,2%-a a virágzó egyedeknek) a három leveles reproduktív egyedek, miközben a négy levelesek jóval gyakoribbak (12%), illetve a virágzást megelőző utolsó aktív vegetációs ciklusban is a három leveles tövek aránya jóval alacsonyabb (1,5%), mint a négy leveleseké (12%). Nehézséget okoztak azonban az egyedek életmenet-állapotokba való besorolása folyamán azon tövek, melyek egyetlen levelet fejlesztettek és előzményeik vagy utóéletük alapján inkább adult tövek lehettek. Ilyen egyedeket szintén feljegyeztek már más populációkban is (Tatarenko és mtsai., 2022). Ezek a tövek egyetlen, gyakran feltűnően (akár 1,5 cm) széles levelet fejlesztettek, amit 'feeding leaf'-nek neveztek el, arra utalva, hogy ennek segítségével jelentős mennyiségű asszimilátumot tud a növény a hagymába raktározni. Ezen egyedeket az egyleveles növények szélesség szerinti eloszlásának vizsgálatával lehet megkülönböztetni, a juvenilis növényektől, ez az eloszlás ugyanis jellemzően két csúccsal rendelkező görbét mutat, melyre két normáeloszlást modellező görbét illesztve azok metszéspontja adja meg a két kategória közötti levélszélesség-értéket, mint optimális határt. Ez a két csoport azonban nem minden évben különült el határozottan egymástól, egyes években folyamatos volt a két csoport közötti átmenet.

Az *E. dens-canis* esetében a juvenilis és a vegetatív adult kategóriák elkülönítéséhez egy más fajok esetében is gyakran alkalmazott (Dafni és mtsai., 1983; Hanzawa és Kalisz, 1993; Miller, 2007) módszerrel végeztük, a legkisebb (de statisztikailag nem kiugró) levélterülettel rendelkező virágzó egyed levélterületét vettük határnak. Ez a határ térben (2023-ban Lispeszentadorján A mintaterületen kevesebb, mint fele volt a becsült határ, mint Becsehely A esetében) és időben erősen változik. Egy vegetációs időszakon belül (2020-ban a termésérés idején végzett felmérésnél közel 75%-kal volt nagyobb a becsült határ, mint ugyanazon évben a virágzás kezdetén), és az egyes évek között is (Pacsai és mtsai. 2022). A levélterület az *E. dens-canis* esetében jól becsülhető, s mivel rokon fajoknál nagyon jó korrelációt találtak a hagymagumó tömege és a következő évi hajtás összeített levélterülete között (Yokoi, 1976; Kawano és mtsai., 1982), az *E. dens-canis* esetében lehetséges volna akár az életmenet-állapot kategóriákat a levélterülettel, mint folytonos változóval helyettesíteni. Ezt a lehetőséget azonban korlátozza a vizsgált egyedek száma, ugyanis ilyen jellegű vizsgálat megbízható eredményt jellemzően csak jóval nagyobb elemszámú minta alkalmazása mellett szolgáltatathatna. Az *E. dens-canis* állományában a vizsgálat öt éve alatt a magonc kategória kivételével minden életmenet-állapot kategóriánál megfigyeltünk lappangást, azonban ezek aránya eddigi eredményeink alapján közel sem olyan magas, mint a *F. meleagris* esetében.

A *S. colchiciflora* esetében az *ex situ* kísérlet lehetőséget szolgáltatott az egyedek hagymáinak megmérésére két alkalommal is, s ezt össze tudtuk vetni a következő vegetációs időszakban ugyanazon egyedek által fejlesztett levelek számával és azok területével (1. ábra). Eredményeink alapján már a levelek száma is szignifikáns mértékben korrelált (Pearson-korreláció: +0,555, $p < 0,01$) a hagymák átmérőjével, a becsült levélterület alapján pedig a szintén szignifikáns pozitív korreláció (Pearson-féle korreláció: +0,450, $p < 0,01$) mellett egy lineáris görbe is jól ($R^2 = 0,6165$) illeszthető, azaz az egyszerű levélszám is megfelelő eszköz lehet az egyedek életmenet-állapotokba való besorolásához. A vizsgált fajok közül egyedülálló módon a vegetatív adult és reproduktív adult egyedek elkülönítése mind *in situ*, mind *ex situ* körülmények között akadályba ütközött. Ez az akadály a faj biológiájából ered, a *S. colchiciflora* ugyanis képes a talajfelszín alatt virágozni és autogám módon termékenyülni (Soó, 1973; Darók, 2011). Ennek mértéke egyes években meghatározó, példaként az *ex situ* kísérletben 2022-ben megjelent terméseknek csupán 3%-a képződött talajfelszín felett nyílt virágból. A tavasszal megjelenő termésekből csupán a megtermékenyült virágokból sikeresen kifejlődött termések számát ismerjük

meg, az összes virág, illetve a nem teljesen kifejlődött termések számát közelítőleg sem tudjuk megbecsülni, s ez az akadály nehezen orvosolható.

Mind az *E. dens-canis*, mind a *S. colchiciflora* esetében nehezíti az egyedek állapotának követését a vegetatív reprodukció, ennek mértéke a *S. colchiciflora* ex situ kísérlet folyamán évente 4 és 17% közötti állománynövekedésként jelent meg. Az in situ vizsgálatokban az előzmények nélkül megjelenő növények eredetét jellemzően nem tudjuk egyértelműen megállapítani, mivel ezek akár huzamosabb ideig lappangó egyedek is lehetnek.



1. ábra: *Sternbergia colchiciflora* egyedek hagymáinak átmérője és az azok által a következő vegetációs periódusban hozott levelek száma (a,) és területe (b,) közötti összefüggések

4. Következtetések, javaslatok

A három vizsgált védett növényfaj állandó kvadrátos módszerrel, több éven át végzett vizsgálata és a *S. colchiciflora* ex situ kísérletből származó eredményeink alapján megállapíthatjuk:

Az *E. dens-canis* esetében a levélfelület egyszerű becslése, élőhelyein a magoncok jó azonosíthatósága és a lappangás alacsonyabb mértéke miatt a három faj közül a populációdinamikai szempontból legkönnyebben vizsgálható taxon, az egyedek életmenetének követésében nehézséget elsősorban a faj gyakori vegetatív reprodukciója okozhat.

A *F. meleagris* felmérését elsősorban a faj esetében kifejezetten gyakori és alkalmanként rendkívül hosszú lappangás nehezíti, emellett a *F. meleagris* morfológiája a mérések kvantifikációját, a magasabb életmenet-állapotokba tartozó egyedek gyakran megjelenő egy leveles formája pedig az egyedek kategóriákba való besorolást teszi körülményessé. Kijelenthetjük, hogy a faj állományainak méretét a jelzett okokból kifolyólag nyolc évnyi felmérés után sem tudjuk pontosan becsülni.

A *S. colchiciflora* esetében nagy segítséget jelentett az ex-situ kísérlet, mely lehetővé tette a faj reprodukciójának alaposabb megismerését. A vegetatív és reprodukzív adult egyedek elkülönítésének nehézsége váratlan eredmény, az egyedek egyszerűen levélszám alapján való kategóriákba sorolásának alátámasztása pedig módszertani szempontból jelentős egyszerűsítést jelenthet a további felmérések folyamán.

5. Felhasznált irodalom

- Addai, I. K. – Scott, P. (2011): Influence of bulb sizes at planting on growth and development of the common hyacinth and the lily. *Agriculture and Biology Journal of North America* 2(2): 298–314.
- Boeken, B. (1989): Life histories of desert geophytes. The demographic consequences of reproductive biomass partitioning patterns. *Oecologia* 80(2): 278–283.
- Chu, C. – Adler, P. B. (2014): When should plant population models include age structure? *Journal of Ecology* 102: 531–543.
- Dafni, A. – Cohen, D. – Noy-Mier, I. (1981): Life-cycle variation in geophytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 68: 652–660.
- Grubb, P. J. (1977): Maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biological Reviews* 52: 107–145.
- Hanzawa, F. M. – Kalisz, S. (1993): The relationship between age, size, and reproduction in *Trillium grandiflorum* (Liliaceae). *American Journal of Botany* 80(4): 405–410.
- Holland, P. G. (1980): Trout lily in Nova Scotia: an assessment of the status of its geographic range. *Journal of Biogeography* 7(4): 363–381.
- Howard, C. C. – Cellinese, N. (2020): Tunicate bulb size variation in monocots explained by temperature and phenology. *Ecol. Evol.* 10(5): 2299–2309.
- Kawano, S. – Hiratsuka, A. – Hayashi, K. (1982): Life history characteristics and survivorship of *Erythronium japonicum*. The productive and reproductive biology of flowering plants V. *Oikos* 38(2): 129–149.
- Kawano, S. (2005): Life-history monographs of Japanese plants. 1: *Erythronium japonicum* Decne. (Liliaceae). *Plant Species Biology* 20: 67–74.
- Levin, G. G. / Левин, Г. Г. (1966): Age changes in plants / Возрастные изменения у растений (анализ некоторых понятий и представлений). ботанический журнал, СССР 51(12): 1774–1795. (orosz nyelven)
- Merow, C. – Dahlgren, J. – Metcalf, C. – Childs, D. – Evans, M. – Jongejans, E. – Record, S. – Rees, M. – Salguero-Gomez, R. – McMahon, S. (2014): Advancing population ecology with integral projection models: a practical guide. *Methods Ecol. Evol.* 5: 99–110.
- Miller, M. T. – Antos, J. A. – Allen, G. A. (2007): Demographic differences between two sympatric lilies (*Calochortus*) with contrasting distributions, as revealed by matrix analysis. *Plant Ecology* 191: 265–278.
- Olesen, J. M. – Ehlers, B. K. (2001): Age determination of individuals of *Corydalis* species and other perennial herbs. *Nord. J. Bot.* 21: 187–194.
- Pacsai, B. – Fülöp, B. – Bódis, J. (2022): A kakasmandikó (*Erythronium dens-canis* L.) demográfiai kutatásának módszertani megalapozása. *Botanikai Közlemények* 109(2): 201–217.
- Pupillo, P. – Astuti, G. (2017): Population structure of *Erythronium dens-canis* L. (Liliaceae) in the northern Apennines (Italy). *Italian Botanist* 4: 1–14.
- Rees, A. (1972): The Growth of Bulbs. Applied aspects of the physiology of ornamental bulbous crop plant.
- Sawada, S. – Chida, S. – Sawaguchi, Y. – Nagasawa, N. (1997): Dry matter production, population structure and environmental conditions of the spring ephemeral *Erythronium japonicum* growing in various habitats differing in sunlight exposure in cool temperate Japan. *Ecological Research* 12: 89–99.
- Schweingruber, F. H. (1988): Tree rings – basis and applications of dendrochronology. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht.
- Schweingruber, F. H. – Poschold, P. (2005): *Forest Snow and Landscape Research* 79(3): 195–415.
- Silvertown, J. – Franco, M. – Pisanty, I. – Mendoza, A. (1993): Comparative Plant Demography - Relative Importance of Life-Cycle Components to the Finite Rate of Increase in Woody and Herbaceous Perennials. *Journal of Ecology* 81(3): 465–476.
- Soó, R. (1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve, vol. 5. Akadémiai Kiadó, Budapest, 101–102.
- Tatarenko, I. (2019): Having a break: Prolonged dormancy observed in a rare species, *Fritillaria meleagris*. *Environment and Human: Ecological Studies* 9(3): 302–324.
- Tatarenko, I. – Walker, K. – Dyson, M. (2022): Biological Flora of Britain and Ireland: *Fritillaria meleagris*. *Journal of Ecology* 110(7): 1704–1726.
- Yokoi, Y. (1976): Growth and reproduction in higher plants II. Analytical study of growth and reproduction of *Erythronium japonicum*. *Bot. Mag. Tokyo* 89: 15–31.
- Zhang, L. (1983): Vegetation ecology and population biology of *Fritillaria meleagris* L. at the Kungsängen Nature Reserve, Eastern Sweden. *Acta Phytogeogr. Suecica* 73: 3–92.

Kis-Balaton Ingói-berki nádállományok területi változása 2017-től 2023-ig Sentinel-2 műholdképek segítségével

Soós Gábor

Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely

soos.gabor@uni-mate.hu

Összefoglalás

A nád (*Phragmites australis*) a Kis-Balaton domináns makrofita növénye, és a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer (KBVR) esetében mintegy 2000 ha-ra becsülhető az összefüggő állományainak területe. A Kis-Balatonhoz hasonló wetland jellegű élőhelyek nemcsak hazánkban, hanem az egész földön elképzelhetetlenek kisebb-nagyobb összefüggő nádállomány jelenléte nélkül. A Sentinel-2 műholdas felvételek, mint távérzékelési eszköz használata segíthet a kis-balatoni növényzet változásainak azonosításában. Az NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) számítási módszerrel végzett elemzés információt nyújthat az adott terület növényzetének sűrűségéről. Vizsgálatunk fő célkitűzése a Sentinel-2 műholdas adatok osztályozásával a Kis-Balaton Ingói-berki nádállományok évenkénti területi változásának, fragmentáltságának követése 2017-től 2023-ig.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A vizes élőhelyek nagyon fontos ökoszisztémák, amelyek számos növény- és állatfajnak nyújtanak élőhelyet, valamint számos értékes ökoszisztéma-szolgáltatást, például árvízvédelmi, víztisztítási és élelmiszer-ellátási feladatokat látnak el. A mezőgazdaság, az állattenyésztés és a települések növekvő emberi vízigénye miatt azonban a vizes élőhelyek egyre inkább veszélyeztetetté és degradálttá válnak, különösen a vízhiányos régiókban (Ramsari Egyezmény, 2016). Magyarország egyik ilyen területe a Kis-Balaton.

Az élőhelyek csökkenése eredhet természetes, sztochasztikus események, antropogén élőhelyvesztés és az azt követő fragmentálódásból. A biológiai sokféleség csökkenésének egyik oka az élőhelyvesztés után bekövetkező vizes élőhelyek összekapcsolhatóságának megszűnése (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

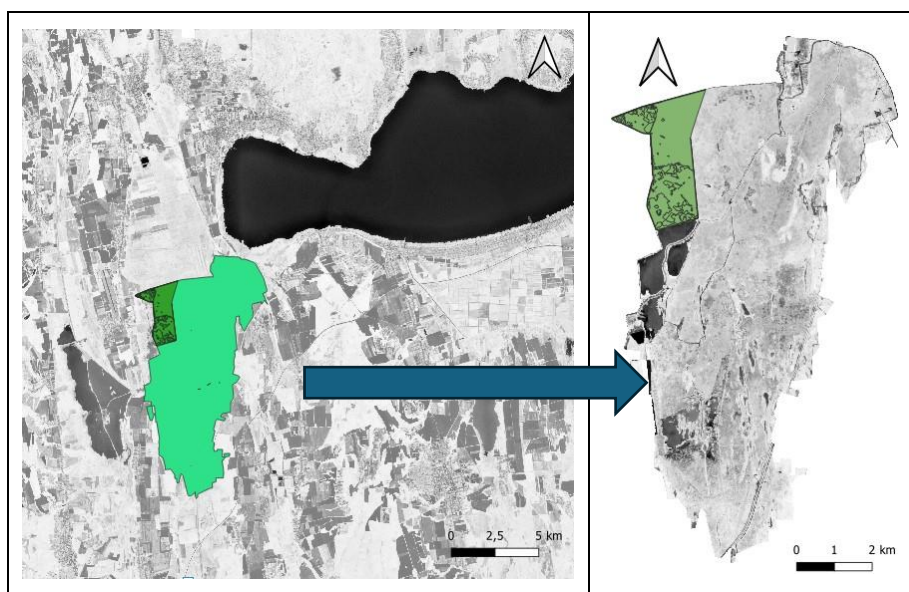
A nád (*Phragmites australis*) a Kis-Balaton domináns makrofita növénye, és a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer (KBVR) esetében mintegy 2000 ha-ra becsülhető az összefüggő állományainak területe. A Kis-Balatonhoz hasonló wetland jellegű élőhelyek nemcsak hazánkban, hanem az egész földön elképzelhetetlenek kisebb-nagyobb összefüggő nádállomány jelenléte nélkül (Struyf et al., 2007).

A felszíni vizek gyakori megfigyelése térbeli skálákon adatokat szolgáltat a gazdálkodás támogatásához: vízi élőhelyek, az árvíz-kockázat és a vízminőség kezelése. Az ESA (European Space Agency) által indított Sentinel-1 és Sentinel-2 műholdak képesek ilyen megfigyeléseket biztosítani.

A Sentinel-1A és 1B indítása 2014-ben és 2016-ban, illetve a Sentinel-2A és 2B (multispektrális) 2015-ben és 2017-ben történő bevezetése jelentősen javította a belvízdinamika nagyfrekvenciás megfigyelésének lehetőségeit. (Ludwig et al., 2019).

2. Anyag és módszer

A munkához szükséges Sentinel-2A és 2B 10 x 10 m felbontású 10 % felhőborított képeket a <https://dataspace.copernicus.eu> oldalról töltöttem le 2017-től 2023-ig augusztus hónapokra, lehetőleg azonos időpontokra, hogy az évenkénti változás összehasonlítható legyen. A vörös (R) és közeli infravörös (NIR) sávokból Normalizált differenciált vegetációs index $NDVI = (R-NIR)/(R+NIR)$ képet készítettem a QGIS 3.28 (www.qgis.org) térinformatikai szoftverrel. Az NDVI raszter képekből maszkoltam az 1603 hektáros ingói területet (1. ábra). Ezután az NDVI tartomány 3 egyenlő részre osztásával osztályoztam a képet. A felső intervallum: sűrű nádállomány, középipervallum: átmenet a nádas és vizes-hínaras között, alsó intervallum: vizes-hínaras (VH). A kapott 3 terület arányát kiszámoltam. Az osztályozott képet a SAGA fragmentációs modullal lefuttattam. A leginkább fragmentálódott területet szegmentálással lehatároltam.



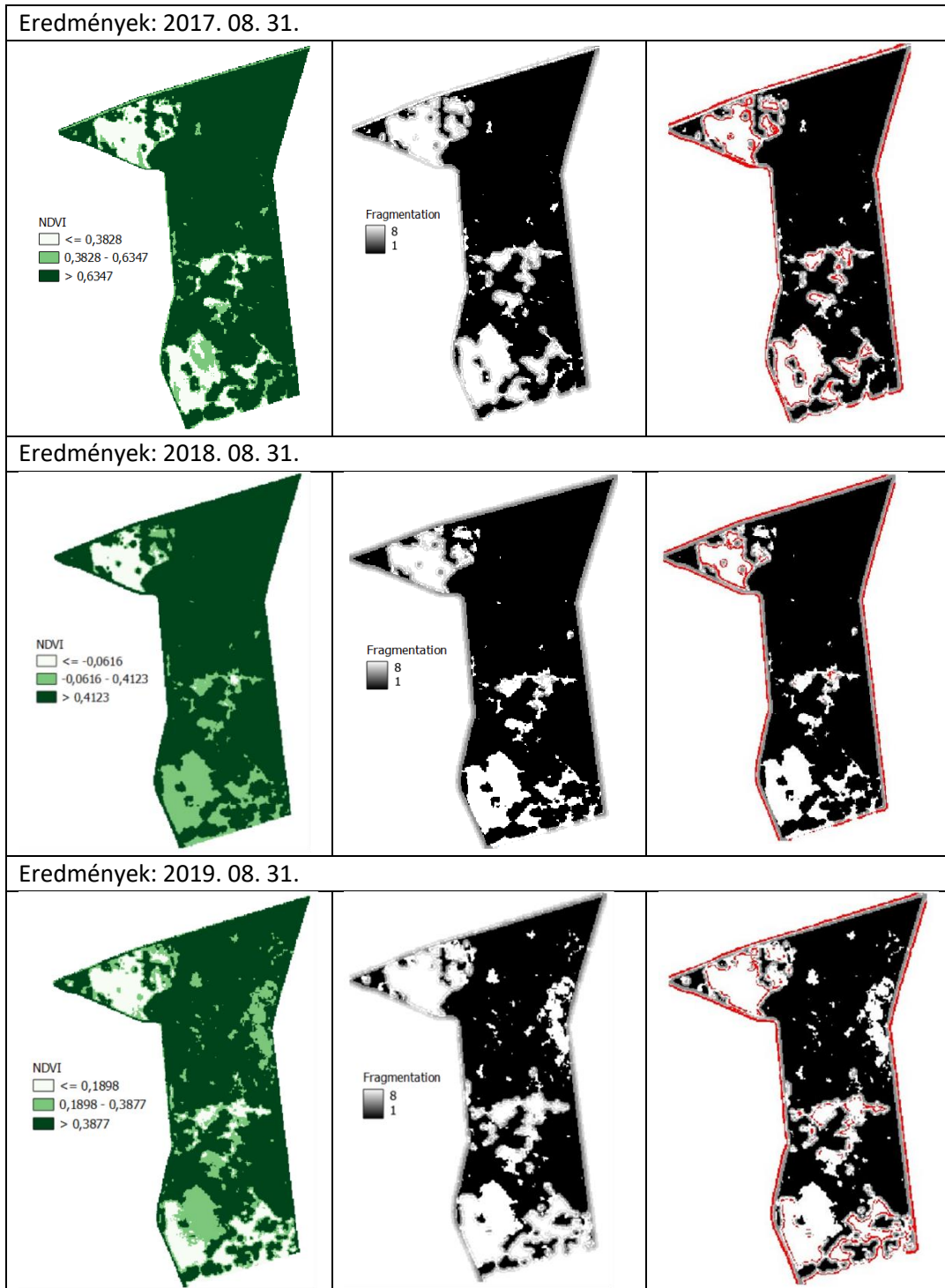
1. ábra: Kis-Balaton Fenéki tó Ingói-berek elhelyezkedése az NDVI-képen

3. Eredmények és értékelésük

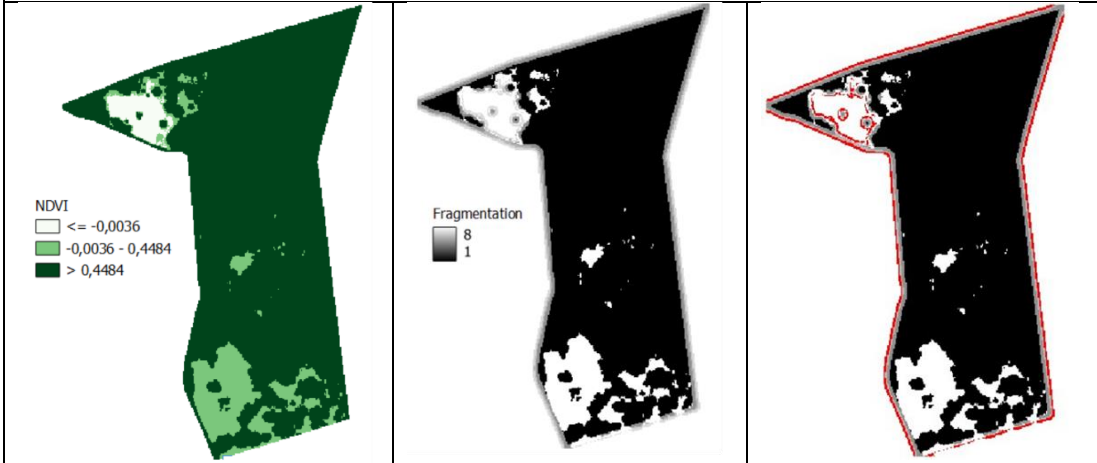
A vizsgált 7 év osztályozott és szegmentált képeit az 1. táblázatban foglaltam össze. Az 1. táblázat képei alapján már látszik az évek közötti különbség, különösen a 2022-es és 2023-as degradálódás, fragmentáció.

Ennek több oka is lehet: nádvágás, vízszint változás a vízgyűjtő területet érintő aszály következtében stb. A keszthelyi adatokra számított Pálfai-index nem mutatott erős aszályt (PAI₀: 2022: 4,3; 2023: 3,2).

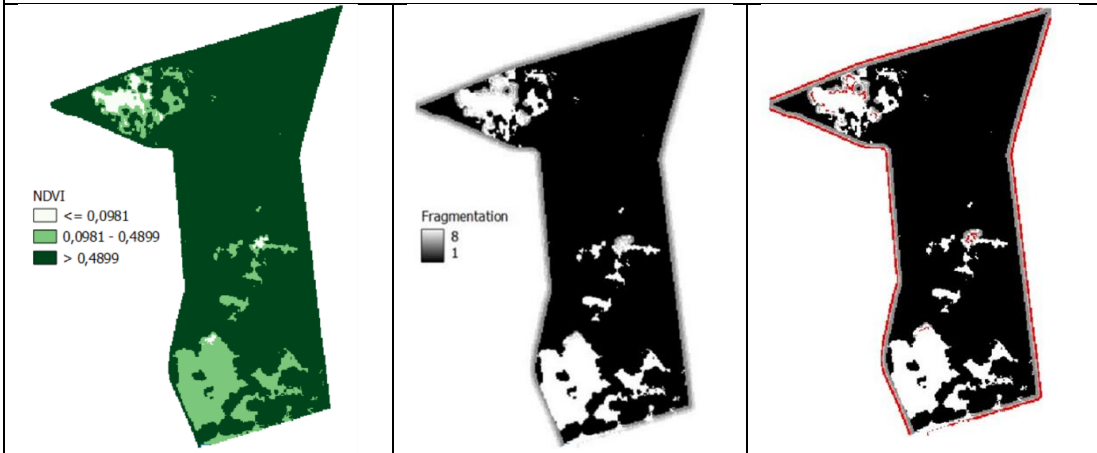
1. táblázat: 2017-től 2023-ig az Ingói-berek NDVI (zöld), fragmentációs és az erősen fragmentálódott területek (piros)



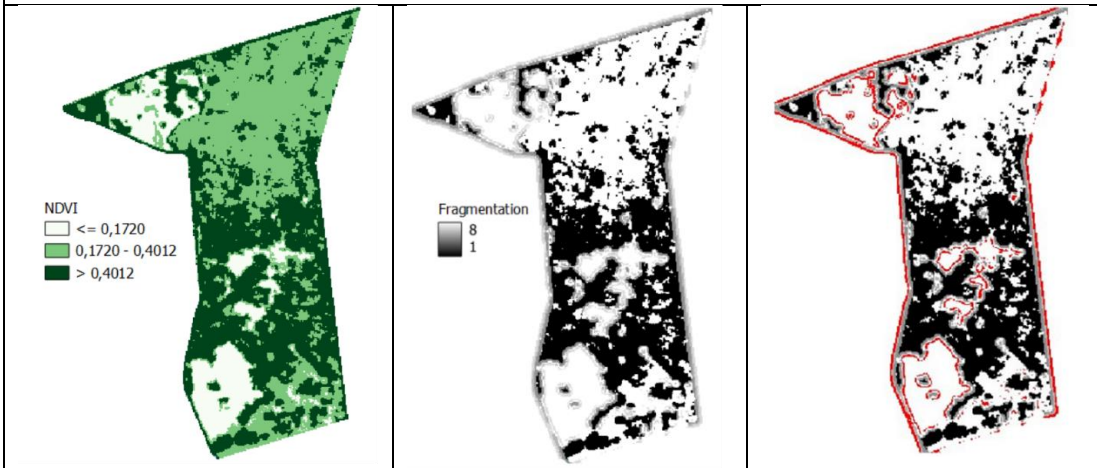
Eredmények: 2020. 08. 25.

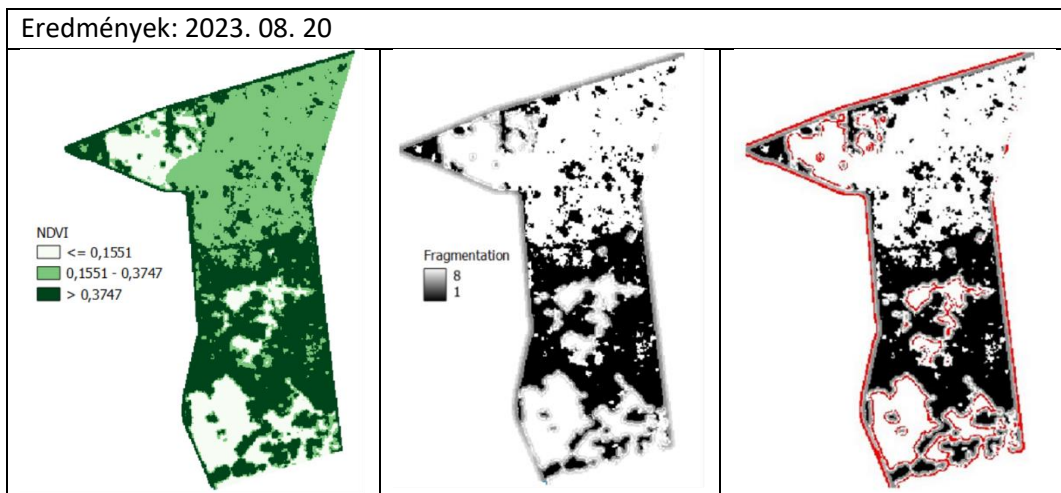


Eredmények: 2021. 08. 10

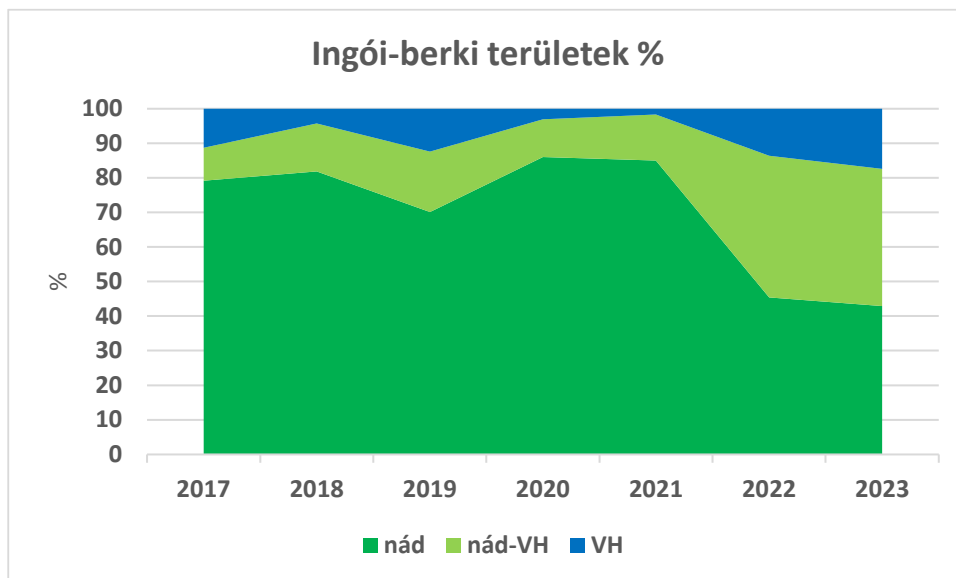


Eredmények: 2022. 08. 05

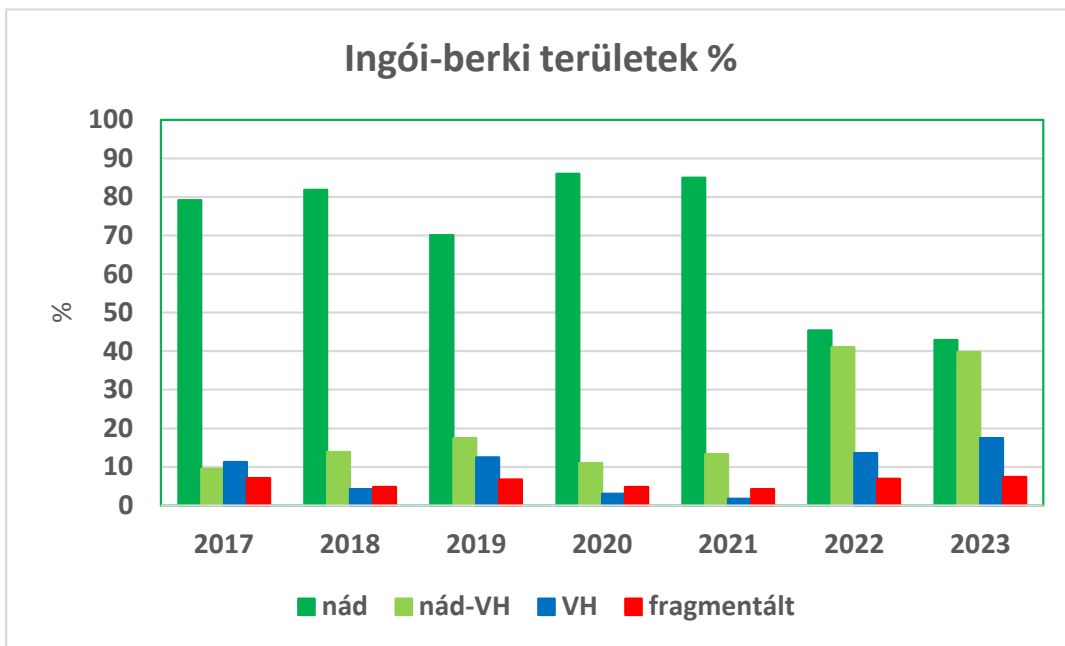




Az NDVI osztályozásából származó területarányok éves változása látható a 2. ábrán. A változás mértéke az előző évhez képest 2022-ben történt: 46% nád, 67% nád-VH, 87% VH esetében. A korábbi időszakok éves változása átlag 12%, 30% és 68%, a szórások: 18, 14 és 6%.

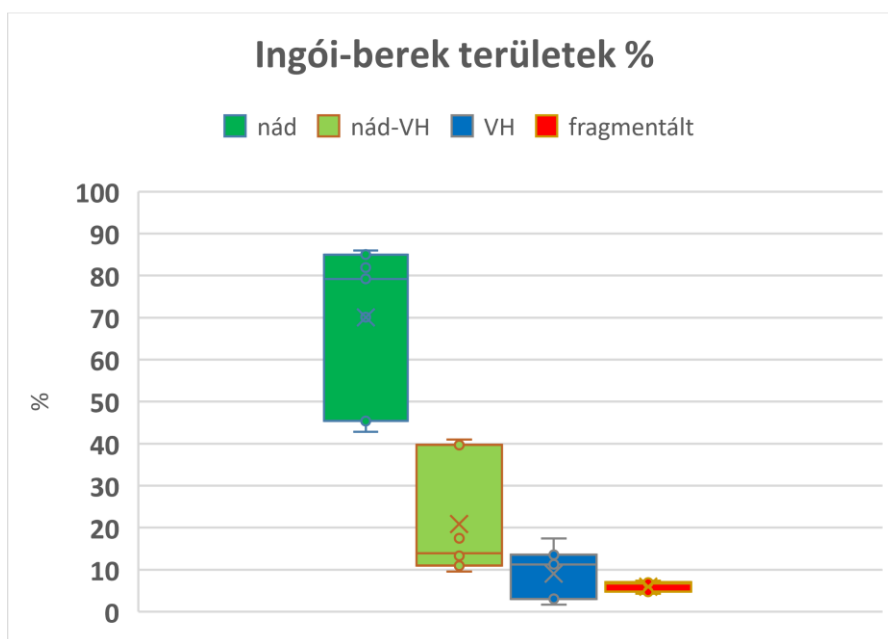


2. ábra: 2017-től 2023-ig az Ingói-berekre vonatkozó halmozott területarányok



3. ábra: 2017-től 2023-ig az Ingói-berekre vonatkozó terület-arányok

A 3. ábrán az erősen fragmentálódott területek arányát is leolvashatjuk. Az erősen fragmentálódott területek adatsorának átlaga 6%, szórása 1,3%. A 4. ábrán az arányok adatainak boxplot diagramja szemlélteti az adatok eloszlását.



4. ábra: 2017-től 2023-ig az Ingói-berekre vonatkozó terület-arányok boxszplotjai.

4. Következtetések, javaslatok

Nehezen hozzáférhető, áthatolhatatlan mocsarak, élőhelyek állapotában bekövetkező változások éves követésére használható módszer a műholdas képfeldolgozás. Az adatok (alacsony felbontású műholdképek) és a feldolgozáshoz szükséges megbízható szoftverek

ingyen hozzáférhető. Az észlelt változásokból pontosabb helyszíni vizsgálatok következhetnek a következmények és az okok feltárása érdekében.

5. Felhasznált irodalom

Christina Ludwig, Andreas Walli, Christian Schleicher, Jürgen Weichselbaum, Michael Riffler, (2019): A highly automated algorithm for wetland detection using multi-temporal optical satellite data. *Remote Sensing of Environment* 224, 333-351.

Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis.*

Ramsar Convention An Introduction to the Ramsar Convention on Wetlands (7th ed.), Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland (2016), https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introductiontoconvention_final_e.pdf

Struyf, E., Van Damme, S., Gribsholt, B., Bal, K., Beauchard, O., Middelburg, J.J., Meire, P., (2007): *Phragmites australis* and silica cycling in tidal wetlands. *Aquat. Bot.* 87, 134-140.

Washington DC: World Resources Institute; (2005), <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

The effect of Photosynthetic Photon Flux Density on the seedling growth of Soybean (*Glycine Max (L.) Merr*)

Huynh Anh Kiet* – Márton Jolánkai – Katalin Mária Kassai – László Balázs

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Agronomy

* *huynh.kiet.anh@phd.uni-mate.hu*

Abstract

The quality of illumination impacts crops growth, physiology, and biological processes, including photosynthesis, photomorphogenesis, and photoperiod. Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD) quantifies the amount of light that reaches the crop canopy in the Photosynthetically Active Radiation Zone, impacting the physiological and biochemical properties of crops. Three different quantities of Photosynthetic Photon Flux Density were examined on soybean seedlings in a vertical farm at the Hungarian University of Agriculture and Life Sciences. The results obtained suggest that the growth and development of soybean seedlings, such as growth parameters and biomass, depend on the optimal range of PPFD.

1. Introduction

Light, a major component that contemplates crop growth and development, is essential for plants to adapt to their surroundings (Di et al, 2021; Donohue, 2002). Light not only supplies the necessary energy for photosynthesis but also specifies signals that control plant growth, morphology, and metabolism in the intricate process known as photomorphogenesis (Paradiso et al, 2022). PPFD is crucial in applications related to the crop carbon cycle (Noriega et al, 2020), and is an essential contribution to applications dealing with plant physiology, and biomass production in controlled environmental conditions (Alados et al, 1996). Moreover, light is a significant abiotic element that affects plant biosynthesis, and the accumulation of primary and secondary metabolites, either directly or indirectly (Thoma et al, 2020). Vertical farms completely depend on artificial illumination, or crop cultivation in indoor farms requires certain environmental conditions. The most fundamental factor in lighting is PPFD, which is directly related to the growth and yield of crops. Various empirical studies have determined that, increasing the PPFD during growth can be integrated with indoor vertical farming to improve quality and extend the shelf life of leafy vegetables (Min et al, 2023), lettuce yield (Kelly et al, 2020), young pea yield (Balazs et al, 2023).

Recent research has focused on using artificial illumination to produce crops in controlled agriculture systems that manufacture large amounts of phytochemicals (Bian et al, 2015; Zhang et al, 2020). Nevertheless, the evaluation of different light intensities and their combinations on crops in a complex growing environment has been less detailed in recent reviews (Boros et al, 2023). In the present study, our main aim is to study the effect of intensity of illumination on soybean seedlings and determine the optimal quantity of Photosynthetic Photon Flux Density for soybean seedlings and try to provide information to consider operating lighting systems in a vertical farm sufficiently.

2. Materials and Methods

The research was conducted on the vertical farm of crop production at the Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (MATE) in Gödöllő, Hungary. We used the following materials: a vertical farm, stacking boxes, fans, fertilizer solutions, soybean seeds, a precision scale, a lighting system, and a handheld spectroradiometer. The soybean seeds of the Martina variety used for the experimentation were as follows: the methods and the description of the trial were based on general laboratory standards. Soybean seedlings were tested under three levels of illumination conditions. We carried out a study on the effect of the factor PPFD on soybean seedlings, with three levels of PPFD $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ([40-80] as low level (L); [80-120] as medium level (M); and [120-160] as high level (H)). The treatment was set in a randomized complete block design (RCBD), with 3 replications and 28 soybean seedlings for each replicate.



Figure 1: Germination of soybean seeds and soybean seedlings in the first week after transplanting

During the experiment, the growing chamber had a daytime temperature of 20°C and a nighttime temperature of 16°C. The humidity percentage in the chamber was between 40 and 60%. The electrical conductivity and the pH of the nutrient solutions were in the range of $1,48 \pm 0,05$ mS/cm and $7,2 \pm 0,2$, respectively.

3. Results

3.1. Effects of PPFD on the length of internode

A one-way ANOVA between treatments subjected to lighting conditions was conducted to compare the effects of different PPFD levels (L, M, and H) on the length of the first internode. There was noticeable difference between PPFDs of low level, medium level and high level in the length of the first internode of a soybean seedling ($df = 8$, $f\text{-value} = 36,87$, $p = 0,03$). We found a significant difference in length of the first internode of soybean seedling between low level and medium level; low level and high level of about 1,25 at $p = 0,012$; of about 1,93 at $p = 0,002$, respectively. Nevertheless, we observed a non-significant difference in the first internode length of soybean seedling between PPFDs of medium level and high level of about 0,68 at $p = 0,085$. The length of the first internode was

recorded at the PPFD low level, medium level and high level as $6,7 \pm 0,8$ cm, $5,5 \pm 0,7$ cm, and $4,8 \pm 1,0$ cm, respectively.

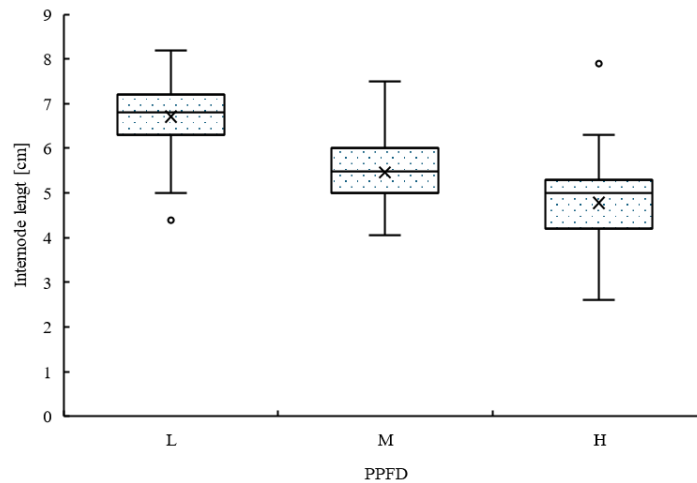


Figure 2: Comparing the effect of PPFD on the first internode length of soybean seedlings.

The results suggest that the average length of the first internode of soybean seedlings was greatest in the low PPFD environment, from 40 to 80 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$. Our results are similar to those of Hitz et al (2019), the length of internodes increased significantly under low PPFD conditions on three soybean varieties: Merlin, Lissabon, and Sultana. Other results also supported that the decrease in PAR intensity in the canopy spectrum is the main reason promoting node elongation and plant height in soybeans (Yao Xu et al, 2021). Helena Gawronska et al (1995) reported that pea seedlings cultivated in darkness at a low level of irradiance showed the highest elongation of their first internode (16,6 times longer than the high irradiance control).

3.2. Effects of PPFD on the leaf area

A one-way ANOVA between treatments was conducted to compare the effects of different PPFD levels (L, M, and H) on leaf length and leaf width. There was a significant difference in the effect of levels of PPFD on the leaf width of soybean seedlings ($p = 0,037$), with the greatest leaf width at high levels of PPFD, the shortest leaf width at the low levels of PPFD. Nevertheless, there was no significant difference between PPFD levels on the leaf length of soybean seedlings ($p = 0,102$). The results are shown in Table 1.

Table 1. The leaf length and leaf width of soybean seedling react to the PPFD

PPFD	Leaf width	Leaf length
Low	$3,97 \pm 0,75^b$	$3,97 \pm 0,56$
Medium	$4,03 \pm 0,71^{ab}$	$4,06 \pm 0,31$
High	$4,41 \pm 0,96^a$	$4,23 \pm 0,62$

Our results showed that the leaf growth of soybean seedlings progressively increased with enlargement of the quantity of PPFD, and the optimal range was determined 120-160 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$. Similarly, Jin et al (2023) demonstrated that a higher PPFD promoted leaf expansion rate during the initial period, except for the leaf area in the final period. Other results also supported that the values of PPFD 110-160 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ affected the ability to expand the soybean leaf (Hitz et al, 2020).

3.3. Effects of PPFD on the fresh weight and dry weight of soybean seedling

The average fresh weight of shoots showed high variability under the lighting environment changed by PPFD. A one-way ANOVA between treatments subjected to lighting conditions was conducted to compare the effects of three different levels of PPFD (L, M, and H) on the fresh weight of treatments. There was a significant difference in the effect of different PPFD levels on the fresh weight of soybean seedlings ($df = 8$, $f\text{-value} = 19,969$; and $p = 0,008$). The average fresh weight of soybean seedling plants in the PPFD range (L, M, and H) was 1,45g; 1,63g; and 2,25g, respectively.

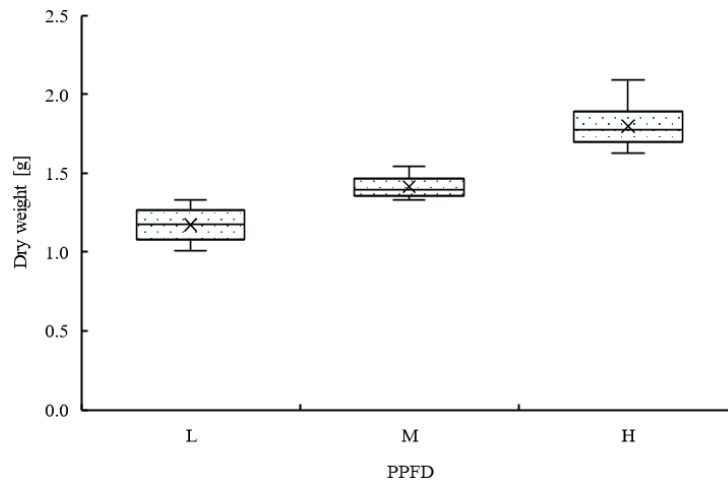


Figure 3: Comparing the effect of PPFD on dry weight of soybean seedlings

A one-way ANOVA between treatments subjected to lighting conditions was conducted to compare the effects of treatments on the dry weight of soybean seedlings. The results indicated a significant difference in the soybean seedling dry weight among aggregated values of $40\text{-}160 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ used for the light intensity test ($df=8$, $f\text{-value} = 9,871$ $p = 0,028$). The effect of PPFD values on the growth parameters and dry weight accumulation of soybean seedlings is displayed in Figure 3. There was a line relationship between the average dry weight of soybean seedlings and PPFD, with the slope = $0,0075x + 0,7451$, coefficient of determination $R^2 = 0,9606$, one can conclude that 96,06% of the variation in the dry weight can be attributed to the PPFD changes; the rest is due to other factors.

The fresh weight is a quantity that reflects the plant's ability to accumulate dry matter. Our results showed that decreasing the PPFD of the spectrum reduced the average fresh weight of soybean seedlings. Similar results were obtained under artificial illumination in the pea seedling growth experiments (Balazs et al, 2023). The results were confirmed by the findings of Baligar et al (2006) increasing light intensity augmented the fresh weight of tropical legume cover crops. The fresh weight of soybean seedlings was influenced by the variation of PPFD in the growing environment.

The dry weight of soybean seedlings augmented with increasing PPFD. Our results agreed with those of Helena Gawronska et al (1995) at high irradiance, the dry weight of peas was one and a half of that at dark conditions. Similarly, Jin et al (2023) found a gradually increased total dry weight of lettuce with increasing PPFD. Light is a regulator factor that promotes plant growth and converts light energy into carbohydrates (Teixeira, 2020), thereby affecting plant dry material accumulation.

4. Conclusions

In this study, the authors investigated the influence of Photosynthetic Photon Flux Density and the optimal range of PPFD amounts for soybean seedling production in vertical farms. Light quality is imperative in agricultural production and maintaining good crop health in vertical farms. PPFD proved to be a strong environmental factor influencing the performance of the growth and development of soybean seedlings. The dry weight of soybean seedlings increased with the addition of PPFD. With the value of the coefficient of determination, $R^2 = 0,9606$, one can conclude that 96,06% of the variation in the dry weight can be attributed to the change in PPFD. Dry weight can be a good indicator of seedling growth since the accumulation of dry matter is consistent and compatible with other measurements of seedling growth, such as leaf area. Moreover, medium- and high-PPFD conditions enhanced the leaf width and fresh weight of soybean seedlings. Nonetheless, the first internode length of the soybean seedling decreased as PPFD increased. Summarizing the trial, the results obtained suggest that utilizing light with medium and high Photosynthetic Photon Flux Density to obtain good-quality soybean seedlings for soybean cultivation in vertical farms. The range of PPFD was optimal for the growth and development of soybean seedlings were detected; however, further in-depth physiological studies are required for specific crops in the future.

5. References

- Alados, I.; Foyo-Moreno, I.; Alados-Arboledas, L* (1996). Photosynthetically Active Radiation: Measurements and Modelling. *Agricultural and Forest Meteorology*. **78** (1-2) 121-131.
- Balazs, L.; Kovács, G.P.; Gyuricza, C.; Piroška, P.; Tarnawa, A.; Kende, Z* (2023). Quantifying the Effect of Light Intensity Uniformity on the Crop Yield by Pea Microgreens Growth Experiments. *Horticulturae* **9** (11), 1187.
- Baligar, V.C.; Fageria, N.K.; Paiva, A.Q.; Silveira, A.; Pomella, A.W.V.; Machado, R.C.R* (2006). Light Intensity Effects on Growth and Micronutrient Uptake by Tropical Legume Cover Crops. *Journal of Plant Nutrition*. **29** (11) 1959-1974.
- Bian, Z.H.; Yang, Q.C.; Liu, W.K* (2015). Effects of Light Quality on the Accumulation of Phytochemicals in Vegetables Produced in Controlled Environments: A Review: Effects of Light on Vegetable Phytochemicals. *J. Sci. Food Agric*. **95** (5) 869-877.
- Boros, I.F.; Székely, G.; Balázs, L.; Csambalik, L.; Sipos, L* (2023). Effects of LED Lighting Environments on Lettuce (*Lactuca Sativa* L.) in PFAL Systems – A review. *Scientia Horticulturae*. **321**, 112351.
- Di, Q.; Li, J.; Du, Y.; Wei, M.; Shi, Q.; Li, Y.; Yang, F* (2021). Combination of Red and Blue Lights Improved the Growth and Development of Eggplant (*Solanum Melongena* L.) Seedlings by Regulating Photosynthesis. *Journal Plant Growth Regulation*. **40** (8) 1477-1492.
- Donohue, K* (2002). Germination timing influences natural selection on life-history characters in *Arabidopsis thaliana*. *Ecology*. **83** (4) 1006-1016.
- Helena Gawronska, Young-Yell Yang, Koji Furukawa, Richard E. Kendrick, Nobutaka Takahashi and Yuji Kamiya* (1995). Effects of Low Irradiance Stress on Gibberellin Levels in Pea Seedlings. *Plant Cell Physiol*. **36** (7):1361-1367.
- Hitz, T.; Graeff-Hönninger, S.; Munz, S* (2020). Modelling of Soybean (*Glycine Max* (L.) Merr.) Response to Blue Light Intensity in Controlled Environments. *Plants* **9** (12).
- Hitz, T.; Hartung, J.; Graeff-Hönninger, S.; Munz, S* (2019). Morphological Response of Soybean (*Glycine Max* (L.) Merr.) Cultivars to Light Intensity and Red to Far-Red Ratio. *Agronomy* **9**(8), 428.
- Jin, W.; Ji, Y.; Larsen, D.H.; Huang, Y.; Heuvelink, E.; Marcelis, L.F.M* (2023). Gradually Increasing Light Intensity during the Growth Period Increases Dry Weight Production Compared to Constant or Gradually Decreasing Light Intensity in Lettuce. *Scientia Horticulturae*. **311**.
- Kelly, N.; Choe, D.; Meng, Q.; Runkle, E.S* (2020). Promotion of Lettuce Growth under an Increasing Daily Light Integral Depends on the Combination of the Photosynthetic Photon Flux Density and Photoperiod. *Scientia Horticulture*. **272** (15).

- Min, Q.; Marcelis, L.F.M.; Woltering, E.J* (2023). Adjusting Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD) to Improve the Quality of Leafy Vegetables in Vertical Farms. In *Burleigh Dodds Series in Agricultural Science*; Kozai, T., Ed.; Burleigh Dodds Science Publishing; pp. 293-318.
- Noriega Gardea, M.M.A.; Corral Martínez, L.F.; Anguiano Morales, M.; Trujillo Schiaffino, G.; Salas Peimbert, D.P* (2020). Modelling photosynthetically active radiation: a review. **34** (3).
- Paradiso, R.; Proietti, S* (2022). Light-Quality Manipulation to Control Plant Growth and Photomorphogenesis in Greenhouse Horticulture: The State of the Art and the Opportunities of Modern LED Systems. *Journal Plant Growth Regulation*. **41** (15) 742-780.
- Teixeira, R.T* (2020). Distinct Responses to Light in Plants. *Plants*. **9** (7) 894.
- Thoma, F.; Somborn-Schulz, A.; Schlehuber, D.; Keuter, V.; Deerberg, G* (2020). Effects of Light on Secondary Metabolites in Selected Leafy Greens: A Review. *Front. Plant Sci.* **11** 497.
- Yao Xu, Chang Wang, Rui Zhang, Chunmei Ma, Shoukun Dong and Zhenping Gong* (2021). The relationship between internode elongation of soybean stems and spectral distribution of light in the canopy under different plant densities, *Plant Production Science*. **24** (3) 1-13.
- Zhang, X.; Bian, Z.; Yuan, X.; Chen, X.; Lu, C* (2020). A Review on the Effects of Light-Emitting Diode (LED) Light on the Nutrients of Sprouts and Microgreens. *Trends in Food Science & Technology*. **99** 203-216.

Csernozjom talajszelvények nedvesíthetőség vizsgálata

Füleki-Veress Aliz^{1,2} – Barna Gyöngyi^{3,4} – Makó András^{3,4}

¹MATE, Georgikon Campus, Fesztetics Doktori Iskola, Keszthely

²Pannon Egyetem, Soós Ernő Kutató- Fejlesztő Központ, Nagykanizsa

³HUN-REN, ATK - Talajtani Intézet, Talajfizikai és Vízgazdálkodási Osztály, Budapest

⁴Víz tudományi- és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Budapest

fuleki-veress.aliz.zsofia@pen.uni-pannon.hu

Összefoglalás

A talajok víztaszító, hidrofób karakterének vizsgálata az utóbbi évtizedekben került a tudományos érdeklődés középpontjába, elterjedéséről sem globálisan, sem regionálisan nincs pontos képünk. A víztaszító karakter egyes, jellegzetes talajtípusok, például homok vagy csernozjom talajok esetén jól becsülhető, azonban a hidrofób karakter kialakulását több természetes és antropogén tényező együttesen befolyásolhatja. A talajok nedvesíthetősége jól becsülhető a szilárd fázis felületére cseppentett folyadékcsepp szétterülése alapján mért illeszkedési/kontaktszög-értékkel (cAm), amely vizsgálatára kiválóan alkalmas eszköz a KRÜSS DSA 100 cseppalak analizátor. A készülék a mért kontaktszög-értékek mellett közvetve információt szolgáltat a beszivárgási időkről (WDPT) is. Kutatásunk során a Magyar Talajszerkezeti Adatbázis (HunSSD – Hungarian Soil Structure Database) teljes mintasorát, a hazai reprezentatív talajszelvények nedvesíthetőségi mutatóit vizsgáljuk. Jelen közleményünkben hat jellegzetes csernozjom talajszelvényt mutatunk be, vizsgáljuk a mért kontakt szög és beszivárgási idő értékeket, emellett összevetjük más talajtani alapparaméterekkel, pl. mechanikai összetétellel, pH-val, mésztartalommal, szervesanyag tartalommal. A módszertani előkísérleteink során tanulmányoztuk a lehetséges mintaelőkészítési módszereket, a pasztillás és a ragasztócsíkos módszert, előkísérleteink egy részét és a jelenlegi vizsgálatainkat a pasztillás módszerrel végeztük el, a mérési beállításokat a módszertani vizsgálatok tapasztalatai alapján alkalmaztuk. Vizsgálatainkat szeretnénk a jövőben kibővíteni további HunSSD talajszelvények felszíni és mélyebb rétegeiből származó minták, illetve a jellegzetes talajcsoportok részletes elemzésével.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A talajok hidrofil/hidrofób karakterének vízgazdálkodási tulajdonságokat befolyásoló tulajdonságait már az 1900-as évek elején vizsgálták (Schantz és Piemeisel, 1917). Az elmúlt több, mint 100 év kutatási eredményei igazolták, hogy a talajok víztaszító, vízlepergető képessége (SWR – soil water repellency) sokkal elterjedtebb jelenség, mint azt korábban a kutatók gondolták (Wallis és Horne, 1992).

A hidrofób kifejezés görög eredetű, jelentése a „víz (hidro) félelme (fóbia)” (De Bano, 2000). A talajszerkezet kialakításában is résztvevő organominerális komplexumok térhálós humusz-molekulái hidrofil és hidrofób tulajdonságokkal egyaránt rendelkezhetnek (Milanovskiy és Shein, 2015). A hidrofób karakterű felületek egyik fő tulajdonsága, hogy apoláris karakterük miatt taszítják a vizet, így a víz nem, vagy csak korlátozott mértékben képes nedvesíteni azokat.

A talajok hidrofób karaktere nem tekinthető állandó jellegű talajtulajdonságnak, rövid távú, illetve szezonális változékonyságot követ (King, 1981; Doerr és Thomas, 2000). A víztaszító karakter mértéke fokozódhat a környezeti stresszhatások, az extrém időjárási események, ingadozó csapadék szintek és ennek következményei, például a fokozott felszíni talajerózió miatt (De Bano, 1981; Dekker és Ritsema, 2000).

A hidrofób karakter kialakulását több, természetes és antropogén tényező is befolyásolhatja, egyik ilyen befolyásoló tényező lehet a hőmérséklet változása (King, 1981). Az erőteljesen felmelegedő és kiszáradó talajfelszíneken víztaszító (hidrofób) talajjelleg alakulhat ki, mely rontja a talaj vízgazdálkodási tulajdonságait, tovább erősítve a klímaváltozás negatív hatásait (Bond és Harris, 1964). A hőmérséklet mellett kis mértékben befolyásoló tényező lehet a talaj pH-ja (Diehl és mtsai., 2010), illetve relatív nedvességtartalma is (Doerr és mtsai., 2002; Roy és McGill, 2002). Hidrofób felület képződhet, ha a talajszemcséket vékony, vízlepergető tulajdonságú filmréteg vonja be, amely többnyire szerves anyagokból áll (Doerr és mtsai., 2000; Jiménez-Morillo és mtsai., 2022). Ez a szerves anyag származhat növényi bomlástermékekből (Jiménez-Pinilla és mtsai., 2016; Mao és mtsai., 2019), illetve antropogén hatásra, kommunális, illetve ipari szennyeződések révén, emellett a mezőgazdasági gyakorlatban kijuttatott mű- és szerves trágya használat is jelentősen befolyásolhatja a hidrofób karakter kialakulását és elterjedését (Doerr és mtsai., 2000). A műtrágyák, növényvédő szerek formázó adalékaként használt vagy a különféle tisztítószerekben lévő, talajokat szennyező felületaktív anyagok (tenzidek) szintén befolyásolhatják a talajok nedvesíthetőségét (Kuhnt, 1993). Egyéb befolyásoló tényező lehet még az erdőtűz is, amely hatására a talajon belüli transzportfolyamatok átalakulnak, megváltozik a humuszanyagok mennyisége és minősége, a talajok aggregátum stabilitása és víztaszító képessége.

A talajok víztaszító képessége kiválóan jellemezhető a vízcsepp talajfelszínnel bezárt szögével, amelyet kontakt (illeszkedési) szögnek hívunk (De Bano, 2000; Hallett, 2007). A jól nedvesíthető felületeken a vízcseppek szélesen szétterülnek, hogy minél nagyobb felülettel érintkezhessenek a szilárd fázissal, ezzel szemben a hidrofób felületeken a vízcseppek a gömb alakot közelítik meg, mivel így kisebb felszínen érintkeznek a víztaszító felülettel (Hallett, 2007). Ennek megfelelően a hidrofób karakter mértékét becsülő méréseink a kontakt (illeszkedési) szög méréseken alapulnak.

2. Anyag és módszer

Jelen tanulmányunkban a Magyar Talajszerkezeti Adatbázis hat jellegzetes csernozjom talajszelvényét – Békéscsaba, Kápolnásnyék, Kondoros, Mezőberény, Orosháza, illetve Tótkomlós – vizsgáltuk. A talajszelvények fotói a 2. ábrán láthatóak.

A kutatási munkánk során a hidrofób karakter mértékét becsülő kontaktszög-méréseinket Krüss DSA 100 típusú cseppalak analizátorral (drop shape analyser) végeztük el (1. ábra). Jelenlegi vizsgálatainkat módszertani előkísérletek sorozata előzte meg, a megfelelő mintaelőkészítési módszerek és mérési beállítások érdekében (Füleki-Veress és mtsai., 2023).



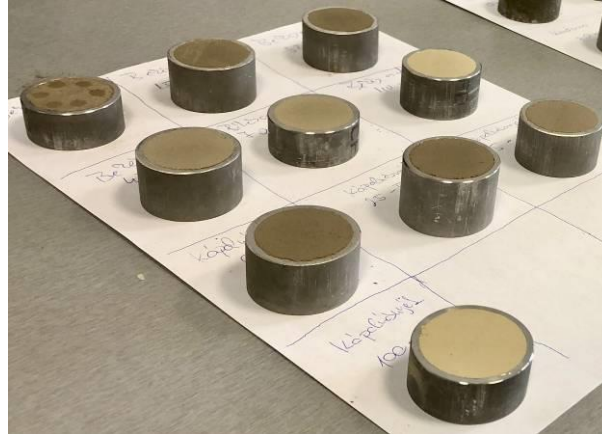
1. ábra: Krüss DSA 100 cseppalak analizátor (www.kruss-scientific.com)



2. ábra: Csernozjom talajszelvények (HunSSD) helyszíni fotói

A hidrofóbitás pontos meghatározására jelenleg még nincs szabványosított eljárás, a talaj-víz-levegő rendszer kontakt szögének mérésére a szakirodalom két mintaelőkészítési módszert ajánl, a ragasztócsíkos (Bykova és mtsai., 2019) és a pasztillás módszert (Adamczuk és mtsai., 2022), a tanulmányban közölt méréseinket a pasztillás módszerrel végeztük el (3. ábra).

A pasztillás módszer során hidraulikus présrel, 5 t/m² nyomásértéken, légszáraz talajból előállított talajkorong mintákra desztillált vizet cseppentettünk, ezt követően mérjük a kontaktszög-értékeket és a beszivárgási időket (3. ábra).



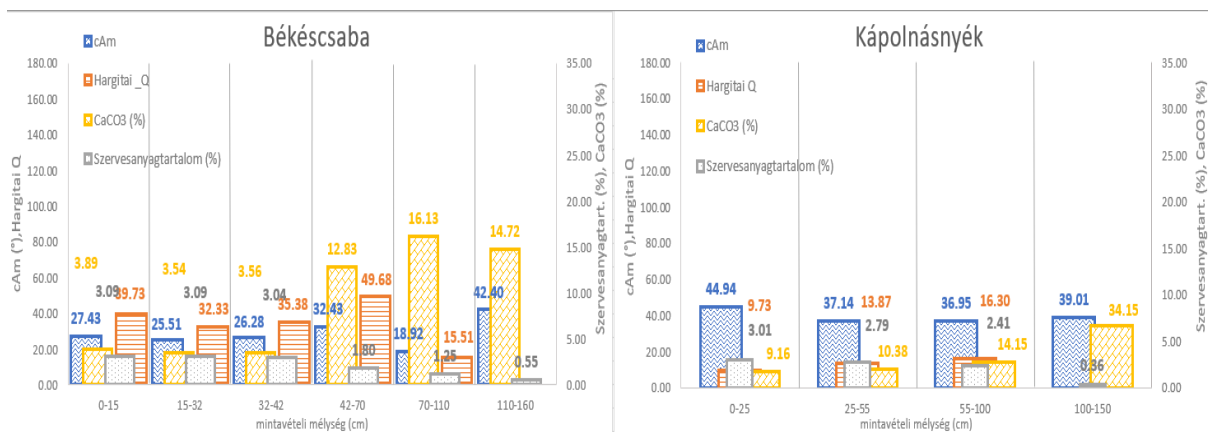
3. ábra: Pasztillás módszer („Pastille method”)

Méréseinket talaj-víz-levegő rendszerben, nagy tisztaságú desztillált vízzel, az előkísérletek tapasztalatai alapján, szabadon választott cseppmérettel (7,5 μ L) és lecseppentési sebességgel (7,5 μ L/s), adott képkocka gyakoriság beállításokkal (320 kép/felvétel), 4 ismétlésben végeztük el. A módszerek segítségével, a mért kontaktszög-értékek alapján meghatározható a vizsgált minták hidrofóbitás sorrendje, illetve az egyéb hidrofizikai paraméterek összevetését követően az adott minta nedvesíthetőségi karaktere.

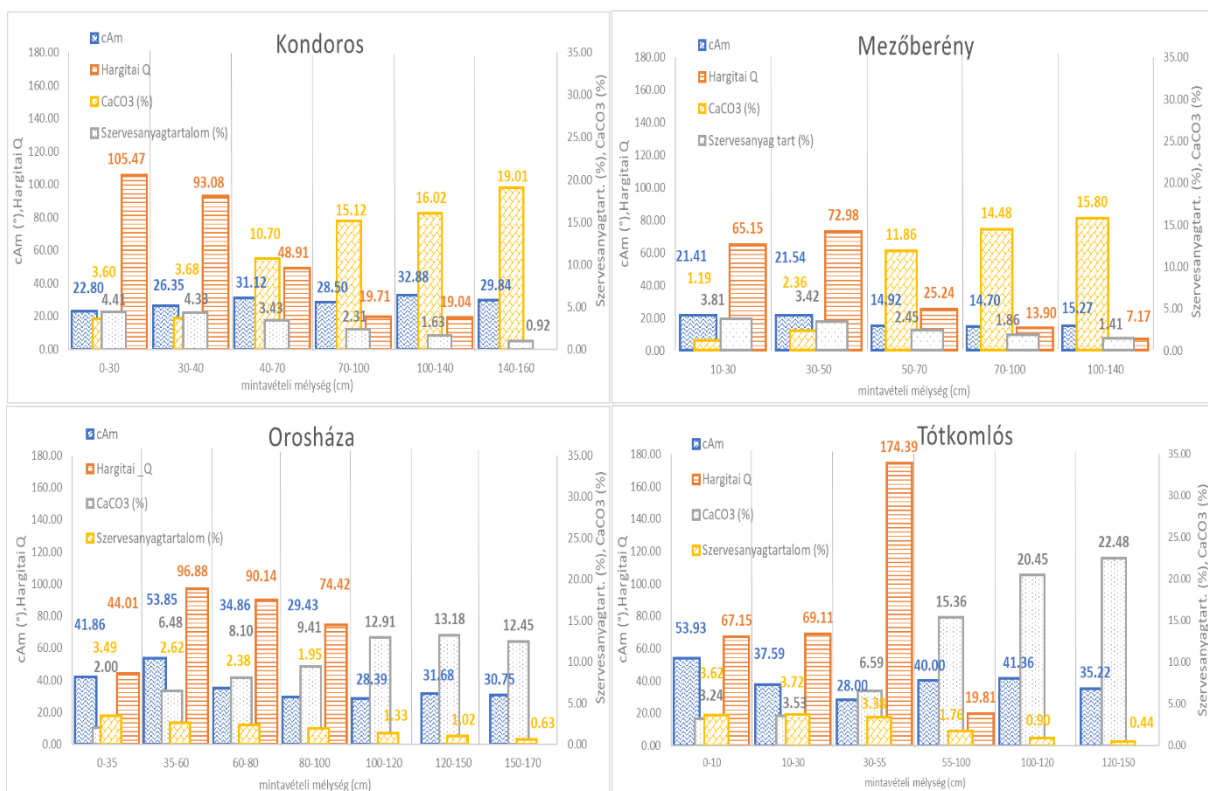
3. Eredmények és értékelésük

A kontaktszög-eredményeket összevetettük alap talajparaméterek értékekkel: szervesanyag-tartalom, Hargitai-féle humuszminőség index, mésztartalom, szervesanyag-tartalom (4–9. ábra). A paraméterek a szakirodalmi források alapján kerültek kiválasztásra, a szervesanyag-tartalom kontaktszög-emelkedést okozhat (Bond & Harris, 1964; Doerr és mtsai., 2000; Jiménez-M. és mtsai., 2022), a mésztartalom változás szintén befolyásoló tényező lehet (Bachmann és mtsai., 2003), illetve a magas Hargitai-féle humuszminőség index érték hosszú szénláncok jelenlétére utalhat, amely a csernozjom talajok egyik tulajdonsága (Molnár és mtsai., 2019).

A mért kontaktszög-értékek maximum 53,93 fok értéket mutattak. A mért értékek közel egyenletes eloszlásúak voltak. A kiugró értékeket egyéb, az adott mélységi rétegben található talajtani alapparaméter változás okozhatta.



4–5. ábra: Mért kontaktszög-értékek és a talajtani paraméterek alakulása szelvényenként



6–9. ábra: Mért kontaktszög-értékek és a talajtani paraméterek alakulása szelvényenként

4. Következtetések, javaslatok

Korábbi vizsgálataink és a jelenlegi kísérlet sorozat is igazolta, hogy a mért kontakt szög értékeket érdemes összevetni az egyéb, nedvesíthetőség szempontjából fontos talajtani alapparaméterekkel. Békéscsaba és Kápolnásnyék esetén a magasabb Hargitai-féle humuszminőség index, illetve a magasabb mésztartalom okozhatott eltérő értékeket. Kondoros és Mezőberény szelvényénél szintén a Hargitai-féle humuszminőség index, illetve a magasabb mésztartalom lehetett befolyásoló tényező, illetve itt több rétegben is magasabb szervesanyagtartalmat mértünk. Orosháza esetében szintén ezek az említett tényezők lehetettek az eltérő értékek okai, itt a mért mésztartalom valamivel alacsonyabb volt.

A tótkomlósi szelvény esetében a Hargitai-féle humuszminőség index és a mésztartalom lehetett módosító tényező.

Az eredmények alapján jól látható, hogy a talajszelvény mért kontaktszög-értékei és talajtani alapparaméterei szoros összefüggésben állnak egymással, az eredmények komplex képet adnak a teljes talajszelvényről és annak egyedi jellegzetességeiről.

Köszönetnyilvánítás:

Kutatásunkat támogatta a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K134563 sz. pályázata; az MTA Fenntartható Fejlődés és Technológiák Nemzeti Program (FFT NP FTA), valamint a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt.

5. Felhasznált irodalom

- Adamczuk, A., Gryta, A., Skic, K., Boguta, P., Jozefaciuk, G.* (2022): Effect of different minerals on water stability and wettability of soil silt aggregates. *Materials*. **15**. 55–69.
- Bachmann, J., Woche, S.K., Goebel, M.-O., Kirkham, M.B., Horton, R.* (2003): Extended methodology for determining wetting properties of porous media. *Water Resources Research*. **39**. (12) 1353.
- Bond, R.D., Harris, J.R.* (1964): The influence of the microflora on physical properties of soils. 1. Effects associated with filamentous algae and fungi. *Australian Journal of Soil Research*. **2**. (1) 111–122.
- Bykova, G.S., Tyugai, Z., Milanovskiy, E.Yu* (2019): Wettability of soil surface as a property of solid phase studied for chernozems of Kursk region. *IOP Conf. Series. Earth and Environmental Science*. **368**. 012010.
- De Bano L.F.* (1981): Water repellent soils, a state-of-the art., General Technical Report, PSW-46. Berkeley.
- De Bano, L.F.* (2000): Water repellency in soils: a historical overview. *Journal of Hydrology*. **231-232**. 4–32.
- Dekker, L.W., Ritsema, C.J.* (2000): Wetting patterns and moisture variability in water repellent Dutch soils. *Journal of Hydrology*. **231-232**. 148–164.
- Diehl, D., Bayer, J.V., Woche, S.K., Bryant, R., Doerr, S.H., Schaumann, G.E.* (2010): Reaction of soil water repellency to artificially induced changes in soil pH. *Geoderma*. **158**. (3–4) 375–384.
- Doerr, S.H., Thomas, A.D.* (2000): The role of soil moisture in controlling water repellency: new evidence from forest soils in Portugal. *Journal of Hydrology*. **231-232**. 134–147.
- Doerr, S.H., Shakesby, R.A., Walsh, R.P.D.* (2000): Soil water repellency: its causes, characteristics and hydrogeomorphological significance. *Earth-Science Reviews*. **51**. 33–65.
- Doerr, S.H., Dekker, L.W., Ritsema, C.J., Shakesby, R., Bryant, R.* (2002): Water repellency of soils: the influence of ambient relative humidity. *Soil Science Society of America Journal*. **66**. (2) 401–405.
- Füleki-Veress, A., Barna, Gy., Makó, A.* (2023): Preliminary experiments of soil hydrophobic character with Krüss DSA drop shape analyser. *Review on Agriculture and Rural Development*, vol. **12**. (3-4), 56-62.
- Hallett, P.D* (2007): An introduction to soil water repellency. In: *Proceedings of the 8th International Symposium on Adjuvants for Agrochemicals* (Eds: Gaskin, R.E.). 6-9 August 2007, Columbus, Ohio. International Society for Agrochemical Adjuvants.
- Jiménez-Morillo, N.T., Almendros, G., Miller, A.Z., Hatcher, P.G., González-Pérez, J.A.* (2022): An assessment using molecular markers from ultra-high resolution mass spectrometry. *Science of The Total Environment*. **817**. 152957.
- Jiménez-Pinilla, P., Lozano, E., Mataix-Solera, J., Arcenegui, V., Jordán, A., Zavala, L.M.* (2016): Temporal changes in soil water repellency after a forest fire in a Mediterranean calcareous soil: Influence of ash and different vegetation type. *Science of the Total Environment*. **572**. 1252–1260.
- King, P.M.* (1981): Comparison of methods for measuring severity of water repellence of sandy soils and assessment of some factors that affect its measurements. *Australian Journal of Soil Research*. **19**. 275–285.
- Kuhnt, G.* (1993): Behaviour and fate of surfactant in soil. *Environmental Toxicology & Chem.* **12**. 1813–1820.
- Mao, J., Nierop, K.G.J., Dekker, S.C., Dekker, L.W., Chen, B.* (2019): Understanding the mechanisms of soil water repellency from nanoscale to ecosystem scale: review. *Journal of Soils and Sediments*. **19**. 171–185.
- Milanovskiy, E., Shein, E.* (2015): Conceptual model of water stable soil aggregate. *The Journal of Ege University Faculty of Agriculture. Special Issue*. 29–36.
- Molnár S., Barna Gy., draskovits E., Földényi R., Hernádi H., Bakacsi Zs., Makó A.*, (2019): A BET-fajlagos felület, a humuszanyagok és további talajtulajdonságok összefüggéseinek vizsgálata jellemző hazai talajtípusokon, *Agrokémia és Talajtan*, **68**. (2019) 1, 57-77

- Roy, J.L., McGill, W.B.* (2002): Assessing soil water repellency using the molarity of ethanol droplet (MED) test. *Soil Science*. **167**. (2) 83–97.
- Schantz, H.L., Piemeisel, R.L.* (1917): Fungus fairy rings in eastern Colorado and their effect on vegetation. *Journal of Agricultural Research*. **XI**. 191–245.
- Wallis, M., Horne, D.* (1992): Soil water repellency. In: *Adv. in Soil Science*. (Ed.: Stewart, B.) **20**. 91–146.

Klímaszabályozásra alkalmas mikrokontrolleres rendszer tervezése, építése és kalibrálása

Horváth Kristóf – Lönhárd Miklós

Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely

Horvath.Kristof@stud.uni-mate.hu, Lonhard.Miklos@uni-mate.hu

Összefoglalás

A szerzők célja bemutatni, hogy a mezőgazdaság 4.0-ban divatosan használt akár IoT összeköttetéssel, vagy analóg memóriával rendelkező mérőállomásokat, illetve vezérlőket bárki otthon is létre tud hozni feladat-specifikusan, és gazdaságosan, a drágább, nagy vállalatok által gyártott mérőműszerek alternatívájaként. Munkánk során létrehoztunk egy olyan mérésadat gyűjtő rendszert, amely jelenlegi állapotában léghőmérséklet és a relatív páratartalom mérésére, és a mérésadatok tárolására alkalmas. A mérésadatgyűjtőt tesztelése és kalibrálása után megállapítható, hogy pontossága hasonló a piacon elérhető termékekéhez, rugalmasan bővíthető és testreszabható. Kapcsolóüzemű tranzisztorok beépítésével, és a programkód kiegészítésével ez az eszköz alapja lehet akár egy klímaszabályzó automatikának, ami a mezőgazdaságban sok területen megjelenik, pl. modern üvegházakban, fóliasátrakban, istállókban, vagy tárolólétesítményekben.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az első nagyobb összefonódás mezőgazdaság és informatika között az agrometeorológia bevonása volt a növényvédelemben. Megjelentek a digitális meteorológiai állomások, így a gazdák jobban tudták időzíteni pl. a növényvédő szerek kijuttatást, és hatékonyabban is használhatták fel azokat. Segítségükkel az aszályra, vagy a belvíz lehetőségére is jobban fel lehetett készülni. Később a mezőgazdaság többi területére is fokozatosan belopakodtak a digitális berendezések, elég csak egy digitális hő-és pára mérőre gondolni egy üvegházban vagy egy szárítóban. Ezen berendezések tovább fejlesztése alapján jött létre az IoT (Internet of Things) gyűjtőfogalom is (Ashton, 1999). A meteorológiai állomások a modern mezőgazdaságban gyakran kapcsolódnak a digitális agrárinformatikai rendszerekhez, és a felhőalapú adatgyűjtési platformokhoz. Így az adatok gyorsan elérhetőek és elemezhetőek, ami segíthet a termelőknek az optimális termesztési feltételek megteremtésében és a kockázatok minimalizálásában (Jones, 2013).

A hőmérséklet és a relatív páratartalom pontos ismerete manapság már nélkülözhetetlen. Számos publikáció jelent meg a hőmérséklet és páratartalom pontos ismeretének fontosságáról, pl. az optimális növényi növekedés és termés hozam közötti összefüggésekről (Taiz és Zeiger, 2010; Wataru és mtsai., 2013; Agrios, 2005), a termesztési időzítés optimalizálásáról (Dzvene és mtsai., 2023), a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásról (Sivakumar, 2018), a vízgazdálkodás és öntözés optimalizálásáról (Allen és mtsai., 2006), a fajtaválasztással és tenyésztéssel kapcsolatos összefüggésekről (Lobell és Gourdjji, 2012), illetve a mezőgazdasági kockázatkezelésről (Antle és Stoorvogel, 2008).

A természet-, illetve tárolólétesítmények modern üzemeltetése napjainkban szintén elképzelhetetlen a szenzoros érzékelés, és bizonyos fokú automatizáltság nélkül. A három legfontosabb példaként a növényházakat, istállókat, és terménytároló létesítményeket említhetjük. Az üvegházak, fóliasátrak (indoor farming) klímaszabályozásához adatokra

van szükség mind a beltéri környezetből (pl. hőmérséklet, páratartalom), mind a külső környezetből (ugyanúgy hőmérséklet és páratartalom, illetve szélirány, szélsébség), mind pedig a szabályozott berendezések aktuális helyzetéről (ablak és ernyőpozíció, fűtési teljesítmény stb.). Az irányítási feladatokat legkönnyebben egy klímakomputerrel lehet megoldani (Muñoz-Carpena és mtsai., 2021). A megfelelő istállóklíma fenntartása javíthatja az állatok egészségét, jólétét, és növelheti a termelékenységet. Állatjóléti szempontból fontos az istálló megfelelő hőmérséklete, páratartalma, CH₄, NH₃, és CO₂ tartalma. Automatizált rendszerekkel, hőmérséklet-, páratartalom- és gázérzékelőkkel folyamatosan figyelhetik ezeket a paramétereket (Monsalve és mtsai., 2019). Szintén automatizálható a szellőztető rendszer, működtetése, amely biztosítja a friss levegőt és csökkenti a hőstresszt (Wheeler, 2009). A mérési adatok segíthetik az automatizált takarmány- és víz-ellátó rendszerek tervezését és beállítását (*http1*), optimalizálva a táplálkozást és a vízellátást (Sun és mtsai., 2021). A gabonasilókban szenzorok mérik a tároló légterének és a gabonahalmaznak a hőmérsékletét és a nedvességtartalmát, szintérzékelők a gabonaszintet, és gázérzékelők a légtér etilén és széndioxid tartalmát. Mindezek nagyon fontosak a korszerű tárolástechnológiák megvalósításához (Akila és Shalini, 2018).

2. Anyag és módszer

Elsődleges célunk volt egy Arduino mikrokontroller alapú, későbbiekben bővítésre is alkalmas hőmérséklet- és relatív légnedvességet mérő állomás megalkotása, ami szoftveres módosítással szabadföldön, vagy zárt térben is használható. Az Arduino számos modellt és változatot kínál, amelyek mindegyike a mikrovezérlőkön alapul (Margolis, 2011). Az Arduino ereje az egyszerűségében és a modularitásában rejlik, csak a felhasználótól függ mit hoz ki belőle, legyen az egy meteorológiai állomás, vagy hőmérséklet- és páratartalom mérő egy villanymotorral összekötve és klímaszabályzó egység. A hardver megépítéséhez egy ATmega328 típusú mikrokontrollert tartalmazó 3. generációs Arduino UNO R3-at választottunk, amelyen már integrált minden alkatrész (*http2*). További felhasznált egységek:

- Arduino Proto Shield: az épített áramkörök teszteléséhez,
- 2 db különböző gyártmányú DHT22 AM2302 típusú digitális pára- és hőmérséklet mérő szenzor: hőmérsékleti mérési tartománya 40°C és +125°C között van ±0,5°C-os pontossággal, a páratartalom mérési tartománya 0-100RH%-ig, 2-5RH%-os pontossággal,
- PCF8523 RTC (Real Time Clock): a pontos idő jelzésére, illetve a mérési mintavételi frekvenciának megfelelően riasztást generál. A pontossága miatt külön energiaforrást igényel (egy Cr1220-as gombelemet),
- Arduino Uno Shield Powerbank: a mikrokontroller áramforrása, kettő darab 16340-es méretű LiPo akkumulátorral, átlagos felhasználás mellett 20 órányi mérest tesz lehetővé (Evans, 2008),
- SD kártya foglalat és SD kártya: a mérésadatok tárolására,
- Egyedileg tervezett és 3D nyomtatással elkészített burkolat.

A fejlesztőmunka során felhasznált szoftverek:

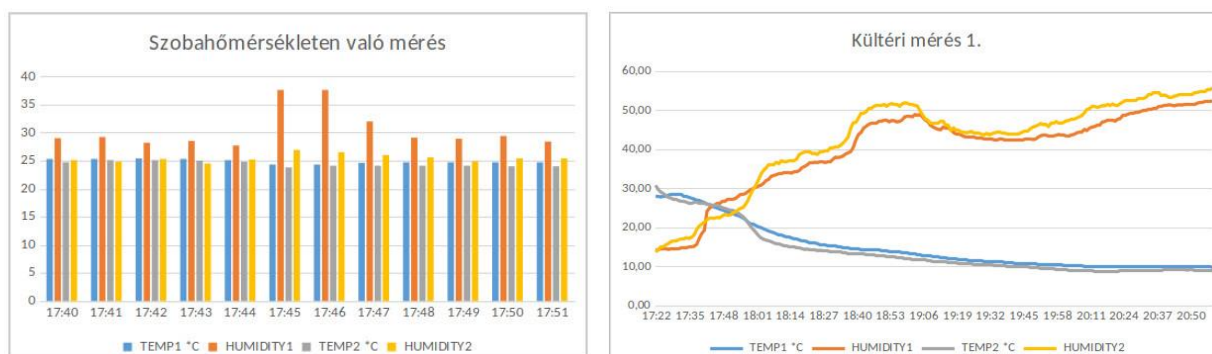
- Autodesk Inventor 2021 a burkolat 3D tervezéséhez,
- Arduino IDE a mikrokontroller felprogramozásához.

Az elkészült eszköz hatékonyságát és pontosságát különböző helyszíneű, és időtartamú tesztekkel kívántuk feltárni. A próbamérések (25 darab) tapasztalatai alapján mérési és

tesztelési programunkat négy különböző részre osztottuk. Az első mérés beltérben szobahőmérsékleten történt, a szenzorok egymás mellett, de egyikük burkolaton kívül másik burkolaton belül voltak az Arduinohoz csatlakoztatva. Célunk ezzel a két érzékelő működése közötti különbségek megfigyelése volt, a későbbiekben a kalibráláshoz ezek az adatok elengedhetetlenek. A második és harmadik mérést már a szabadban végeztük, azonos helyszínen. A harmadik mérésnél a hőérzékelőket felcseréltük, mivel kíváncsiak voltunk, hogy áthelyezve hogyan viselkednek, illetve van-e a burkolatnak a mérést jelentősen befolyásoló hatása. A negyedik teszt szántóföld közelében, élesben, 24 órán át folyt, egyben tesztelve az áramforrás kapacitását is. A műszer az SD-kártyára .txt formátumban menti a mérésadatokat, amelyeket táblázatkezelő szoftverrel jelenítettünk meg, és értékelünk ki.

3. Eredmények és értékelésük

Az 1. ábrán bal oldalon az összeépítés utáni első 11 perces mérés eredménye látható. Állandó klímán az eszköz burkolatán belül elhelyezett 1-essel jelölt szenzorhoz képest a kívül elhelyezett 2-es szenzor által mért páratartalom átlagosan 5% eltérése figyelhető meg. Kivételt képez az ábra közepén jól látható, 17:45-ös és 17:46-os időpontban mért eredmény, ahol egy ruhadarabbal letakarva teszteltük, hogy mennyire gyorsan képes reagálni a szenzor.



1. ábra: Bal oldalon: az első szobahőmérsékleten történt 11 perces mérés eredményei, jobb oldalon: a második mérés, kültéri teszt, ami 3,66 órát vett igénybe

A vízszintes tengelyen a mérés időpontja, a függőleges tengelyen a hőmérséklet értéke °C-ban, illetve a relatív páratartalom %-ban kifejezve látható.

A hőmérsékletértékek esetében átlagosan 0,3°C eltérés mutatkozott a két szenzor között. Hőfok referenciának a vizsgálat helyszínén lévő termosztátot vettük alapul, amit a gyártó állítása szerint kalibrálták a hozzá tartozó kazán és hőszivattyú beépítése és karbantartása után. Pontosság szempontjából az általunk kifejlesztett mérőműszer és a fali kijelző egész számai egyezést mutattak (a termosztát programozása csak ezt teszi lehetővé jelen esetben).

A második vizsgálat a kültéri adatgyűjtésre irányult. Helyszínnek a szerző kollégiumi szobájához tartozó teraszt választottuk, mivel a mérésadatgyűjtő a környezeti hatásoknak teljesen ki volt így téve (eső, szél, napsütés stb.) viszont közvetlen felügyelet alatt volt a teljes mérési időtartamban. A hőmérséklet-vonalak diagram elején látható nagy letörése a kihelyezés utáni hőmérsékletkiegyenlítődést mutatja, ugyanis radiátor közeléből, +30 °C kezdő hőmérséklettel került ki az eszköz a szabad levegőre. Az idő haladtával

megfigyelhető a hőmérséklet csökkenése és a relatív páratartalom emelkedése, ahogy várható volt a valós kültéri klímának megfelelően.

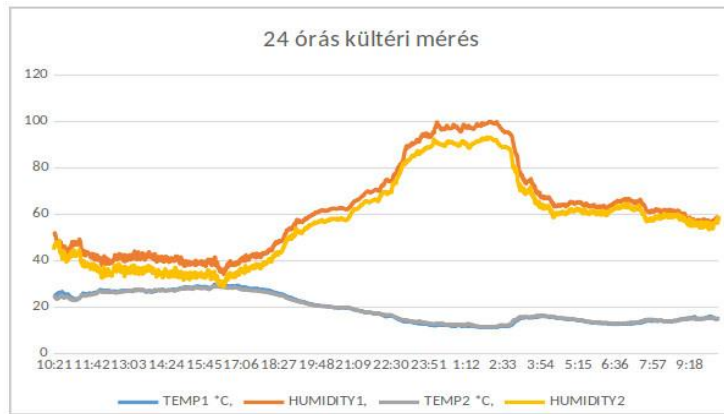
A harmadik, szintén kültéri mérésnél a két szenzort felcseréltük, ezzel az egymáshoz viszonyított eltéréseket kívántuk meghatározni. Az eredmény az 1. táblázatban jól megfigyelhető, az eltérés a korábbiakhoz képest szinte a duplája. Ezt a folyamatot leállítottuk 88 perc után mivel a táblázatban látható eltérések szignifikánsan nem változtak.

1. táblázat: egy-egy részlet az eredeti (bal oldalon) és a felcserélt szenzorokkal (jobb oldalon) kapott méréseredményekből Értelemszerűen a „DATE” oszlop az adott napra utal, a „TIME” a pontos időre, míg a „TEMP” és a „HUMIDITY” a hőmérsékletre és a páratartalomra.

DATE,	TIME,	TEMP1 *C,	HUMIDITY1,	TEMP2 *C,	HUMIDITY2,
13/4/2024,	14:18:00	26.10,	48.70,	25.50,	57.00
13/4/2024,	14:19:00	26.70,	48.60,	25.70,	58.90
13/4/2024,	14:20:00	26.70,	47.40,	25.70,	59.00
13/4/2024,	14:21:00	26.70,	47.00,	25.80,	57.40
13/4/2024,	14:22:00	26.60,	47.20,	25.70,	56.60
13/4/2024,	14:23:00	26.50,	48.00,	25.50,	57.10
13/4/2024,	14:24:00	26.50,	47.80,	25.50,	57.40
13/4/2024,	14:25:00	26.50,	47.80,	25.50,	57.20
13/4/2024,	14:26:00	26.50,	47.50,	25.50,	57.10
13/4/2024,	14:27:00	26.40,	48.10,	25.40,	56.90
13/4/2024,	14:28:00	26.50,	47.90,	25.40,	57.60

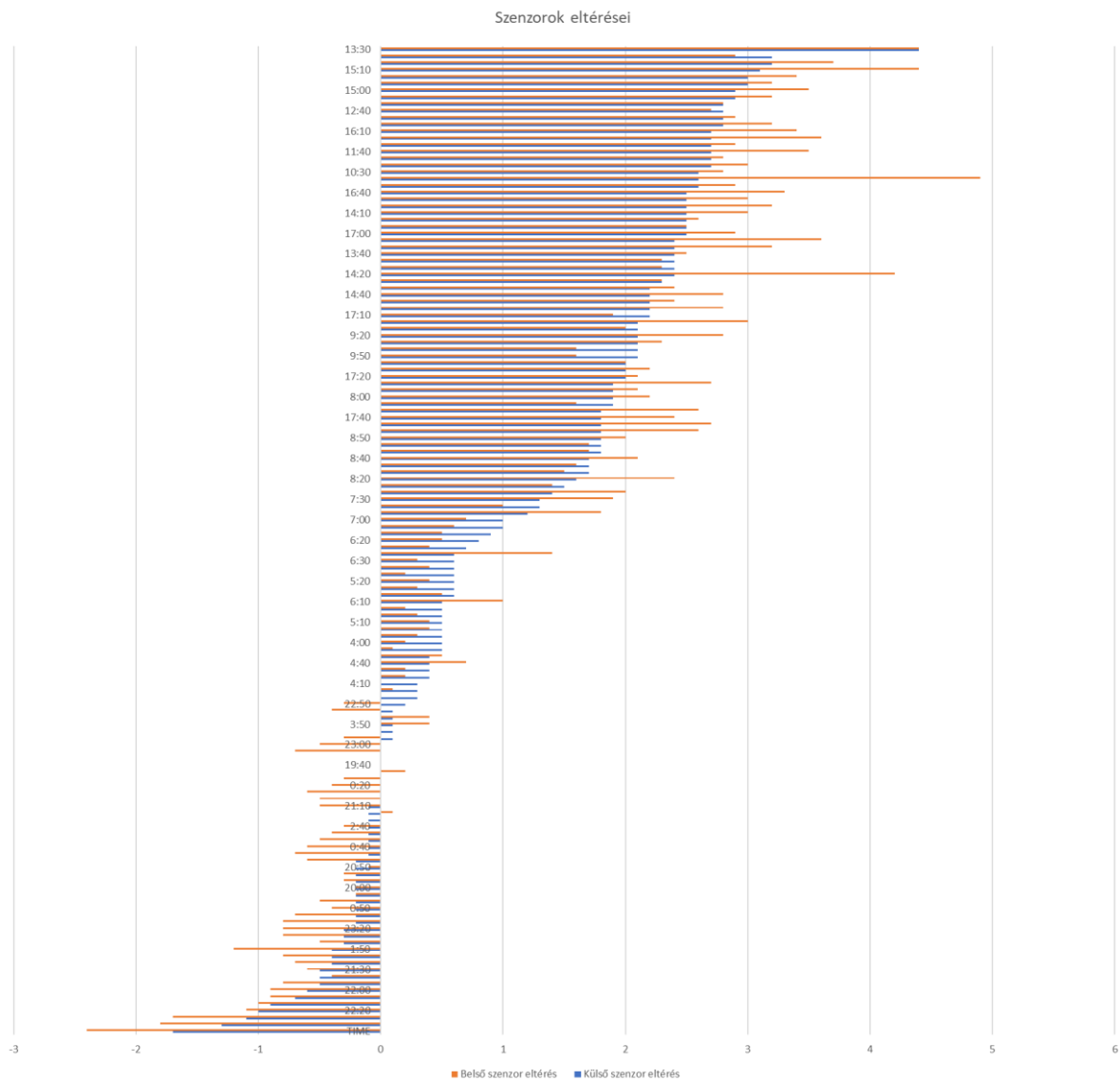
DATE	TIME	TEMP1 *C	HUMIDITY1	TEMP2 *C	HUMIDITY2
24/3/2024	17:40	25,3	29	24,7	25,1
24/3/2024	17:41	25,3	29,2	25,1	24,8
24/3/2024	17:42	25,4	28,2	25,1	25,3
24/3/2024	17:43	25,3	28,5	25	24,5
24/3/2024	17:44	25,1	27,7	24,8	25,2
24/3/2024	17:45	24,3	37,6	23,8	26,9
24/3/2024	17:46	24,3	37,6	24,1	26,5
24/3/2024	17:47	24,6	32	24,1	26
24/3/2024	17:48	24,7	29,1	24,1	25,6
24/3/2024	17:49	24,7	28,9	24,1	24,9
24/3/2024	17:50	24,7	29,4	24	25,4
24/3/2024	17:51	24,7	28,4	24	25,4

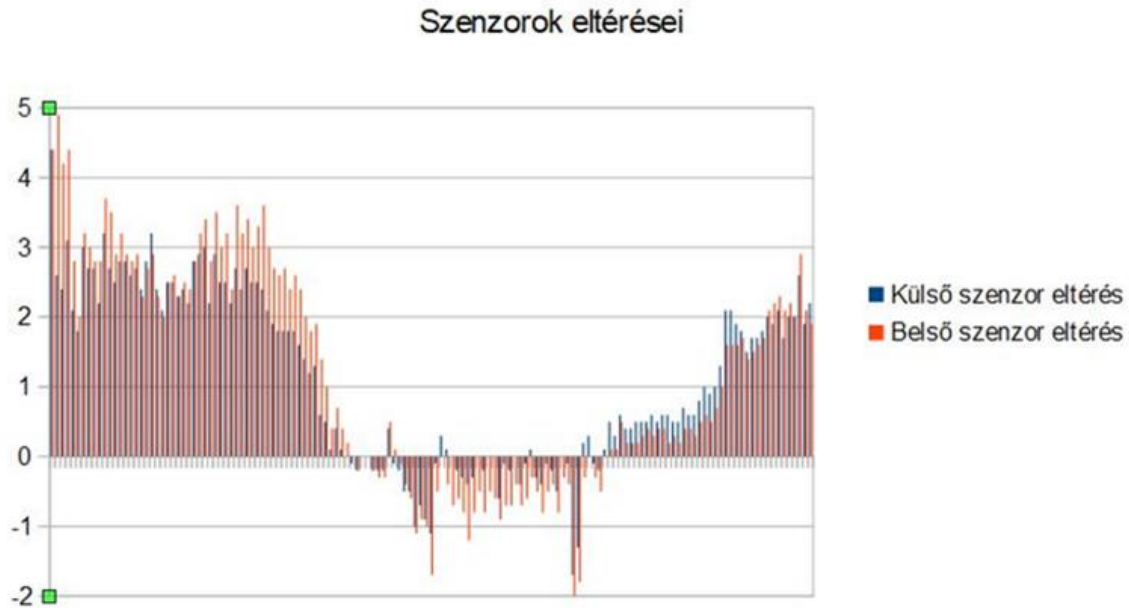
A negyedik, éles teszt elvégzéséhez a szeszélyes tavaszi időjárás ideális volt, mivel ahogyan a 2. ábrán is látható esetünkben éjfél körül egy zivatar csúcspontja volt, a mért, közel maximális légnedvesség is esőre utal. A mérés előtt visszacseréltük a két szenzort, így az összetartozó hőmérséklet-értékek közötti eltérések átlagosan 0,2-0,5 °C között mozogtak, míg a relatív páratartalomnál már jobban elkülöníthetők az értékek. A helyszín kiválasztásában nagy szerepet játszott a természetes környezet, vagyis az erős szél és a csapadék lehetősége így tesztelvé a burkolat hatékonyságát is. A kalibrációs jelleggörbék (3. ábra) felvételéhez szükséges hiteles hőmérséklet és páratartalom értékeket a negyedik mérésnél egy időben egy hitelesített eszköz segítségével kaptuk. Ez az eszköz Keszthely külterületén, a kollégiumtól 15 perc sétára található OMSZ által fenntartott QLC 50 automata klíma állomás volt, amely tartóvázára helyeztük el a vizsgált mérésadatgyűjtőt. A hiteles adatsorokat a nyilvánosan elérhető <http://odp.met.hu> oldalról töltöttük le. A hiteles adatsor 10 perces bontásban áll rendelkezésre, amely elegendően nagy felbontás a pontos kalibráció elvégzéséhez.



2. ábra: A negyedik, 24 órás szabadföldi mérés során kapott adatok

A vízszintes tengelyen a mérés időpontja, a függőleges tengelyen a hőmérséklet értéke °C-ban, illetve a relatív páratartalom %-ban kifejezve látható.





3. ábra: A kalibrációs diagramok

A felső diagramon növekvő sorrendben figyelhetők meg az eltérések, a 0 pont a QLC 50 adatait jelenti. A második diagramon a függőleges tengelyen a hőmérsékleti eltérés értékei °C-ban kifejezve látható. A vízszintes tengely 0-ja szintén a QLC 50 mérő adatai.

4. Következtetések, javaslatok

A mérésadatgyűjtő burkolata a belső légáramlást segítő kiegészítő furatok miatt nem tekinthető már csepp állónak, ezt az ajtó újratervezésével, ill. a doboz fenekén lévő lyukak számának redukálásával lehetne biztosítani. Üvegházi elhelyezés esetén a szenzorok kivételével páraszigeteléssel is el kell látni az áramkört az üzembe helyezés előtt. A burkolat alapanyagának a jelenlegi PLA helyett ASA filament választása lenne célszerű az UV sugárakkal szembeni védelem miatt (Gáspár, 2023). Tapasztalatunk alapján a hagyományos műanyag ilyen falvastagsággal maximum két évet bír ki. Mivel a flash alapú memóriák újra felhasználhatósága véges, és a modern eszközöknél már megszokott a felhőalapú kommunikáció, a későbbiekben állandó használat mellett célszerű lenne IoT-val ellátott Arduinoval vagy IoT modullal a jelenlegi rendszert kiegészítve felhőbe küldeni a mérési adatokat. A fejlesztés és a próbatesztek során kényes feladat volt az áramellátás, több hiba, ill. rendellenesség után jutottunk el a jelenlegi, végsőnek még mindig nem nevezhető megoldáshoz. Mindezek ellenére kimondható, az általunk kifejlesztett mérőrendszer működőképes, a hozzárendelt feladatokat ellátja, és további fejlesztések széles körű lehetősége fennáll. Jelen állapotában csupán egy meteorológiai mérésadatgyűjtő, de a végcélként egy klímaszabályozó lenne, amihez az Arduino kimenetéhez két tranzisztort kell kötni amik már képesek akár egy nagyobb ventilátort vezérelni. A programkódban ez a bővítés pár sort igényelne csak a későbbiekben.

5. Felhasznált irodalom

- Ahston, K.* (1999): presentation at Procter & Gamble (P&G), <https://www.rfidjournal.com/that-internet-of-things-thing>
- Akila, A. - Shalini, P.* (2018): Food grain storage management system, *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (2.31) (2018) 170-173.
- Allen, R.G. - Pereira, L.S. - Raes, D. - Smith, M.* (2006): Crop Evapotranspiration (Guidelines for Computing Crop Water Requirements). FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56.
- Antle, J. M. - Stoorvogel J. J.* (2008): Agricultural carbon sequestration, poverty, and sustainability, *Environment and Development Economics*, Cambridge University Press, vol. 13(3), pages 327-352, June.
- Dzvene, A. R. - Tesfahuney, W. - Walker, S. - Ceronio, G.* (2023): Optimizing the planting time and stand density of sunn hemp intercropping for biomass productivity and competitiveness in a maize-based system. DOI:10.1016/j.fcr.2023.109179
- Evans, B. W.* (2008): *Arduino Programming Notebook Second Edition*, Creative Commons, San Francisco, USA
- Agrios, G. N.* (2005): *Plant Pathology Fifth Edition*, Elsevier Academic Press.
- Gáspár, I.* (2023): 3D nyomtatás elméleti alapok kezdőknek, oktatási előadásanyag, MATE, Élelmiszeripari Műveletek és Folyamattervezés Tanszék
- Jones, H. G.* (2013): *Plants and Microclimate: A Quantitative Approach to Environmental Plant Physiology*. DOI:10.1017/CBO9780511845727
- Lobell, D. B. - Gourdji, S. M.* (2012): The Influence of Climate Change on Global Crop Productivity, *Plant Physiology*, December 2012, Vol. 160, pp. 1686–1697
- Sivakumar, M. V. K.* (2018): Climate Extremes and Impacts on Agriculture. <https://doi.org/10.2134/agronomogr60.2016.0003>
- Margolis ,M.* (2011): *Arduino Cookbook*, ISBN 978-0-596-80247-9
- Monsalve, J. S. - Arnold D. - Yi, W. - Saniie, J.* (2019): Design Flow of Wearable Internet of Things (IoT) Smart Workout Tracking System. DOI:10.1109/EIT.2019.8833917
- Muñoz-Carpena, R. C. - Lauvernet, C. - Carluer, N. - Fox, G. A.* (2021): Comment on ‘Modeling slope rainfall-infiltration-runoff process with shallow water table during complex rainfall patterns’ by Wu et al. *Journal of Hydrology X*, 13:100133. DOI: 10.1016/j.hydroa.2021.100113.
- Sun, Y. - Ip, P. S. - Jones, M. - Wang, J. J.* (2021): Determinants of Animal Welfare Disclosure Practices: Evidence from China. DOI:10.3390/su13042200
- Taiz, L. - Zeiger, E.* (2010): *Plant Physiology*. 5th Edition, Sinauer Associates Inc., ISBN 978-0-878-93565-9
- Wataru, Y., - Kouki, H. - Way, D. A.* (2013): Temperature response of photosynthesis in C3,C4, and CAMplants: temperature acclimation and temperature adaptation. DOI 10.1007/s11120-013-9874-6
- Wheeler, E. F.* (2009): Ammonia monitoring in animal environments using simple instruments. *Agricultural and Biological Engineering Fact Sheet G-110*, The Pennsylvania State University, University Park, Penn.
- http1: https://extension.psu.edu/new-penn-state-dairy-idea-plans-feature-automatic-milking-systems*
http2: https://www.microchip.com/en-us/product/atmega328

3. Közgazdaságtan – Vállalati gazdaságtan

Különböző árutojástermelési tartástechnológiák gazdasági elemzése az Európai Unióban

Farkas Tamás Péter^{1,2} – Bódog Leila^{1,2} – Pető Lilla¹ – Áprily Szilvia¹ – Sütő Zoltán¹ – Szász Sándor¹ – Szabari Miklós¹ – Borbély Csaba²

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

farkas.tamas.peter@uni-mate.hu

Összefoglalás

A témakörben a kutatásunkat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campusán végeztük el. Célul tűztük ki azt, hogy jobban felkutassuk a különböző tojótyúk tartástechnológiák gazdasági helyzetét az Európai Unión belül. E témakör manapság igen nagy aktualitásnak örvend, hiszen sok globális tényező hat az agrárium egészére szerte a világban. A befolyásoló tényezők közé több minden felsorolható napjainkban, ide tartozhat a Covid-19 világjárvány, orosz-ukrán háborúnak a kitörése, illetve az energiaválság tetőzése is. Az előbbieken felsoroltak mind hozzájárultak ahhoz, hogy az infláció mértéke is növekvő tendenciát mutatott az elmúlt években. Kutatásunkban szerettünk volna választ kapni, hogy hogyan változott és változhat az eltérő tojótyúktartási technológiák aránya az Unión belül, hogy hogyan alakulnak az évenkénti átlagárak és ezek között van-e bármilyen kapcsolat? A szükséges adatokat több adatbázis segítségével szelektáltuk ki (AGRIDATA, EUROSTAT), majd ezek kiértékelésével kaptuk meg eredményeinket, melyből több táblázatot, ábrát és trendvonalat készítettünk (Excel program segítségével) a könnyebb átláthatóság érdekében. A vizsgálatunk végeztével az eredményeink azt mutatták, hogy a tartástechnológiák megoszlása az Európai Unión belül országonként változik, viszont a teljes EU egészében a berendezett ketreces rendszerek (39,70%) és a mélyalmos (37,80%) tartástechnológiák nagyjából azonos arányú megoszlást mutatnak. Számításaink szerint a mélyalmos tartás aránya ki fogja tenni a technológiák 50%-át az Unión belül 2027-re. Kutatásunkból kiderül, hogy az éves átlagárakra nagy hatással van az alternatív technológiák arányának növekedése, éppen ezért a két adat között szoros korreláció figyelhető meg. Az árakat tekintve viszont nem csak ez az egyetlen befolyásoló tényező, hiszen emellett problémát okoz még az infláció növekedése, az Unióba egyre magasabb importáru behozatala, illetve még a háborús helyzet és az energiaválság is. A különböző tartásrendszerben termelt árutojások részesedése is változó lehet a teljes megtermelt mennyiségből, köszönhetően annak, hogy az eltérő technológiák mind más- és más termelési költséggel állítják elő termékeiket. Az említett import tevékenység is napjainkban egyre magasabb arányú. 2023-ra már az EU-nak a legnagyobb importot biztosítja Ukrajna. Az árutojás szempontjából az összes importáru, majdnem 70% mára már Ukrajna szállítja, mely negatív hatású lehet a hazai termelőknek. A vizsgálat végeztével elmondható, hogyha az Unió fent szándékozza tartani az ágazatban a versenyképességét, akkor ne szigorítsa az állatvédelmi szabályokat olyan mértékben, hogy az negatívan befolyásolja a hazai termelők felvásárló piacát. Ne engedjen be olyan import termékeket, amelyek nem felelnek meg az Unió előírásainak, ezzel lehetőséget biztosítva a hazai termékeknek az importárakkal szemben.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Manapság a világ népességének növekedésével az egyik legfontosabb állati eredetű fehérjeforrása a baromfiágazatban termelt tyúktojás és a baromfi hús lett, melyek a legjobban beépülő fehérjék közé sorolhatók (Alexander és mtsai., 2016). Éppen e fontos szerepe miatt szerettük volna kissé közelebről megvizsgálni a tojótyúktartás különböző lehetséges technológiáit. A különböző rendszerek közé sorolhatók az Európai Unión belül az EU-konform berendezett ketrecek (Appleby, 2003), a mélyalmos tartás, szabadtartás és az organikus (ökológiai) technológia (Majewski és mtsai., 2024).

Az Európai Unióban az említett technológiákat még mindig próbálják még szigorúbb keretek közé szorítani, hiszen még az előbb említett ketreces tartást (mely állatvédők kérései alapján lett kialakítva) is betiltatnák állatjóléti szempontok javítására hivatkozva. Érkeztek javaslatok annak érdekében is, hogy a csőr-kurtítás lehetőségét is tiltsák be (Agostini, 2019), mely igazából az állatok jóléte miatt lett bevezetve, hiszen ezzel a lehetőséggel kisebb arányban tudnak egymásban kárt tenni, mely legnagyobb mértékben az alternatív tartásnál mutatja meg jótékony hatását (Sepeur, 2015).

Az említett tartástechnológiák költséghatékonysága is nagy léptékben különbözik. Az eltérések lehetnek pozitív és negatív irányúak is, attól függően mi a fő szempont, ami szerint vizsgáljuk az adott rendszert. Különbség figyelhető meg esetenként takarmányfogyasztás (Meng és mtsai., 2014), tojástermelés (Philippe és mtsai., 2020) és mortalitási arány (Karcher és mtsai., 2015) tekintetében is.

Gazdasági oldalról megfigyelve a különböző rendszereket az elmondható, hogy globális tényezők, problémák az összes technológiára hatással vannak. A befolyásoló tényezők hatásai legfőképpen az éves átlagárak változásánál figyelhető meg (European Commission, 2024), illetve még a termelési költségeknél (Van Horne és Bondt, 2021) is fedezhetőek fel eltérő arányú különbségek. A fluktuáció több okra is visszavezethető. Manapság az egyik legkimagaslóbb probléma a magas infláció, mely a magas árát okozhatja a termékeknek. Az infláció növekedésének is több tényezője lehet, ilyen például a napjainkban is zajló orosz-ukrán háború, illetve az energiaválság tetőzése is (European Commission, 2024).

A már felsorolt problémák, hátráltató tényezők hatása is szerepet játszik abban, hogy a baromfi ágazatban különféle szabályozások léphetnek életbe a közeljövőben, melynek célja a modernizálás (Euronews, 2021) és az állatjólét biztosítása lesz (Gautron és mtsai., 2021).

2. Anyag és módszer

Vizsgálatunkat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campusának Állattenyésztési Tudományok Intézetének, Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika Tanszék Baromfitenyésztési Kutatócsoportjában végeztük, illetve az Agrár- és Élelmiszerbiztonsági Intézet, Agrárgazdaságtani és Agrárpolitikai Tanszékén.

A kutatásunk során primer és szekunder adatforrásokat egyaránt felhasználtunk.

A gazdasági folyamatok háttérének feltárását a szakirodalmi feldolgozással és saját számításokkal végeztük.

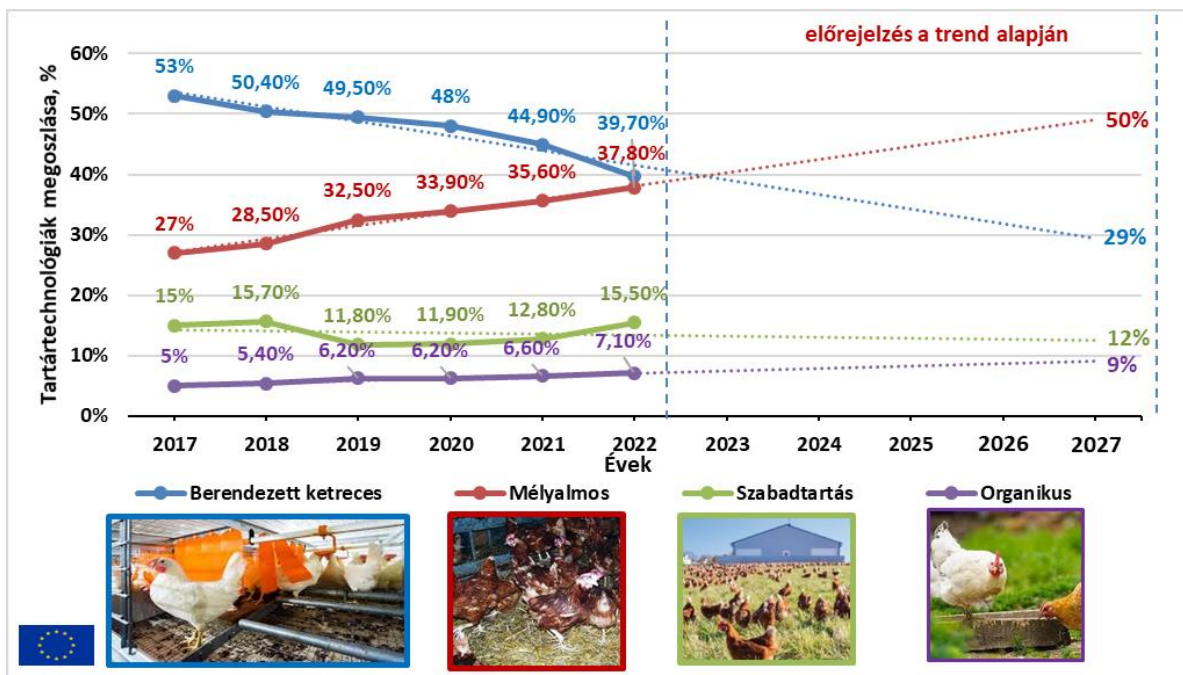
A vizsgálathoz szükséges szekunder adatokat az EU-s kitekintések esetében az European Commission, Agridata, AGRI-FOOD, EUROSTAT adatbázisából importáltuk.

Az adatok kiértékelését, a korreláció számításokat, trendvonalak készítését és a diagramokat Microsoft Excel programmal készítettük.

3. Eredmények és értékelésük

Rátérve az eredményekre az mondható el, hogy a ketreces technológiák magas arányú jelenléte az EU-ban csökken. A helyébe a mélyalmos technológiák lépnek be. A szemmel látható tendencia a jövőben is fent marad, ha az aktuális körülményeket és adatokat figyeljük meg. A készített trendvonalak az említett tendenciának a nagyságát, illetve a megoszlás változását hivatott mutatni az 1. ábrán egészen 2027-ig, hiszen ekkorra már néhány ország betilthatja a boltjai polcra a ketreces tartásban termelt tojásokat, ezért fog

egyfelől az alternatív technológia (leginkább a mélyalmos tartás) nagyobb arányban jelen lenni az EU-n belül.



1. ábra: A különböző tartástechnológiákban termelő tojótyúkok arányának (%) alakulása az EU-ban 2017 és 2027 között

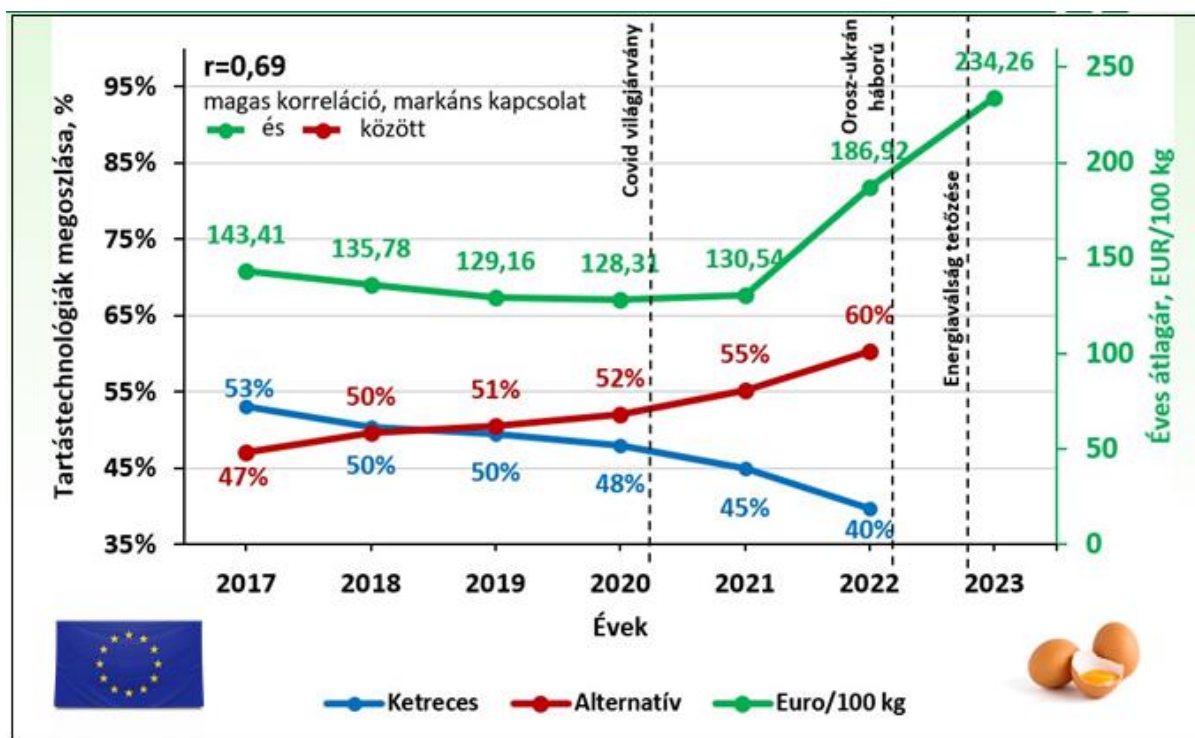
1. táblázat: Az EU-ban előállított tojás ára (EUR) és annak tartástechnológiánkénti megoszlása 2023-ban

Irodalmi adatok					Saját számítások						
Éves átlagár, EUR/ 100 kg (Eur. Commission, 2024)		226,76	246,8	305,71	446,54	Tartástechnológiák részesedése a megtermelt mennyiség árából, %	A megtermelt mennyiség ára (EUR)	Berendezett ketrec	Mélyalmos	Szabadtartás	Ökológiai
Tojás/tyúk/év (Chenut, 2013)		329	317	286	288						
Tartástechnológiák aránya, %											
Országok	Előállított étkezési tojás mennyisége (tonna)	Berendezett ketrec	Mélyalmos	Szabadtartás	Ökológiai						
EU27	6340568	40%	38%	15%	7%	16 981 984 727 EUR	37%	36%	16%	11%	
Magyarország	139040	71%	28%	1%	0%	345 316 858 EUR	70%	29%	1%	0%	

Fontos említést tennünk arról is, hogy az egyes technológiák megoszlása, illetve azok árának alakulása hatással van-e a különböző tartástechnológiák részesedésére, az összes megtermelt árutojás ára tekintetében. Jól látható az 1. táblázatban, hogy miként is alakulnak ezek a százalékos megoszlások. Az Unión átlagát figyelembe véve az mondható el, hogy a megoszlások aránya, illetve ezek részesedésének százalékos aránya kismértékben

változik. A változás annak köszönhető, hogy ahol csökkenés tapasztalható a részesedés esetében (ketreces tartás, mélyalmos tartás) ott az átlagárak alacsonyabbak voltak. Százalékos arányú emelkedést a szabadtartásnál és az organikus technológiánál figyelhetünk meg, amely magasabb átlagárnak tudható be, hiszen kevesebb a termelt mennyiség, de nagyobb költséggel tudják értékesíteni a termelők a termékeiket, mely a részesedésben százalékos növekedéshez vezetett.





Megállapítható, hogy a tojás átlagárak az elmúlt években drasztikus növekedésnek indultak. A növekedés egyik oka lehet az alternatív technológiák arányának növekedése is. A két említett adat között szoros korrelációt ($r=0,69$) figyeltünk meg. A változások arányának dinamikája viszont nem azonos, melyből arra a következtetésre jutottunk, hogy a tojások árának növekedését más is befolyásolja. Kutatásunkból kiderül, hogy befolyásoló tényezőként hat még a Covid-19 világjárvány, az orosz-ukrán háború és az energiaválság tetőzése is, ezek mind hozzájárultak a drasztikusabb áremelkedéshez az elmúlt években.



2. ábra: A különböző tartástechnológiákban termelő tojógyúkok arányának (%) és az „A” osztályú tojások csomagolóhelyi éves átlagárának (EUR/100 kg) alakulása az EU-ban 2017 és 2023 között

Kutatásunkban még kíváncsiak voltuk arra is, hogy a különböző technológiák milyen mértékű eltérést mutatnak a termelési költségek tekintetében.

2. táblázat: 2023 évi becsült termelési költségek árutojásra

€	Berendezett ketrec	Mélyalmos	Szabadtartás	Organikus
				
Termelési költség*	100%	115%	135%	214%
Éves átlagár EUR/100kg**	100%	109%	135%	197%
	226,76 EUR	246,8 EUR	305,71 EUR	446,54 EUR

Forrás: Saját szerkesztésű táblázat, a Van Horne és Bondt (2023)* és a European Commission (2024)** alapján

A 2. táblázatban láthatóak a termelési költségek közti különbségek. Megállapítható, hogy a legköltséghatékonyabb rendszer a berendezett ketrec, hiszen a többi vizsgált technológia több pluszköltséggel tudja előállítani az áruját. A termelésbeli plusz költségek az éves átlagáraknál viszont nem tapasztalhatóak mindig teljes mértékben, tehát alacsonyabb arányban értékesítik őket, mint amilyen arányban a termelés ideje alatt többlet költségek terhelik őket.

4. Következtetések, javaslatok

Az Európai Unióban a tojótyúkok berendezett ketreces tartástechnológiában való elhelyezésének aránya 2017 és 2022 között folyamatosan csökkent, és a csökkenés üteme gyorsul. Az előrejelzett trend alapján a berendezett ketreces tartástechnológia aránya 2027-ig várhatóan 29%-ra csökkenhet, míg a mélyalmos technológia aránya 50%-ra növekedhet.

Az Európai Unió országaiban a berendezett ketreces tartásmódból származó tojás éves árbevétele kismértékben alacsonyabb arányt képvisel, mint amilyen részarányban ez a technológia üzemel, ami az alacsonyabb árának köszönhető.

A vizsgált 2017 és 2023 közötti időszakban jelentősen növekedett a nem ketreces tartástechnológiák aránya és az éves tojás csomagolóhelyi átlagára. Az alternatív tartástechnológiák arányának növekedése és az éves tojás átlagárnövekedése között markáns kapcsolatot ($r=0,69$) mutattam ki. A 2021-től bekövetkező drasztikus tojásár növekedést nem csupán az alternatív tartástechnológiák arányának növekedése, hanem a koronavírus-váltság, energiaválság és az orosz-ukrán háború negatív gazdasági hatásai együttesen okozták.

Következtetésem szerint a mélyalmos és az ökológiai tartásmódból származó tojások nem kerülnek olyan magas áron értékesítésre, mint amilyen mértékben nagyobb termelési költségek terhelik őket. A mélyalmos tartásmódban a termelési költség 15%-kal magasabb, de a tojást 9%-kal értékesítik magasabb áron. Az ökológiai tartásmódban a termelési költség 214%-kal magasabb, de a tojást 197%-kal értékesítik magasabb áron. A szabadtartású tyúkok tojása pedig csak annyival kerül többre, mint amennyivel nagyobb termelési költség terheli (35%).

Végezetül javaslatként említhető, hogy az EU biztosítsa, hogy csak az uniós előírásoknak megfelelő élelmiszerek kerüljenek forgalomba. A fogyasztók dönthessenek arról, melyik tartási formájú tojást részesítik előnyben. Az árutójás termelés versenyképességének megőrzéséhez ne tiltsák be az EU-ban a tojótyúkok ketreces tartását 2027 után sem, illetve az állatjóléti szabályozások ne vessék vissza a hazai termelőket sem.

5. Felhasznált irodalom

- Agostini P.* (2019): Baromfi hírmondó; Agrofeed Kft.; 37(2), p. 11
- Alexander P., Brown C., Arneth A., Finnigan J., Rounsevell M.D.A.* (2016): Human appropriation of land for food: The role of diet; *Global Environmental Change*; Vol. 41; p.88–98
- Appleby, M. C.* (2003): The European Union Ban on Conventional Cages for Laying Hens: History and Prospects *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6(2), p.103–121.
- Euronews.com* (2021): Euronews.health; EU’s farmed animal welfare rules need ‘serious and extensive review
- European Commission* (2024): EU market situation for Eggs; MS notifications (Commission Implementing Regulation (EU) 2017/1185)
- Gautron J., Réhault-Godbert S., Van De Braak T.G.H., Dunn I.C.* (2021): Review: What are the challenges facing the table egg industry in the next decades and what can be done to address them?; *Science Direct; Animal*; 15(1);
- Karcher D. M., Jones D. R., Abdo Z., Zhao Y., Shepherd T. A., Xin H.* (2015): Impact of commercial housing systems and nutrient and energy intake on laying hen performance and egg quality parameters; *Poultry Science*; 94(3); 485–501;
- Majewski E., Potori N., Sulewski P., Was A., Mórawska M., Gebśka M., Malak-Rawlikowska A., Grontkowska A., Szili V., Erdős A.* (2024): End of the Cage Age? A Study on the Impacts of the Transition from Cages on the EU Laying Hen Sector; *Agriculture*, 14(1), 111
- Meng F., Chen D., Li X., Li J., Bao J.* (2014): Effects of large or small furnished cages on performance, welfare and egg quality of laying hens; *Animal Production Science*; 55(6); 793-798;
- Philippe F. X., Mahmoudi Y., Cinq Mars D., Lefrançois M., Moula N., Palacios J., Pelletier F., Godbout S.* (2020): Comparison of egg production, quality and composition in three production systems for laying hens; *Livestock science*; 232;
- Sepour, S., Spindler, B., Schulze-Bisping, M., Habig, C., Andersson, M., Beyerbach, Kemper, N.* (2015): Comparison of plumage condition of laying hens with intact and trimmed beaks kept on commercial farms, 5. p.
- Van Horn P.L.M., Bondt N.* (2023): Competitiveness of the EU egg sector, base year 2021; *International comparison of production costs of eggs and egg products*;

Látogatói elégedettség vizsgálata a Szendrey Emlékházban

Szanati Angéla¹

¹Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely

Szanati.Angela@uni-mate.hu

Összefoglalás

A keszthelyi Szendrey Emlékházban elégedettségi kérdőíves felmérést végeztünk a látogatók körében. Az eredmények alapján elmondható, hogy a visszatérő és újonnan érkező látogatók elégedettek voltak az emlékhellyel, a tárlatvezető személyével és a tárlatvezetés színvonalával. A megkérdezettek 13 különböző vármegyéből érkeztek, mely megerősíti azt, hogy az emlékhely nem csak regionálisan vonzza az érdeklődőket. A kitöltők többsége barátaitól, ismerőseitől szerzett tudomást az emlékház létezéséről, valamint közel az összes válaszadó biztosan ajánlaná a helyet és a tárlatvezetést otthon, baráti körben és a munkahelyén. Az értékelt Szendrey Emlékházban tartott tárlatvezetésre teljes mértékben jellemző tulajdonságok többek közt az informatív, érthető, tanulságos és mély.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A kulturális fogyasztás értelmezhető turisztikai tevékenységként, valamint a mindennapi élet részeként (McCracken, 1990; Mackay, 1997). Ennek hatása képes formálni az egyén identitását és életstílusát (Storey, 1999). A kulturális fogyasztást számos tényező befolyásolja: nem (Bihagen-Katz-Gerro, 2000), iskolai végzettség, foglalkozás (Richards-Queirós, 2005) és társadalmi helyzet (Chan-Goldthorpe, 2006). Thrane (2000) szerint a turisták lakóhelyükön végzett kulturális aktivitása nagymértékben hasonlít a kulturális fogyasztásukra. Az emlékházak és emlékszobák olyan emlékhelyek, ahol egy híresség, például író, költő, festő, esetleg művész szülőháza, nyaralója, utolsó lakhelye az érdeklődő közönség számára szabadon megtekinthető. Ezen emlékhelyek célja feltárni a látogató előtt valami bensőségeset az alkotó zsenijéből, életéből. Berényi Marianna (2016) szerint az emlékhely nem egy hely, hanem „a hely”, amely valami maradandót ad az emberek számára. Balkányi Enikő (1961) szerint az emlékházak jelentősége kiemelkedő, mivel ott mélyebben megközelíthető az íróban az ember megismerve környezetét, mindennapi tárgyait és szokásait. Az emlékházak mindinkább kultuszhelyként működnek. Az emlékházakat fenntartóknak szem előtt kell tartaniuk, hogy az emlékhelyet a helyiek szerepe és érdeklődése tartja életben (Praznovszky, 2001).

Meglepő a kiállítások kiszolgáltatottsága, mivel a vezetők ambíciói, jóindulata és a kultuszt életben tartó lelkes lokálpatrióta nélkül az emlékház működése nem lehetséges. Az utóbbi halála esetén előre borítékolt az emlékház pusztulása. Praznovszky Mihály (2012) véleménye szerint a helyiek nélkülözhetetlenek, akiknek hasznuk származik az emlékház meglétéből. Ez a haszon elsősorban nem anyagi. Az emlékház nyújtotta események a helyeket lelkeséggé tehetik (Berényi, 2024). Az emlékhelyekhez szorosan kapcsolódó szakralitásnak köszönhető, hogy felfedezhetők a szent helyek gyakorlatát idéző rítusok. Ilyen rítus például a koszorúzás, az emlékbeszéd, az évente ismétlődő évfordulós ünnepségek. Berényi szerint az emlékhelyek által elkövetett leggyakoribb hibák egyike, hogy a

kiállításba nem kerül beépítésre vagy bemutatásra az adott író, költő hagyatékából hiteles, eredeti tárgy.

A muzeális intézmények társadalmi funkciót betöltő intézmények, melyek képesek minden korosztályt megszólítani és napjaink elvárásainak megfelelő élményeket nyújtani. A múzeumpedagógia a gyermekekkel, a múzeumandragógia a felnőttekkel, a múzeumgerontológia az idős emberekkel foglalkozik (Bagi és Magyar, 2022). A törvény írásban határozza meg a múzeum alapvető tevékenységeit, mely szerint a kulturális javak gyűjtése és megóvása, tudományos kutatása és feldolgozása, közvetítése. A kultúrát közvetítő múzeumok a minőségi szabadidő-eltöltés színterei. A rekreáció és a múzeumi informális tanulás egyre inkább felértékelődik a tudástársadalmakban (Anderson et al., 2007; Falk és Dierking, 2016). A rekreáció jó közérzetet eredményező; személyiség kiteljesedéséhez vezető – jól felhasználva; szellemileg frissítő; környezetére pozitívan ható szabadidőben végzett tevékenység (Szabó, 2004). A szellemi rekreáció egyik színtere a múzeum. A szellemi rekreáció a kultúra látható, például történelem, zene és láthatatlan elemei, például szokások, értékrendszer köré szervezett szolgáltatások igénybevétele; értelmi és érzelmi feltöltődés és megújulás céljából (Ábrahám, 2017). A szellemi rekreáció képes felölelni a kultúra, szórakozás és kiegészítő relaxációs technikákat és a természet nyújtotta lehetőségeket (Fritz, 2019). A szellemi rekreáció három kategóriára bontható: aktív, passzív és hobbi jellegű tevékenységek: aktív tevékenységek során az egyén résztvevő, kreatív, alkotó; passzív tevékenység esetén csak néző, el-és befogadó szereppel rendelkezik; hobbi tevékenységekkor az egyén résztvevő és létrehozó is egyszemélyben (Gáldi, 2011).

2. Anyag és módszer

Kutatásunkban a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem kezelésében lévő Szendrey Emlékházban végeztünk kérdőíves felmérést 2023. június 24-én, a Múzeumok Éjszakáján. Az emlékhely 2009 óta minden évben sikeresen csatlakozik ehhez az országos rendezvénysorozathoz, így az esemény során sok embert tudtunk elérni és lekérdezni.

A Szendrey Emlékház 2023. március 15-én nyílt meg négy tematikus teremmel. A kiállítás során a látogató megismerheti többek közt a Szendrey család tagjait és kapcsolatukat Keszthellyel, valamint Szendrey Júlia életét és irodalmi munkásságát. Az emlékházban van lehetőség tárlatvezetést kérni, melynek hossza 1 – 3 óra. A tárlatvezetést a látogatók is tudják alakítani, van lehetőségük kérdésekkel irányítani az előadást.

A kérdőíves felmérés hatékony eszköz arra, hogy megismerjük a véleményeket, tapasztalatokat, attitűdöket és jellemzéseket, továbbá feltárhatók a különböző ok-okozati összefüggések. A válaszadókra befolyással lehet számos körülmény, mely képes torzítani a reakciókat és az adott válaszokat (Grønhaug Kjell, Ghauri Pervez, 2016).

A rendezvény sikeressége miatt fontos szempont volt, hogy rövid idő alatt tudjunk sok információt gyűjteni és nagyszámú látogatót elérni. A helyszíni kitöltéssel olyan látogatóktól kaphattunk visszajelzéseket, akik megtekintették a Szendrey Emlékház kiállítását és friss élményeik vannak. Az emlékhely kiemelkedő szolgáltatása a tárlatvezetés, mely során bevonódik a hallgatóság kérdésekkel, véleményekkel és személyes tapasztalatokkal.

Az adatok előkészítését és kiértékelését Microsoft Office Excel 2013 programmal végeztük.

3. Eredmények és értékelésük

A keszthelyi Szendrey Emlékházban 2023. június 24-én este történt meg a kérdőívek kitöltése a Múzeumok Éjszakája elnevezésű rendezvényen. A kitöltők olyan látogatók voltak, akik az emlékhely tárlatvezetésén részt vettek. Azon kérdőívek nem kerültek feldolgozásra, mely esetén a válaszadó a teljes tárlatvezetésen nem vett részt. Összesen 133 darab értékelhető kérdőív kitöltés történt.

A kérdőívet 94 nő és 39 férfi töltötte ki. Az 1. táblázat a kitöltők életkor és iskolai végzettség szerinti megoszlását szemlélteti. A Szendrey Emlékházba látogató válaszadók 72,9 százaléka 45 év fölötti kitöltő volt. A legfiatalabb kitöltő 11 éves, általános iskolás fiú, a legidősebb kitöltő 82 éves nyugdíjas hölgy volt. Lakóhely szerint a legtöbb kitöltő (44 fő) kisvárosban, legkevesebb (6 fő) kisközségben.

1. táblázat: A válaszadók életkor és iskolai végzettség szerinti megoszlása (fő)

Megnevezés	Általános iskola	Szakképző iskola	Szakközépiskola	Gimnázium	BSc/BA diploma	MSc/MA diploma	Posztgraduális képzés	Tudományos fokozat	Összesen
18 év alatt	15	0	0	0	0	0	0	0	15
18-24 év között	0	0	1	2	1	0	0	0	4
25-34 év között	0	1	1	0	3	0	0	0	5
35-44 év között	0	0	0	3	9	0	0	0	12
45-54 év között	0	1	6	5	13	6	3	2	36
55-65 év között	0	1	9	7	10	5	1	1	34
65 év felett	0	0	10	7	3	4	2	1	27
Összesen	15	3	27	24	39	15	6	4	133

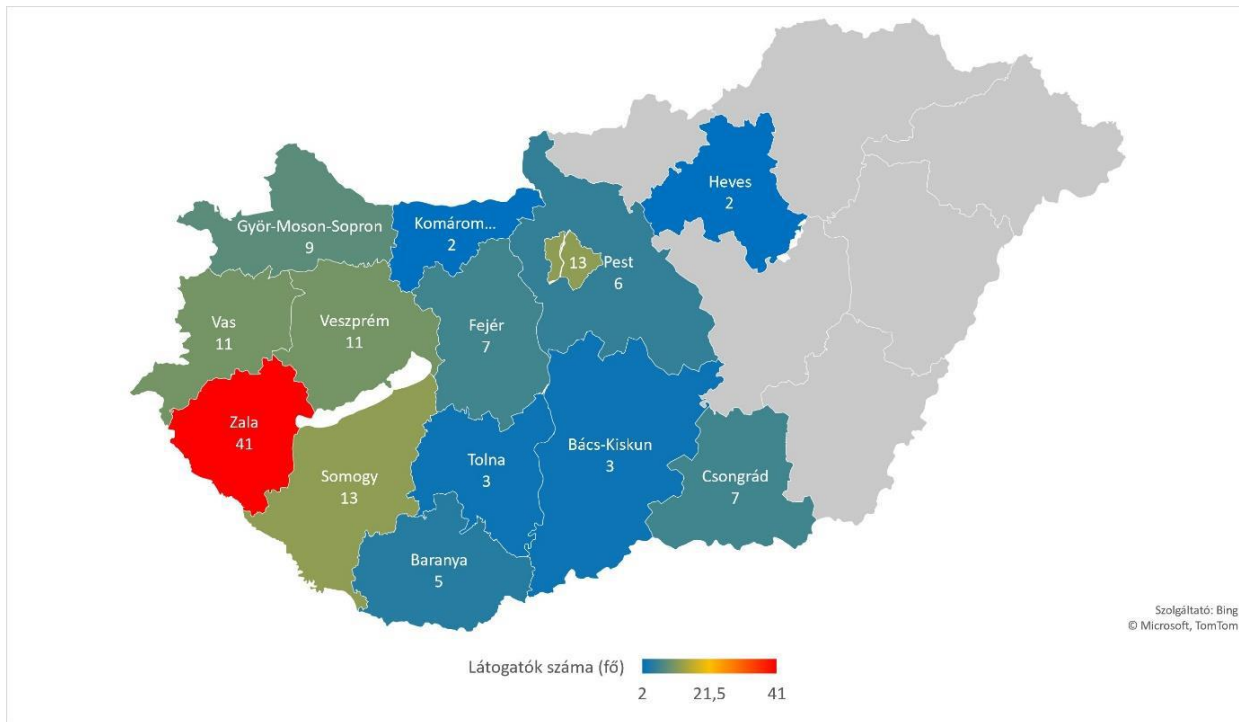
A 2. táblázatban látható, hogy kitöltők 13 különböző vármegyéből érkeztek. A legtöbb látogató (41 fő) Zala vármegyéből érkezett. A szomszédos vármegyékből, Vas (11 fő), Veszprém (11 fő) és Somogy (13 fő) is voltak válaszadók. A távolabbi vármegyékből érkezők között is voltak, akik értékelhetően töltötték ki a kérdőívet.

A „Honnan szerzett tudomást a Szendrey Emlékházról?” kérdésre a válaszadók közül 63 fő a rokonokat, barátokat és ismerősöket, 28 fő az újságot, 27 fő az internetet jelölte meg forrásként, mely a gyakori sajtómegjelenéseknek köszönhető. Mindössze 9 fő a tanulmányai során hallott az emlékhely létezéséről.

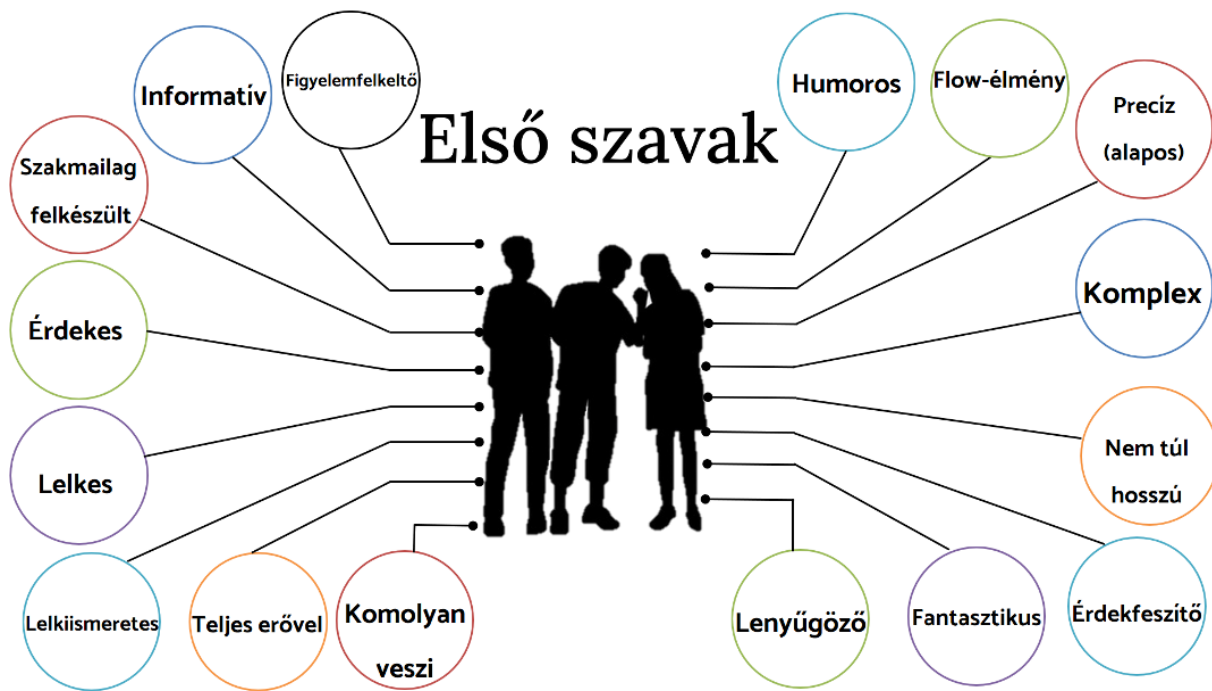
A kérdőív kitért arra, hogy a kitöltők közt hányan visszatérő vagy új látogatóik. Az eredmények szerint 56,4 százaléka (75 fő) soha eddig nem látogatta az emlékhelyet, a további 43,6 százalék (58 fő) visszalátogató volt. Az elégedettség felmérésekor mind az emlékházat, mind a tárlatvezetést lehetett értékelni 1-6 fokozatú skálán (1=nem tetszett, 6=

nagyon tetszett). A válaszadók 69,1 százalékának (92 fő) tetszett, 19,5 százalék (26 fő) nagyon tetszett a tárlatvezetés. A Szendrey Emlékház nagyon tetszett a kitöltők 89,4 százalékának (119 fő). Összesen 130 fő ajánlaná, illetve biztosan ajánlaná a Szendrey Emlékházat és a megtartott tárlatvezetést barátainak, ismerőseinek.

2. táblázat: A válaszadók vármegyék szerinti megoszlása (fő)



3. táblázat: Szavakba formált élmények – „mi az első három szó?” módszer eredményei



Mi az első három szó, ami eszébe jut, ha a Szendrey Emlékházban hallott tárlatvezetésre gondolsz? A válaszok a 3. táblázatban láthatók. Az eredmények alapján elmondható, hogy a tárlatvezető és a tárlatvezetés tulajdonságai kerültek megnevezésre. A tárlatvezető személyéhez, előadásmódjához köthető, például szakmailag felkészült, lelkes és humoros. A tárlatvezetéshez kapcsolható, például a figyelemfelkeltő, informatív és komplex. Ezzel a módszerrel az élményeket szavakba lehet önteni, amelyek a gyűjtött jelzések alapján pozitívak.

A kérdőíves lekérdezés kitért arra, hogy a látogató hogyan jellemezné a meghallgatott tárlatvezetést. A 4. táblázatban a kérdőív által megadott lehetőségek közül egyet lehetett jelölni. A látogatók szerint a tárlatvezetés jellemzői: érthető és érzelmes, informatív és sokszínű, mély és tanulságos.

4. táblázat: Szendrey Emlékház tárlatvezetésének értékelése

Kérdés sor-száma	Tárlatvezetés	0	1	2	3	4	5	6	
1	Távol áll tőlem		0	2	22	46	33	30	Közel áll hozzám
3	Unalmas		0	0	0	51	36	46	Izgalmas
2	Hétköznapi		0	0	4	59	38	32	Nem hétköznapi
6	Öreges		0	0	3	66	40	24	Fiatalos
7	Maradi		0	0	9	87	21	16	Modern
5	Lassú		0	0	14	40	60	19	Gyors
13	Olyan, mint a többi		0	0	0	12	64	57	Más, mint a többi
10	Barátságatlan		0	0	0	2	81	50	Barátságos
9	Száraz		0	0	0	3	93	37	Humoros
11	Érthetetlen		0	0	0	5	60	68	Érthető
8	Rideg		0	0	0	0	46	87	Érzelmes
14	Egysíkú		0	0	0	0	43	90	Sokszínű
12	Felületes		0	0	0	0	41	92	Informatív
4	Felszínes		0	0	0	0	39	94	Mély
15	Közhelyes		0	0	1	6	17	109	Tanulságos
	Összesen		0	2	53	377	712	851	
			0,00	0,10	2,66	18,90	35,69	42,66	Százalék

4. Következtetések, javaslatok

A Szendrey Emlékházban 2023. június 24-én, a Múzeumok Éjszakáján felmértük a látogatók elégedettségét, akik megtekintették a kiállítást és meghallgatták a tárlatvezetést. Összesen 133 fő válaszait elemeztük.

A látogatók számára határozottan tetszett a tárlatvezetés és a Szendrey Emlékház. Összesen 130 fő ajánlaná ismerőseinek, barátainak és családtagjainak Szendrey Júlia szülőhelyén kialakított emlékhelyet és az elérhető tárlatvezetést. Ezt megerősíti, hogy a látogatók 47,36 %-a barátaitól, ismerőseitől és családjától hallott az emlékhely létezéséről és az elérhető szolgáltatásról. Gyors szabadszavas lekérdezés alapján a tárlatvezetés és a tárlatvezető személyével is elégedettek, pozitív visszajelzéseket adtak, komplex és informatív.

5. Felhasznált irodalom

- Ábrahám, J. (2017): *Rekreációs kultúra a fogyasztói társadalomban*. PhD-disszertáció. Testnevelési Egyetem
- Anderson, D. - Storksdieck, M. - Spock, M. (2007): „Understanding the long-term impact of museum experiences”, in: Falk, J. H., Dierking, L. D., Fouz, S. (eds.), *In Principle, In Practice - New Perspectives on Museums as Learning Institutions*. Lanham: Altamira Press, 197-218.
- Bagi, K. - Magyar, M. (2022): *Kultúráközvetítő intézmények a Covid és a világörökség refektorában = Cultural mediation institutions in the spotlight of Covid and world heritage*. recreation, 12 (3). pp. 18-22. ISSN 2064-4981
- Balkányi E. (1961): *Irodalmi emlékhelyeink a Dunántúlon*. In: *A Petőfi Irodalmi Múzeum Évkönyve 1960–61*. Szerk.: Baróti Dezső. Budapest
- Berényi M. (2016): *Az irodalmi emlékházak ki- és megalakulása*. MúzeumCafé 10. évf. 55-56. p. 80-99.
- Bihagen, E.–Katz-Gerro, T. (2000): *Culture Consumption in Sweden: The Stability of Gender Differences*. Poetics 27(5–6), 327–349.
- Chan, T. W.– Goldthorpe, J. H. (2006): *Social Stratification and Cultural Consumption: Music in England*. European Sociological Review 23(1), 1–19.
- Falk, J. H. - Dierking, L. D. (2016): *The Museum Experience Revisited*, Routledge: London
- Fritz, P. (2019): *A szellemi rekreáció felosztása, rendszertani megközelítése*. In: Fritz, P. (szerk.): *Alapfogalmak és jelentéseik a rekreáció területén*. Rekreáció mindenkinek III. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 39–41. o.
- Gáldi, G. (2011): *A rekreáció mint szakma*. In: Nádori L.–Gáspár M.–Rétsági E.–H. Ekler J.–Szegerné Dancs H.–Woth P.–Gáldi G.: *Sportelméleti ismeretek*. Budapest–Pécs: PTE, SZTE, NyME, EKF, Dialóg Campus Kiadó – Nordex Kft., 184–195.
- Mackay, H. (ed.) (1997): *Consumption and Everyday Life*. Milton Keynes: The Open.
- McCracken, G. (1990): *Culture and Consumption: New Approaches to the Symbolic Character of Consumer Goods and Activities*. Bloomington: Indiana University Press.
- Praznovszky M. (2001): *Keresztury Dezső és az irodalmi muzeológia*. In: *A kalamáristól az enterig. Írások az irodalmi muzeológiáról*. Bp., Petőfi Irodalmi Múzeum. 58–71.
- Praznovszky M. (2012): *Irodalmi emlékházak térben és időben*. In: *Irodalomismeret*, 2012/1. 19–26.
- Richards, G.–Queirós, C. (2005): *ATLAS Cultural Tourism Research Project 2004 – Survey Report*. Arnhem: ATLAS.
- Storey, J. (1999): *Cultural Consumption and Everyday Life*. New York: Oxford University Press
- Thrane, C. (2000): *Everyday Life and Cultural Tourism in Scandinavia: Examining the Spillover Hypothesis*. Loisir et Société 23(1), 217–234.

Öntözőgépek forgalma 2017 és 2023 között Magyarországon

Kiss Lívía Benita

Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely

kiss.livia.benita@uni-mate.hu

Összefoglalás

A tanulmány a termelő alapok közül a műszakival, vagyis pontosabban a gépesítettséggel, gépállományokkal foglalkozik, kiemelten az öntözőgépek hazai forgalma került górcső alá 2017 és 2023 között idősoros elemzéssel, előrejelzést készítve 2025-ig. A hazánkban is egyre inkább tapasztalható klímaváltozás miatt az öntözés műszaki fejlesztésére és az öntözés beruházások növelésére egyre nagyobb hangsúly helyeződik. 2017-től 2022-ig folyamatosan növekedett az öntözőgép beruházások értéke. 2017-ről 2018-ra, valamint 2020-ról 2021-re és 2021-ről 2022-re jelentős volt az emelkedés, 2018-ról 2019-re és 2020-ra mérsékeltebb volt a növekedés mértéke.

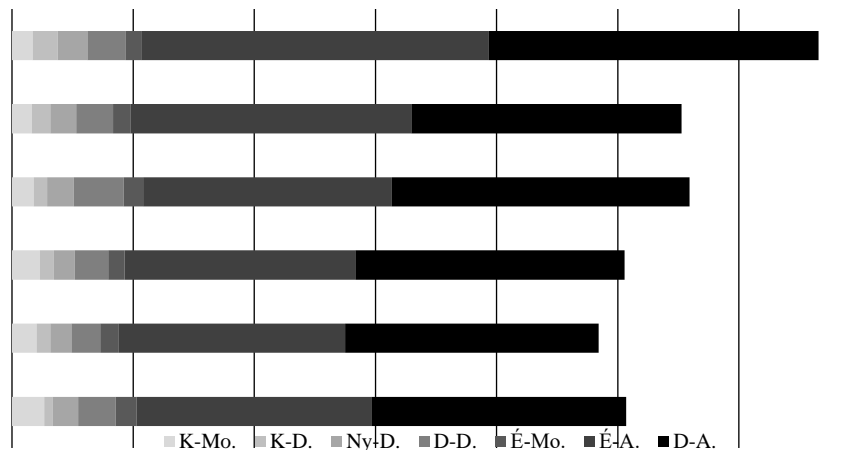
1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A mezőgazdaság teljesítménye, piac- és versenyképessége a leginkább meghatározó ökológiai adottságok mellett kiemelten függ az általa használt termelő alapok – biológiai, kémiai, műszaki és humán – minőségétől és mennyiségétől egyaránt. Ahhoz, hogy a mezőgazdasági termelés hatékonyabb és versenyképesebb legyen, arra van szükség, hogy ezek az alapok magasabb szinten álljanak rendelkezésre és kihasználásuk is annak megfelelően alakuljon (Hajdú, 2018).

A tanulmány a termelő alapok közül a műszakival, vagyis pontosabban a gépesítettséggel, gépállományokkal foglalkozik, kiemelten az öntözéshez kapcsolódó gépesítéssel. A rendszerváltás óta a magyar mezőgazdaság gépesítettsége jelentős mértékben javult, a gazdaságok gépparkja bővült és modernizálódott. Általánosan elmondható, hogy azokban az országokban, ahol a gépállomány, a gépesítés színvonala magas, ott hatékonyabb a mezőgazdasági termelés, valamint a megtermelt és előállított termékek versenypozíciója jobb a nemzetközi piacokon. 2022-ben 385 milliárd Ft értékben vásároltak az agrárium szereplői mezőgazdasági gépet és eszközt, 80 milliárd Ft értékben pedig alkatrészt (Agrárközgazdasági Intézet, 2023a). Ez több mint 150%-os növekedés volt 2017-hez képest. A 2023-as évi értékesítés várhatóan elmaradt az előző évhez képest, hiszen szeptemberig „csak” 226,5 milliárd Ft értékben szereztek be mezőgazdasági gépet és eszközöket a magyar gazdálkodók (Agrárközgazdasági Intézet, 2023b).

A hazánkban is egyre inkább tapasztalható klímaváltozás miatt az öntözés műszaki fejlesztésére és az öntözés beruházások növelésére nagy szükség lenne, főleg az Alföldön. Hiszen a víz a növények számára is az életet meghatározó tényező. A termésbiztonságot, valamint a termésminőséget megfelelő mennyiségű és minőségű vízellátással tudjuk elérni. Az öntözés legfőbb célja, mint növényi életfenntartó pótlás és a termés-tési céllal egyeztetett optimalizálása. Az öntözés céljai a következők lehetnek, illetve célok szerint megkülönböztetünk tároló, vízpótló, frissítő, trágyázó, fagyvédelmi és talajjavító öntözést (Szentés, 2023).

Az öntözött területek nagysága Magyarországon nagyságrendileg az 1. ábra szerint alakult 2017 és 2022 között. Ebből következik, hogy hazánkban a vízkijuttatás, azaz az öntözés egyik fő célja a víz pótlása. Átlagosan több mint 10%-kal nőtt az öntözött terület nagysága a vizsgált időszakban. Közel 110 000 hektár volt az átlagosan öntözött területnagyság, ebből az alföldi régiók több mint 80%-kal részesültek.



1. ábra: Öntözött terület régiók szerint Magyarországon, 2017–2022, hektár

Forrás: KSH (2023) alapján saját szerkesztés

Az öntözésfejlesztés nehéz és költséges munka, de napjaink szélsőségessé vált időjárása miatt manapság már elengedhetetlen, hangsúlyozta Fazekas Sándor, agrárminiszter a hódmezővásárhelyi gazdafórumon 2024 februárjában. Jelenleg Magyarországon 114 kiemelt öntözési projektet tartanak nyilván, amiknek a megvalósítása a következő 3-4 évre vár. A következő 10 évben 450-500 000 hektárra kívánják fejleszteni az öntözött területek nagyságát. Az elmúlt években jelentősen nőtt az öntözhető területek nagysága is Magyarországon, valamint az öntözési közösségek száma mellett a beruházási aktivitás is emelkedett. 2023-ban a mezőgazdasági terület 5%-a, azaz 258 000 hektár volt öntözhető, míg 2022 júniusa és 2023 júniusa között a terület 3%-át, 153 000 hektárt öntöztek. 2024 elején a Vidékfejlesztési Programból 10 öntözési közösség közel 750 millió Ft-os öntözésfejlesztési támogatásban részesült. Az öntözésfejlesztés a termelésbiztonság fenntartásában és a magas hozzáadott értékű növényi kultúrák termesztésében meghatározó jelentőségű. Lehetővé teszi a méretgazdaságos öntözési tevékenységet és a vízkészlet hatékonyabb felhasználását is eredményezi, ha a gazdák közösen, együttműködve alakítanak ki öntözési kapacitásokat (Kovács, 2024).

2. Anyag és módszer

A tanulmányban az öntözőgépek hazai forgalma került górcső alá 2017 és 2023 között idősoros elemzéssel, előrejelzést készítve 2025-ig. Az Agrárgazdasági Kutatóintézet, majd a NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet, végül az Agrárközgazdasági Intézet adatai kerültek felhasználásra az elemzéshez.

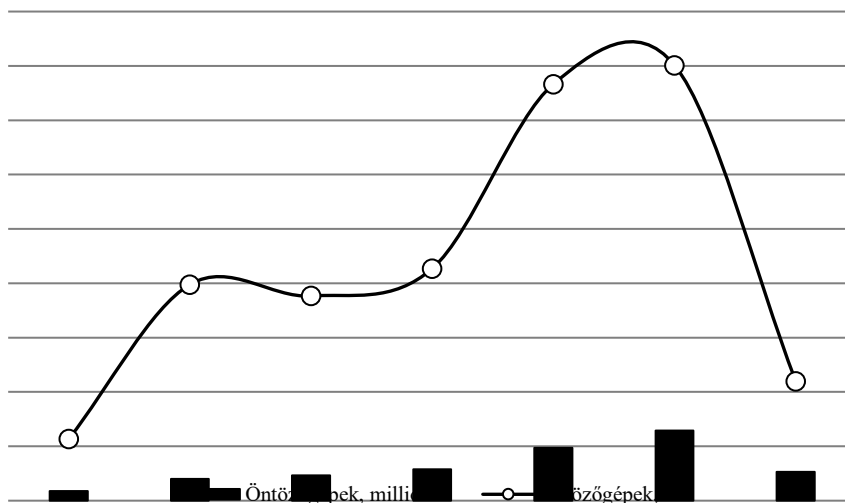
Az átlagos abszolút változás megadja az időszakonkénti átlagos változást, míg az átlagos relatív változás a változás átlagos mértékét %-os értékben mutatja. A trendhatások kiszűrését mozgóátlag módszerrel végeztem. Páros tagszám esetén az az időszak, amelyet a mozgó átlag jellemez, mindig két, eredetileg megadott időszak közé esik. A közép

igazítás (centírozás) úgy történik, hogy a kiszámított mozgó átlagokat páronként rendre átlagoljuk, vagyis újabb, ezúttal kéttagú mozgó átlagok sorozatát számítjuk ki. Számos egyszerű és bonyolultabb eljárás közül választhatunk, mind a közeljövő becsléséhez, mind a távoli események előrejelzéséhez. A módszerek közös jellemzője, hogy a múlt és a jelen adataiból indulnak ki és valamilyen módszerrel a jövőbe vetítik a tapasztalatot. Két módszerrel végeztem előrejelzést, mozgóátlag és átlagos abszolút változás alapján (Horváthné Csolák, 2023).

3. Eredmények és értékelésük

A magyarországi mezőgépi piacot a fokozatos fejlődés jellemezte az elmúlt időszakban. Az elmúlt években tapasztalt gépcseréknek köszönhetően elmondható, hogy a hazai mezőgazdasági géppark egyre korszerűbb. A magyar agrárszereplők mindinkább keresik a modernebb technológiákat, az új fejlesztésű technikai eszközöket, gépeket. A fejlődésre a versenyképesség fenntartása, az élelmiszer- és élelmezésbiztonság egyre szigorúbb követelményei, valamint a gazdák előtt álló környezeti, illetve klimatikus kihívások kényszerítik ki. Mind ebben jelentős szerephez jut a legkorszerűbb erő- és munkagépek használata, az öntözés-fejlesztés felgyorsítása, továbbá a legfejlettebb digitális technológiák alkalmazásával a precíziós gazdálkodás feltételeinek megteremtése (Agrárközgazdasági Intézet, 2022, 2023a).

A 2. ábra szemlélteti az öntözőgépek értékesítésének – mennyiségi és eladási árának – alakulását a hazai mezőgazdasági végfelhasználóknak 2017 és 2023 között használtgép-értékesítés, viszonteladás és külföldi – európai uniós és kívüli – eladás nélkül.



2. ábra: Öntözőgép értékesítés (db, millió Ft) mezőgazdasági végfelhasználóknak Magyarországon, 2017–2023

Forrás: Agrárgazdasági Kutatóintézet (2018, 2019), NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet (2020) és Agrárközgazdasági Intézet (2021, 2022, 2023a, 2023b) alapján saját szerkesztés

A Földön a 2017-es évet hőmérsékleti szempontból jelenleg a három legmelegebb év között tartjuk számon. A 2017-es év hazánk területén is összességében az átlagosnál melegebb volt, ugyanakkor átlagosan csapadékosnak tekinthető az 1901-től induló adatsorban, azonban az éven belüli eloszlása eltért a szokásostól (OMSZ, 2018). Ez magyarázhatja, hogy 2017-hez képest (1,8 milliárd Ft) 2018-ra 128%-kal (4 milliárd Ft) nőtt az

öntözőgépek értékesítése. 2018-ról 2019-ra (4,7 milliárd Ft) mérséklődött ez a rendkívüli emelkedés, 17%-os volt „csak” a növekedés. Az öntözőgépek eladása közel 25%-kal növekedett 2020-ban 2019-hez képest, így 5,8 milliárd Ft értékben telepítettek lineáris rendszerű, csévélődobos és csepegtető öntözőberendezéseket. 2021-ben az eladás jelentősen növekedett (68%-kal), 9,7 milliárd Ft nagyságrendben telepítettek öntözőberendezéseket. Az öntözőgépek eladása 2022-ben 33%-kal meghaladta a 2021-es szintet, 12,9 milliárd Ft értékben értékesítettek lineáris, körforgó rendszerű, csévélődobos és csepegtető öntözőberendezéseket. Az öntözőgépek forgalma jelentősen elmaradt az egy évvel korábbi eladásoktól, 2023. szeptemberig 5,3 milliárd Ft-ért értékesítettek öntözőberendezéseket, míg egy évvel korábban 8,4 milliárd Ft értékben.

Mivel 2023. szeptemberig állt csak rendelkezésre adat, ezért előrejelzést készítettem 2023-2025 évekre az öntözőgépek értékesítésére vonatkozóan, melyhez kapcsolódó folyamatot az 1. táblázat tartalmazza.

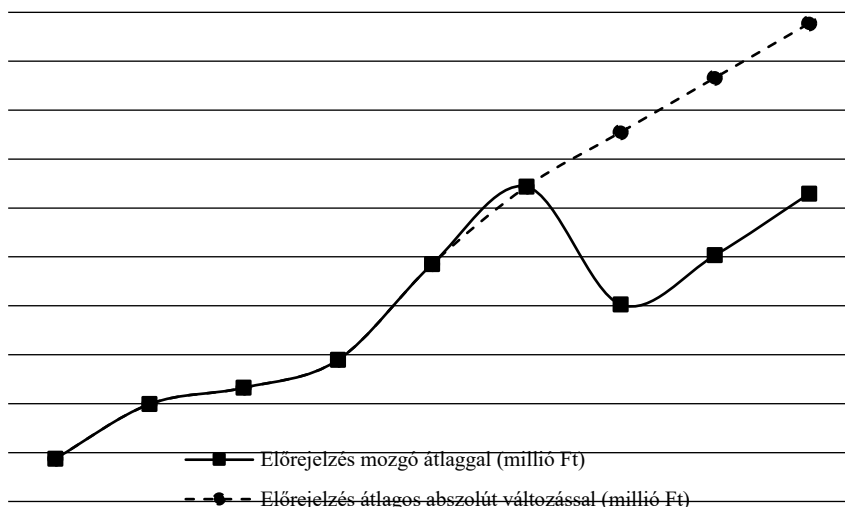
1. táblázat: Előrejelzés folyamata és eredménye, 2023–2025

Előrejelzési folyamat	Öntözőgép értékesítés (millió Ft)	Változás az előző évhez képest (millió Ft)	Változás az előző évhez viszonyítva (%)	Átlagos relatív változás (%)	Átlagos abszolút változás (millió Ft)	4 tagú mozgó átlag (millió Ft)	Centírozás (millió Ft)	Előrejelzés mozgó átlaggal (millió Ft)	Előrejelzés átlagos abszolút változással (millió Ft)
Év									
2017	1 747,0	0	0				0		
						0			
2018	3 980,0	2233,0	2,2782				0		
						0			
2019	4 648,3	668,3	1,1679				0		
						3 458,433			
2020	5 789,6	1141,3	1,2455	1,4910	2225,220		4 132,200		
						4 805,967			
2021	9 707,8	3918,2	1,6768				5 760,600		
						6 715,233			
2022	12 873,1	3165,3	1,3261				8 086,033		
						9 456,833			
2023								8 052,933	15 098,320
2024								10 066,167	17 323,540
2025								12 582,708	19 548,760

Forrás: Agrárgazdasági Kutatóintézet (2018, 2019), NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet (2020) és Agrárközgazdasági Intézet (2021, 2022, 2023a, 2023b) alapján saját számítás és szerkesztés

A 2023. szeptemberig rendelkezésre álló adatok szerint a tavalyi évi öntözőgép eladás el fog maradni a 2022-es értéktől. A mozgó átlaggal meghatározott előrejelzésem is ezt támasztja alá. 2023. szeptemberig 5,3 milliárd Ft-ért értékesítettek öntözőberendezéseket, az év végére az előrejelzés szerint ez eléri a közel 8,1 milliárd Ft-ot. Az átlagos abszolút változással meghatározott előrejelzést elvethetjük az előbbiek ismeretében.

A 3. ábra szemlélteti az öntözőgép értékesítés előrejelzéssel kiegészített alakulását 2017 és 2025 között.



3. ábra: Öntözőgép értékesítés (millió Ft) előrejelzés mezőgazdasági végfelhasználóknak Magyarországon, 2017–2025

Forrás: Agrárgazdasági Kutatóintézet (2018, 2019), NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet (2020) és Agrárközgazdasági Intézet (2021, 2022, 2023a, 2023b) alapján saját számítás és szerkesztés

4. Következtetések, javaslatok

A magyar mezőgazdaság műszaki háttere fokozatosan gyarapodott az évek során, az agrárgéppark egyre korszerűbb lett az elmúlt években megvalósult gépcserék következtében. A versenyképesség, az élelmiszer- és élelmezésbiztonsági követelmények, valamint a klimatikus kihívások kezelésében szerepet kaptak a legkorszerűbb erő- és munkagépek, az öntözésfejlesztés, továbbá a legfejlettebb digitális technológiák alkalmazása és a precíziós gazdálkodás feltételeinek megteremtése (Agrárközgazdasági Intézet, 2022).

A gazdáknak ma már nem csak az elmúlt években felgyorsult a legmodernebb technológiák és technikák elterjedésével kellett megismerkedniük, hanem alkalmazkodniuk kell az egyre szélsőségesebb időjárási kihívásokhoz. A hazánkban is egyre inkább tapasztalható klímaváltozás miatt az öntözés műszaki fejlesztésére és az öntözés beruházások növelésére egyre nagyobb hangsúly helyeződik. 2017-től 2022-ig folyamatosan növekedett az öntözőgép beruházások értéke. 2017-ről 2018-ra, valamint 2020-ról 2021-re és 2021-ről 2022-re jelentős volt az emelkedés, 2018-ról 2019-re és 2020-ra mérsékeltebb volt a növekedés mértéke.

A gépberuházási döntéseknél az innováció, a korszerűsítés és a klímaváltozás a fő szempont. Azonban az is megállapítható, hogy a mezőgazdasági géppiacunk alakulására legnagyobb hatással az európai uniós támogatások elérhetősége van. A gépbeszerzést támogató pályázatok megjelenésére a géppiac jelentősen felélénkült, azok kifizetése után pedig jelentősen visszaesik.

5. Felhasznált irodalom

- Agrárgazdasági Kutatóintézet* (2019): Mezőgazdasági gépek forgalma, 2018. év. Statisztikai Jelentések. XXIX. évfolyam, 1. szám. AKI Repozitórium
- Agrárgazdasági Kutatóintézet* (2018): Mezőgazdasági gépek forgalma, 2017. év. Statisztikai Jelentések. XXVIII. évfolyam, 1. szám. AKI Repozitórium
- Agrárközgazdasági Intézet* (2023b): Mezőgazdasági gépek forgalma, 2023. I-III. negyedév. XXXIII. évfolyam, 4. szám. Statisztikai Jelentések. AKI Repozitórium.
- Agrárközgazdasági Intézet* (2023a): Mezőgazdasági gépek forgalma, 2022. év. Statisztikai Jelentések. XXXIII. évfolyam, 1. szám. AKI Repozitórium
- Agrárközgazdasági Intézet* (2022): Mezőgazdasági gépek forgalma, 2021. év. Statisztikai Jelentések. XXXII. évfolyam, 1. szám. AKI Repozitórium
- Agrárközgazdasági Intézet* (2021): Mezőgazdasági gépek forgalma, 2020. év. Statisztikai Jelentések. XXXI. évfolyam, 1. szám. AKI Repozitórium
- Hajdú J.* (2018): A magyar mezőgazdaság gépesítési színvonala. Agrárium7, integrált agrárszakmai információs platform. Gépesítés kategória. <https://agrarium7.hu/cikkek/1329-a-magyar-mezogazdasag-gepesitesi-szinvonala>
- Horváthné Csolák, E.* (2023): Az idősorok analitikus vizsgálata. Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar. <https://gtk.uni-miskolc.hu/files/8442/IDOSOR.doc>
- Kovács E.* (2024): 450-500 ezer hektárra növelnék az öntözött területek nagyságát. Délmagyar, Csongrád-Csanád vármegyei hírportál. <https://www.delmagyar.hu/helyi-gazdasag/2024/02/450-500-ezer-hektarra-novelnek-az-ontozott-teruletek-nagysagat>
- KSK* (2023): Öntözés vármegye és régió szerint. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0094.html
- OMSZ* (2018): Időjárás beszámoló – 2017. https://www.met.hu/rolunk/hirek/index.php?id=2203&hir=Idojarasi_beszamolo_%E2%80%93_2017
- NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet* (2020): Mezőgazdasági gépek forgalma, 2019. év. Statisztikai Jelentések. XXX. évfolyam, 1. szám. AKI Repozitórium
- Szentes D.* (2023): Az öntözés fontossága. Agroforum Online. Növénytermesztés szakcikk. <https://agroforum.hu/szakcikk/novenytermesztes-szakcikk/az-ontozes-fontossaga/>

Az ipari szimbiózistól az öko-ipari parkokig – megközelítések, lehetőségek, korlátok

Balogh Péter¹ – Németh Kornél²

¹PhD hallgató, Pannon Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola, Veszprém

²Egyetemi docens, Pannon Egyetem Nagykanizsa – Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ, Alkalmazott Gazdálkodástani Intézet

iampeterbalogh@gmail.com

Összefoglalás

A 21. században kulcskérdéssé vált a fenntartható fejlődés megvalósítása, valamint a személyes-, ellátás-, és az energiabiztonság kérdése is. A körforgásos gazdaság elmélete és gyakorlata igazán a 2010-es években került a figyelem középpontjába, mint lehetséges megoldás. Az évek során egyre finomodtak a fogalmi lehatárolások, így ma már számos alterületet is megkülönböztethetünk. Az ipari szimbiózis egy figyelemreméltó módszer, mely számos biztató eredményt tud felmutatni az elmúlt évtizedekben. A tanulmány az öko-ipari parkok példáján keresztül kíván egy lehetséges megvalósítási irányt feltérképezni. Az öko-ipari parkokban megvalósuló szimbiotikus kapcsolatok nyújtotta lehetőségek kihasználásával a résztvevő vállalatok úgy tehetnek lépéseket a fenntartható fejlődés felé, hogy közben profitábilisak maradhatnak. A szerzők szisztematikus irodalomáttekintéssel mutatnak be megvalósult jó gyakorlatokat, elért eredményeket, további lehetőségeket, de egyben kihívásokat és korlátokat is.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Kutatók már a 20. század második felében jelezték, hogy az gazdasági folyamatokat a természeti ökoszisztémák mintájára kell alakítani a Föld további kizsákmányolásának megakadályozása érdekében. A 21. században téma jelentősége nőtt, a fenntarthatóság kérdése kulcsfogalommá vált (Boulding, 1966; Frosh és Gallopoulos, 1989). Bolygónk lakosságának száma folyamatosan emelkedik, ezzel párhuzamosan pedig a természeti csapások, a szélsőséges időjárási körülmények, valamint a rendelkezésre álló alapanyagok csökkenése miatt egyre égetőbb kérdéssé válik egy új, fenntarthatóbb irányba történő elmozdulás (UN, 2022; WEF, 2023). Az elmúlt időszakban minden egyes ipari átalakulás társadalmi és gazdasági szinten egyaránt hozott előnyöket és kihívásokat. A folyamatokban való eligazodáshoz holisztikus megközelítésre van szükség (Katona és mtsai., 2023), felértékelődnek az ilyen irányultságú kutatások.

Az „öko- ipari park” olyan gyártó és szolgáltató vállalkozások közössége, amelyek egy közös ingatlanon találhatók. A tagok a környezeti, gazdasági és társadalmi teljesítmény javítására törekcszenek a környezeti és erőforrás-problémák kezelésében való együttműködés révén. Az öko-ipari parkok egyrészt zöld- vagy barnamezős projekteként fejleszthetők, ahol az előzőekben ismertetett szándék jelen van a tervezési és a helyszíni építési fázisban, de a helyi adottságok függvényében kialakíthatóak utólagos átalakításokkal és új stratégiákkal a meglévő ipari fejlesztésekben (Lowe, 2001). A zöldmezős öko-ipari kifejezés a teljesen új kialakítás esetében használatos, a barnamező kifejezést pedig akkor használják, amikor egy meglévő ipari park öko-ipari parkká alakul át (United Nations Industrial Development Organization, 2017).

Az „ipari szimbiózis” egy kapcsolódó, de korlátozottabb fogalom, amelyben vállalatok együttműködnek egymás melléktermékeinek hasznosítása és az erőforrások más módon történő megosztása érdekében (Ehrenfeld és Gertler, 1997). Az „ipari szinergiák” kifejezés az ipari szimbiózis fogalmát takarja, de szélesebb körben összpontosít az ipari együttműködések különböző típusaira. Ezek jellemzőit Van Beers és mtsai. (2007) az alábbiak szerint összesítették:

- Ellátási szinergiák: helymegosztás és a vállalati klaszterek kialakítása az ellátási és értékláncban.
- Közüzemi szinergiák: a közüzemi infrastruktúra megosztott használata, elsősorban a víz- és az energia- infrastruktúrákra koncentrálnak.
- Szolgáltatási szinergiák: szolgáltatások és tevékenységek megosztása a vállalatok között (például a személyzet közös képessége; karbantartó vállalkozók megosztása).
- Melléktermék szinergiák és hulladékcsere: egy korábban ártalmatlanított hulladék (szilárd, folyékony, gáz) felhasználása egy másik létesítmény számára értékes melléktermék biztosítására.

Érdemes megjegyezni, hogy Van Beers és mtsai. (2007) ez utóbbit (melléktermék szinergiák és hulladékcsere) tekintik a klasszikus, szűkebb értelemben vett ipari szimbiózisnak. A nemzetközi szakirodalomban széleskörben használt definíció szerint (Chertow, 2007) három vállalat együttműködésére és kétfajta anyagáramra van szükség, hogy ipari szimbiózisról beszélhessünk.

Az öko-ipari parkok koncepciója már a 2000-es évek elején foglalkoztatta a döntéshozókat, és több országban megjelentek kezdeményezések. Az ipari szimbiózis legjelentősebb példája a dániai Kalundborg városában található, mely azért is kuriózum, mert nem „felülről lefelé” irányuló kezdeményezés révén, rendelet útján jött létre, hanem a résztvevők önszántukból döntöttek az együttműködés mellett (Smed, 2016). Szintén jelentős mérföldkőnek számított az Egyesült Királyságban megvalósított NISP (National Industrial Symbiosis Project) projekt, mely a facilitált megvalósítási lehetőség jó példája (Paquin és Howard-Grenville, 2009). Az ipari szimbiózis megoldásoknak tehát több típusú gyakorlati megvalósítása létezik. Kutatásunkban a „felülről lefelé” (top-down) irányított megvalósítási lehetőséget vizsgáljuk (Fraccasia és Giannocaro, 2020).

2. Anyag és módszer

Kutatásunkhoz a Web of Science adatbázisában végeztünk kulcsszavas keresést. A ("circular economy" OR "industrial ecology" OR "industrial symbiosis") AND ("eco-industrial park" OR "EIP" OR "eco-town" OR "ecotown") keresési feltételt a Topic mezőben használva 250 találatot kaptunk. Ezeket a továbbiakban PRISMA módszerrel szűkítettük tovább. Első körben az angol nyelvű, tudományos folyóiratokra szűktettük a kört, így 222 tudományos munka került a halmazba. A tanulmányok áttekintése után további 15 tanulmány került kizárásra. Ezek a tudományos munkák a szerzők véleménye szerint nem kapcsolódnak közvetlenül a témához, csak megemlítik azt, vagy felületesen érintik. A végső halmazba így 207 cikk került.

Sárga szín: ez jelöli az életciklus-vizsgálatok jelentőségét az ipari szimbiózis megoldások vizsgálata során. Fontos az együttműködések teljesítményének mérése, a környezetre gyakorolt hatások vizsgálata, és a tapasztalatok összegyűjtése áll.

Piros szín: a legkiterjedtebb hálózatot jelöli, melynek középpontjában Kína áll. Ilyen színnel szerepelnek továbbá a kihívások és hátráltató tényezők is.

Az 1. ábrán látható kapcsolatok jól jelzik a téma összetettségét, valamint azt, hogy a tudományos munkák is széleskörben vizsgálják az ipari szimbiózis nyújtotta lehetőségeket. Ezt támasztja alá a szerzők által végzett irodalomkutatás is. Egyértelműen látható, hogy az öko-ipari parkok koncepciója a világ minden részén megjelent, azonban Ázsia számít a parkok "fellegvárának". *Kozma és mtsai.* (2021) kutatásukban a körforgásos gazdaság témakörét vizsgálva ráirányítják a figyelmet a témakör komplexitására, napjainkban való alakulására. Véleményük szerint kiemelt szerepe van a monitoringnak és az olyan további kutatásoknak, melyek az országokban és régiókban található sikertényezőkre fókuszálnak. Megállapításaik az általunk vizsgált részterületekre is érvényesek.

Kína az ipari szimbiózis megoldások, azon belül is az öko-ipari parkok megvalósításának egyik vezetője. Az ország a 1990-es évek vége óta foglalkozik a parkokban rejlő lehetőségek vizsgálatával és az egész országra kiterjedő megvalósítással, a 2000-es évek elején létre is jöttek az első, öko-ipari parknak nevezhető együttműködések, a 2010-es években pedig már 100 park megvalósítása volt napirenden (Zhu és mtsai., 2007, Zhao, 2021). Az egyik leghíresebb, nemzetközi szakirodalomban is többször vizsgált park a Guitang Group nevéhez köthető. Az alapvetően cukorgyártással foglalkozó vállalat volt az első pilot park az országban, és látványos eredményeket ért el az évek során. (Zhu és Cote, 2004, Zhu és mtsai., 2007; Shi és Chertow, 2017) A Guitang Group mellett még számos más parkot vizsgáltak nemzetközi kutatók. Ilyenek például Shanghai (Zhang és mtsai., 2009), Tianjin (Shi és mtsai., 2010), Chongjing (Li és mtsai., 2017). Közös bennük, hogy a vegyipar, nehézipar és hasonlóan környezetszennyező ipari ágazatokban valósultak meg. Kínán kívül, de még Ázsián belül maradván is több megvalósult jó gyakorlattal foglalkoznak a szakemberek. Japánban Kawasaki városában fontos öko-ipari park, helyi elnevezéssel öko-város (eco-town) található. Az 1997-óta fókuszban lévő terület fő iparágának az acélgyártás, vegyipar, papírgyártás, színesfém-feldolgozás és a cementgyártás számít. Kawasaki város példája is jelentős feldolgozottsággal rendelkezik a nemzetközi szakirodalomban (Hashimoto és mtsai., 2010; van Behkel és mtsai., 2009). Dél-Korea 2005 óta foglalkozik az öko-ipari parkok megvalósításával. Ulsan városa egy olyan jó gyakorlatnak ad helyet, mely a sikeres kutatási eredményeket, alapos tervezést többszörösen jövedelmező üzletté tudta átalakítani. (Behera és mtsai., 2012; Park és mtsai., 2008; Kim és mtsai., 2018). Vietnám példája azért is jelentős, mert itt az Egyesült Nemzetek Szervezetéhez tartozó UNIDO közreműködésével valósultak meg projektek. A szervezet 2016-ban adott ki egy tanulmányt, melyben az öko-ipari parkok jelentőségét és lehetőségeit emelte ki a fejlődő országok számára. Vietnámban 2014 és 2019 között öt kijelölt ipari zónát alakítottak át öko-ipari parkká. (UNIDO, 2016; Stucki és mtsai., 2019)

A kormányzati elhatározás, rendeletek és szabályzatok kiadása sem egyértelmű garancia a sikerre. Számos kihívás és hátráltató tényező merülhet fel, amikor az ipari szimbiózis megoldásokról és az öko-ipari parkok tervezéséről beszélünk. Brazíliában, Rio de Janeiro városában 2004-ben indult az öko-ipari parkok létrehozása a fenntartható fejlődés irányába történő lépésként. Azonban nem tudták teljes mértékben kiaknázni az együttműködésekben rejlő potenciált, a politikai vezetésben történt változások miatt a további támogatások elapadtak, a téma partvonalra került, így nem sikerült mélyreható változásokat elérni (Veiga és Magrini, 2009). Amennyiben a törvényi szabályozások nem segítik a parkok versenyképességének növekedését, szintén megakadhat a folyamat. Az

együttműködések létrehozásának gátjai lehetnek még a technológiai korlátok és a képességi hiányosságok is. Egy sikeres öko-ipari park létrehozásához számos olyan technológiai tényezőre van szükség, melyek szükségesek a pontos működéshez, és a gazdasági előnyök érvényesülését is garantálja. Ilyen technológiák kapcsolódhatnak az újrahászno-sításhoz, az újrafelhasználáshoz, energia és melléktermékek áramlásának biztosítására is (Zhu és mtsai., 2014).

4. Következtetések, javaslatok

Sikeres öko-ipari parkok létrehozása egyértelműen egy komplex folyamat eredménye, mely során kiemelten fontos a partnerek folyamatos és hosszútávú együttműködése. A szakirodalom áttekintése után látható, hogy számos megvalósult jó gyakorlat van a világban, azonban a megvalósítás módja jelentősen eltér. Ez azonban lehetőséget biztosít a széleskörű nemzetközi megvalósításra, hiszen a területi adottságok is komoly szerepet játszhatnak a megvalósítás során. A „felülről lefelé” megvalósítási mód csak egyféle lehetőség, saját korlátokkal és hátráltató tényezőkkel. Egyes szerzők úgy vélik, a legtartósabb mód az önszerveződés lehet (Patricio és mtsai., 2018; Costa és mtsai., 2010; Chertow és Ehrenfeld, 2012). Véleményünk szerint mind az önszerveződő, mint pedig a „felülről lefelé” kialakított együttműködések célra vezetőek lehetnek, illetve egyértelműen legjobb megoldásként kínálkozik, a kettő sikeres kombinációja.

Kutatási eredményeink nagyrészt egybecsengenek és megerősítik az Egyesült Nemzetek Iparfejlesztési Szervezetének megállapításait (United Nations Industrial Development Organization, 2016), miszerint világszerte napirenden van az öko-ipari parkok témaköre, de különböző definíciók, osztályozások és összefüggések jellemzik a megközelítést. Az öko-ipari parkok mást jelentenek a különböző érintett feleknek, a gyakorlat sok esetben nem találkozik az eredeti ambíciókkal. A folyamatos fejlesztéseken, innovációkon alapuló megközelítések tűnnek a leghasznosabbnak. A tapasztalat, a tudatosság, a támogató szabályozások hiánya és azok betartatása lassítja az öko-ipari parkok kialakítását és megvalósítását. Bár számos bevált gyakorlati elem létezik, mégis szükség van rutinszerűen kialakítható megoldásokra az ipari parkok tervezésében, fejlesztésében és kezelésében. Kutatásainkban további részcélként fogalmazható meg egyes zászlóshajó projektek részletes elemzése, és azok sikertényezőinek feltárása.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció a 2021-2.1.2-HŐ-2021-00004 projekt támogatásával valósult meg.

5. Felhasznált irodalom

- Boulding, K. H.* (1966): The Economics of the Coming Spaceship Earth. In H. Jarrett (ed.) Environmental Quality in a Growing Economy, pp. 3-14. Baltimore, MD: Resources for the Future/Johns Hopkins University Press.
- Behera, S.K. – Kim, J-H. – Lee, S-Y. – Suh, S. – Park, H-S.* (2012): Evolution of ‘designed’ industrial symbiosis networks in the Ulsan Eco-industrial Park: ‘research and development into business’ as the enabling framework. *Journal of Cleaner Production*. Volumes 29-30, 103–112.
- Chertow, M. R.* (2007): Uncovering Industrial Symbiosis. *Journal of Industrial Ecology* 11(1)
- Costa, I. – Massard, G. – Agarwal, A.* (2010): Waste management policies for industrial symbiosis development: case studies in European countries. *J. Clean. Prod.* 18 (8)
- Chertow, M. R. - Ehrenfeld, J.* (2012): Organizing self-organizing systems. *Journal of Industrial Ecology*. 16

- Ehrenfeld, J. – Gertler, N. (1997): Industrial Ecology in Practice. The Evolution of Interdependent at Kalundborg, Journal of Industrial Ecology, 1:1, 67–79. <https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1161>*
- Fraccascia, L. – Giannocaro, I. (2020): What, where, and how measuring industrial symbiosis: A reasoned taxonomy of relevant indicators. Resources, Conservation & Recycling 157 104799*
- Frosch, R.A. - Gallopoulos N.E. (1989): Strategies for Manufacturing. Scientific American 189 (3) 152.*
- Hashimoto, S. – Fujita, T. – Geng, Y. – Nagasawa, E. (2010): Realizing CO2 emission reduction through industrial symbiosis: A cement production case study for Kawasaki. Resources, Conservation and Recycling 54 704–710*
- Katona, A. – Birkner, Z. – Péter, E. (2023): Examining Digital Transformation Trends in Austrian and Hungarian Companies, Sustainability 15: 11891-1. Paper: 22, <https://doi.org/10.3390/su151511891>*
- Kim, H-W. – Dong, L. – Choi, A.E.S. – Minoru, F. – Fujita, T. – Park, H-S. (2018): Co-benefit potential of industrial and urban symbiosis using waste heat from industrial park in Ulsan, Korea*
- Kozma, D. E. – Molnárné Barna, K. – Molnár, T. (2021): Rangsoroljunk vagy nem? A körforgásos gazdaság mérési lehetőségei és azok összehasonlítása az EU tagországokban. Vezetéstudomány. 52 (8-9). 63-77. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2021.09.05>*
- Li, B. – Xiang, P. – Hu, M. – Zhang, C. – Dong, L. (2017): The vulnerability of industrial symbiosis: A case study of Qijiang Industrial Park, China. Journal of Cleaner Production. Volume 157, 2017, Pages 267-277*
- Lowe, E. A. (2001): Eco-industrial Park Handbook for Asian Developing Countries. A Report to Asian Development Bank, Environment Department, Indigo Development, Oakland, CA*
- Paquin, R. L. – Howard-Grenville, J. (2009): Facilitating regional industrial symbiosis: Network growth in the UK’s National Industrial Symbiosis Programme. In F. A. Boons, & J. Howard-Grenville (Eds.), The Social Embeddedness of Industrial Ecology. London, UK: Edward Elgar*
- Patricio, J. – Axelsson, L. – Blomé, S. – Rosado, L.: (2018): Enabling industrial symbiosis collaborations between SMEs from a regional perspective. Journal of Cleaner Production 202 1120–1130*
- Shi, H. – Chertow, M. – Song, Y. (2010): Developing country experience with eco-industrial parks: a case study of the Tianjin Economic-Technological Development Area in China. Journal of Cleaner Production. Volume 18, Issue 3, February 2010, Pages 191–199*
- Shi, L. – Chertow, M. (2017): Organizational Boundary Change in Industrial Symbiosis: Revisiting the Guitang Group in China. Sustainability 2017, 9(7), 1085*
- Smed, L.O. (2016): Industrial symbiosis in Kalundborg. Elérhető: <https://nordregio.org/nordregio-magazine/issues/industrial-symbiosis/industrial-symbiosis-in-kalundborg/> letöltve: 2024.05.13*
- Stucki, J. – Flammini, A. – van Beers, D. – Tran, T. P. – Nguyen, T.A. – Tran, D.D. – Vu, Q.H. – Vuong, T.M.H. (2019): Eco-Industrial Park (EIP) Development in Viet Nam: Results and Key Insights from UNIDO’s EIP Project (2014–2019). Sustainability 2019, 11, 4667*
- United Nations Industrial Development Organization – UNIDO (2016): Global assessment of eco-industrial parks in developing and emerging countries. Vienna, Austria. 1–24., Elérhető: <https://www.unido.org> letöltve: 2023.05.14.*
- United Nations Industrial Development Organization – UNIDO (2017): Implementation Handbook for Eco-industrial Parks, Inclusive and Sustainable Industrial Development, Elérhető: <https://hub.unido.org> letöltve: 2023.05.14.*
- United Nations (2022): World Population prospects 2022. Summary of Results. Elérhető: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf letöltve: 2024.05.13*
- United Nations Industrial Development Organisation (2016): Global Assessment Of Eco-Industrial Parks in Developing and Emerging Countries. <https://www.unido.org>, letöltve: 2023.05.13*
- Van Beers, D. – Corder, G. – Bossilkov, A., – van Berkel, R. (2007): Industrial symbiosis in the Australian minerals industry: The cases of Kwinana and Gladstone. J. Industrial Ecology Volume11, Issue1, January 2007, Pages 55–72.*
- Van Berkel, R. – Fujita, T. – Hashimoto, S. – Minoru, F. (2009): Quantitative Assessment of Urban and Industrial Symbiosis in Kawasaki, Japan. Environ. Sci. Technol. 2009, 43, 5, 1271–1281.*
- Veiga, L.B.E – Magrini, A. (2009): Eco-industrial park development in Rio de Janeiro, Brazil: a tool for sustainable development. Journal of Cleaner Production 17 (2009) 653–661.*
- World Economic Forum (2023): The Global Risks Report. 18th Edition. Insight Report. Elérhető: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf letöltve: 2024.05.13*
- Zhang, H. – Hara, K. – Yabar, H. – Yamaguchi, Y. – Uwasu, M. – Morioka, T. (2009): Comparative analysis of socio-economic and environmental performances for Chinese EIPs: case studies in Baotou, Suzhou, and Shanghai. Sustainability Science Volume 4, pages 263–279.*
- Zhao, K. (2021): Industrial symbiosis: practices in China’s industrial parks. Industry and Waste: Toward The Circular Economy. Field Actions Science Reports. Special Issue 23 2021. Veolia Institute*
- Zhu, Q. – Cote, R. P. (2004): Integrating Green Supply Chain Management Into an Embryonic Eco-Industrial Development: A Case Study of the Guitang Group. Journal of Cleaner Production 12(8-10):1025–1035.*

- Zhu, Q. – Geng, Y. – Sarkis, J. – Lai, K-H.* (2014): Barriers to Promoting Eco-Industrial Parks Development in China. *Journal of Industrial Ecology* 19(3)
- Zhu, Q. – Lowe, E. A. – Wei, Y-A. – Barnes, D.* (2007): Industrial Symbiosis in China: A Case Study of the Guitang Group. *Journal of Industrial Ecology*. Volume 11, Issue 1. 31–42.

A nyílt innováció helyzete Európa gazdaságaiban: nyitottság és innovációs teljesítmény kapcsolata

Végh Márk

Pannon Egyetem, Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola, Veszprém

veghmark1@gmail.com

Összefoglalás

A nyílt innováció paradigmája jelentős áttörést hozott az innováció menedzsmentjében, kiszélesítve a gondolkodást és új lehetőségeket kínálva a hagyományos kereteken túl. Chesbrough szerint a nyílt innováció olyan elosztott folyamat, amely a szervezeti határokon átnyúló tudásáramlásra alapul, célirányosan irányított eszközökkel. Ezen kutatás célja az, hogy elemezze, milyen mértékben terjed el a nyitottság nemzeti szinten, és hogyan kapcsolódik ez az innovációs teljesítményhez. Az európai országokra koncentrálnak, az Európai Innovációs Táblázatot használva, a kutató a nyitottság globális mutatószámát vizsgálta, amely magas korrelációt mutat az innovációs eredménytáblázattal. Az ilyen típusú kapcsolatok feltárása új perspektívákat kínálhat az innováció, a társadalom és a gazdasági fejlődés összefüggéseinek jobb megértéséhez, továbbá segíthet abban, hogy egy országban milyen tényezők befolyásolják az innovációs tevékenységeket. A kutatás eredményei hozzájárulhatnak az innovációs politikák és stratégiák fejlesztéséhez, valamint az innovációs teljesítmény javításához az európai régiókban és másutt világszerte.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Jól ismert tény, hogy az innováció összekapcsolódik a gazdasági növekedéssel (Fagerberg és Srholec, 2008; Freeman, 2002; Thoenig és Verdier, 2003). Fagerberg és Srholec (2008) bebizonyították, hogy az innovációs rendszerek és a kormányzás különösen fontosak a gazdasági fejlődés szempontjából. Az innováció menedzsmentjében a nyílt innováció paradigmája jelentős áttörést hozott, kiszélesítve a gondolkodást és új lehetőségeket kínál a hagyományos kereteken túl. Chesbrough (2003, 2014) – a nyílt innováció fogalmának megalkotója – szerint a nyílt innováció olyan elosztott folyamat, amely a szervezeti határokon átnyúló tudásáramlásra alapul, célirányosan irányított eszközökkel. Ez a megközelítés lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy felgyorsítsák belső innovációs folyamataikat és bővítsék az innovációs piacokat. A nyílt innováció megvalósulásához számtalan szereplő szükséges a vállalatokon felül, így például a triple helix (Leydesdorff, L., & Etzkowitz, 1998) modell gondolatiságát követve szükséges mind az egyetemek mind az állam szerepvállalása is abban, hogy megvalósulhasson az új paradigma. Azonban ez az együttműködés, ha hazai viszonyrendszert vesszük figyelembe alacsony szinten teljesül, mind az ipar és az állam (Deák és Szabó, 2016), mind az egyetemek és ipar között (Inzelt, 2018). Azonban ezen új paradigma segítheti a hazai innovációs ökoszisztéma magasabb szintű sikerességének elérését. Tehát az új típusú szemlélet alapja a vállalati nyitottság. Azonban a vállalati nyitottság függ az adott vállalkozás kultúrájától, amelyet részben az adott ország munkavállalói alakítanak, kultúra jellemzői pedig nemzeti szintűek (Gaál és mtsai., 2005). A nyitottság és az innováció kapcsolatát számtalan kutatás alátámasztja (Vahter és Love, 2014; Standing és mtsai., 2018; Barnard és Chaminade, 2017). Vahter és Love (2014) kutatása szerint az egyik legfontosabb következtetésük az, hogy a kapcsolatok

szélességének növelése különösen fontos a kisebb üzemek innovációja szempontjából. Standing és munkatársai (2018) kutatásuk során arra kerestek választ, hogy a nyitottság javítja-e a nemzeti innovációt. Eredményeik szintén alátámasztják, hogy a nyílt kereskedelem, az IKT-infrastruktúra és a kormányzati online információs szolgáltatások fontos alapot szolgáltathatnak a nemzeti nyitottság eléréséhez és szoros kapcsolatban állnak az innovációs sikerrel. Barna és Chaminade (2017) kutatása szintén alátámasztja, hogy a nyitottság bizonyos paraméterei támogató hatással vannak az innovációs teljesítményre.

Jelen kutatás során fókuszban az európai országok állnak így a legkézenfekvőbb mutatószám az innovációs teljesítmény bemutatására a Európai Innovációs Eredménytábla (Európai Bizottság, 2023). 2013 októberében az Európai Bizottság mutatta be az EU 2020 Innovációs Mutatót, amely célja az innovációs eredmények és hatások mérése, valamint a döntéshozók támogatása új intézkedések meghozatalában az innovációs akadályok megszüntetésére (Janger és mtsai., 2017). A mutató országos szintű kialakítása az innovációs termelési függvény irodalmából ered (Bernstein és Singh, 2006). Az innovációs kimenetek gazdasági hatásai közé tartoznak a vállalati és gazdasági szintű következmények, valamint a nem gazdasági hatások, például az új orvosi eszközök egészségügyi előnyei. Az Európai Innovációs Eredménytábla 2023. július 6-án került kiadásra, amely az EU-tagállamok és szomszédos országok kutatási és innovációs teljesítményét értékeli (Európai Bizottság, 2023). Az országok négy csoportba sorolhatók: innovációs vezetők, erős -, mérsékelt - és feltörekvő innovátorok. Dánia az új vezető innovátor, megelőzve Svédországot. Más vezető innovátorok: Svédország, Finnország, Hollandia és Belgium. Erős innovátorok: Ausztria, Németország, Luxemburg, Írország, Ciprus és Franciaország. Mérsékelt innovátorok: Észtország, Szlovénia, Csehország, Olaszország, Spanyolország, Málta, Portugália, Litvánia, Görögország és Magyarország. Feltörekvő innovátorok: Horvátország, Szlovákia, Lengyelország, Lettország, Bulgária és Románia.

A kutatásunk során az innovációs teljesítményen felül bevont változó az országok nyitottságát vizsgáló mutatószámot, azonban nem a hagyományos gazdasági mutatók közül, hanem attól független mérőszámot választottunk. A Henley Nyitottság Index (2023)-as kiadása összehasonlítja a világ 199 országát és területét azáltal, hogy megvizsgálja, hányféle nemzetiségű állampolgárnak teszi lehetővé a belépést előzetes vízum nélkül (Henley, 2023). Ezáltal értékes betekintést nyújt egy ország globális nyitottságába és annak képességébe, hogy vonzza a nemzetközi látogatókat, legyen szó turizmusról, kereskedelemről vagy bármely területről.

Az HOI (Henley Nyitottság Index) egy visszafelé számított mutató, ami az összes útlevel számát rangsorolja annak alapján, hogy hova lehet utazni előzetes vízum nélkül. Az HOI rangsorolása az útlevel tulajdonosoknak a belépési lehetőségek számát tükrözi a világ különböző országaiba, figyelembe véve azokat a vízumtípusokat és követelményeket, amelyek lehetővé teszik a vízummentes utazást. (Henley, 2023)

Ezen szakirodalmi áttekintések alapján a nyitottság és az innováció szoros összefüggésben állnak egymással, és a nyílt innováció paradigmája jelentős potenciállal bír a hazai innovációs ökoszisztéma sikerességének növelésében.

2. Anyag és módszer

A munka során a Henley Nyitottság Index és az Európai Innovációs Táblázat adatait használtuk fel, tehát szekunder adatokra épít. Az elemzést a Google Colaboratory felhőalapú platformján végeztük, amely lehetővé teszi Python programozási nyelv használatát, integrált fejlesztői környezetet és együttműködési eszközöket biztosítva. A Pandas csomagot

alkalmaztuk az adatok elemzésére. A kutatás célja és kérdése, hogy „Van e kapcsolat Henley féle nyitottság index és az Európai Innovációs Táblázat között?”. Az elemzés első lépéseként leíró statisztika segítségével elemezzük az összegyűjtött adatokat (Várható érték, Standard hiba, Medián, Szórás, Minta varianciája, Csúcsosság, Ferdeség, Tartomány, Minimum, Maximum, Összeg), majd az adatsorok között korreláció elemzést végzünk.

A korreláció a változók közötti összefüggés mértéke. Pozitív korreláció esetén az egyik változó növekedése a másik növekedésével jár, negatív korreláció esetén pedig az egyik változó növekedése a másik csökkenésével. Leggyakrabban két folytonos változó közötti lineáris kapcsolat mérésére használjuk a Pearson-féle korrelációs együtthatót, melyet tipikusan normális eloszlású adatoknál alkalmazunk (Sedgwick, 2012). Nem normális eloszlású, ordinális vagy kiugró értékeket tartalmazó adatok esetén a Spearman-féle rangkorreláció használható. Mindkét korrelációs együttható -1 és +1 közötti értéket vehet fel, ahol a 0 nincs összefüggést, az 1 pedig erős lineáris (Pearson) vagy monoton (Spearman) kapcsolatot jelez. Hipotézis tesztek és konfidencia intervallumok segítségével meghatározható az eredmények statisztikai szignifikanciája és a kapcsolat erőssége a populációban. Jelen elemzés során Pearson féle korrelációs elemzést alkalmazunk, hiszen az adatok magas mérési szintű változók. (Schober et al, 2018)

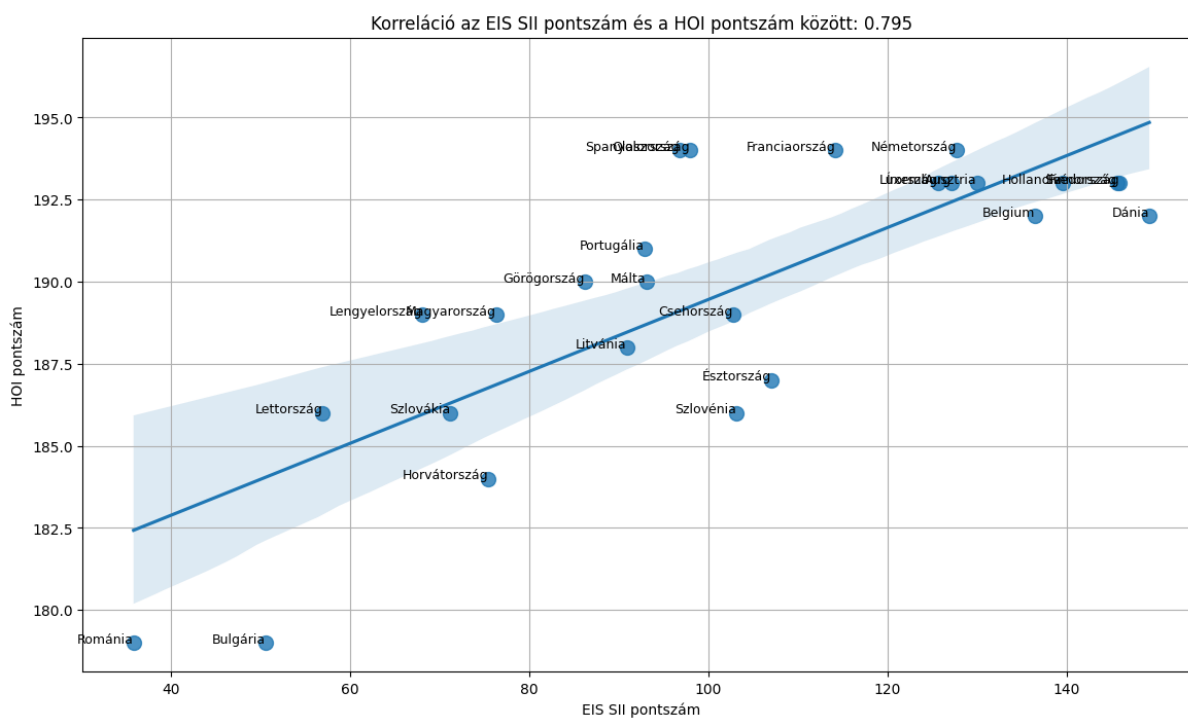
3. Eredmények és értékelésük

A statisztikai leíró táblázat az adatok összefoglalására és elemzésére szolgál, ennek segítségével könnyen áttekinthetjük az adatok alapvető jellemzőit, mint például az átlag, medián, szórás és más statisztikai mutatók. Emellett lehetővé teszi az adatok közötti összehasonlítást, így könnyen azonosíthatók az esetleges különbségek vagy minták. Valamint, az adatok minőségének és jellemzőinek jobb megértését is elősegíti, ami fontos lehet az adatok értelmezése és további elemzése során. Az 1. táblázat mutatja az adatok legfontosabb statisztikai jellemzőit:

1. táblázat: Leíró statisztikai táblázat: Henley Nyitottság Indexe, Európai Innovációs Eredménytábla

	Nyitottság Index (HOI)	Európai Innovációs Eredménytábla (EIS_SII)
Várható érték	189,6538	101,7988
Standard hiba	0,846608	6,146863
Medián	190,5	100,36
Szórás	4,316872	31,34298
Minta varianciája	18,63538	982,3821
Csúcsosság	0,942612	-0,71707
Ferdeség	-1,17865	-0,24666
Tartomány	15	113,39
Minimum	179	35,85
Maximum	194	149,24
Összeg	4931	2646,77
Elemzés	26	26

A táblázat két különböző mutató, a Nyitottság Index (HOI) és az Európai Innovációs Eredménytábla (EIS_SII) statisztikai jellemzőit tartalmazza. A várható érték (átlag) a HOI esetében 189,6538, míg az EIS_SII esetében 101,7988. Ez az összes minta középértékét mutatja. A standard hiba a HOI-nál 0,846608, az EIS_SII-nél pedig 6,146863, ami a várható érték becslésének bizonytalanságát jelzi. A medián, azaz a középső érték a HOI esetében 190,5, az EIS_SII esetében 100,36. A szórás, ami az adatok átlagtól való eltérésének mértékét mutatja, a HOI-nál 4,316872, az EIS_SII-nél 31,34298. A minta varianciája, ami a szórás négyzete, a HOI-nál 18,63538, az EIS_SII-nél pedig 982,3821. A csúcosság, amely a minta eloszlásának csúcosságát méri, a HOI esetében 0,942612, az EIS_SII-nél -0,71707. A ferdeség, amely az eloszlás aszimmetriáját jelzi, a HOI-nál -1,17865, az EIS_SII-nél -0,24666. A tartomány, azaz a legkisebb és legnagyobb érték közötti különbség, a HOI esetében 15, az EIS_SII esetében 113,39. A minimum érték a HOI-nál 179, az EIS_SII-nél 35,85, míg a maximum érték a HOI-nál 194, az EIS_SII-nél 149,24. Az összeg, amely az összes minta értékének összege, a HOI esetében 4931, az EIS_SII esetében 2646,77. Végül a minták darabszáma mindkét esetben 26, hiszen a kutatás során csak az Európai Unió országait vizsgáljuk. A korrelációs elemzés alapján (1. ábra) az EIS_SII és a HOI között a Pearson-féle korrelációs együttható értéke 0,795. Ez erős pozitív korrelációt jelez a két változó között. A p-érték 1,201e-06, ami rendkívül alacsony, és arra utal, hogy a korreláció statisztikailag szignifikáns.



1. ábra: Korreláció_EIS_SII és HOI között

Ez azt jelenti, hogy azok az országok, amelyek magasabb EIS_SII értékkel rendelkeznek, általában magasabb HOI értékkel is bírnak. Más szavakkal, az innovációs teljesítmény és a nemzetközi nyitottság között erős pozitív kapcsolat figyelhető meg az európai országok körében. Az ábrán is jól látható, hogy az adatpontok nagy része egy növekvő trendet követ, megerősítve a korrelációt. Ez az eredmény azt sugallja, hogy a nemzetközi kapcsolatok és a globális mobilitás elősegítése hozzájárulhat egy ország innovációs képességeinek javításához. Azok az országok, amelyek nyitottabbak, valószínűleg jobban hozzáférnek a globális tudáshoz és technológiákhoz, ami pozitívan hat az innovációra.

4. Következtetések, javaslatok

A kutatás során feltártuk, hogy az innováció és a gazdasági növekedés között szoros kapcsolat áll fenn, amit korábbi tanulmányok is alátámasztanak (Fagerberg és Srholec, 2008; Freeman, 2002; Thoenig és Verdier, 2003). Különös hangsúlyt fektettünk arra, hogy az innovációs rendszerek és a hatékony kormányzás milyen kulcsfontosságú tényezők a gazdasági fejlődés szempontjából (Fagerberg és Srholec, 2008). Az innováció menedzsmentjében az utóbbi években megfigyelhető nyílt innováció paradigmaváltás is jelentős előrelépést hozott, mivel lehetőséget teremtett a hagyományos kereteken túlmutató gondolkodásra és új lehetőségek felfedezésére (Chesbrough, 2014).

Az innovációs folyamatban való részvétel és az innovációra való nyitottság azonban szorosan összefügg az adott vállalkozás kultúrájával és az ország munkavállalói által formált kultúrával. Ezt megfigyeltük például az államhatárok átlépésének folyamatában is, ahol a politikai-jogi akadályok mellett a vállalati kultúra és az országos kulturális sajátosságok is meghatározó szerepet játszanak. Az innovációs indexek összetétele ugyan nagy mértékben támaszkodik gazdasági adatokra, de fontos figyelembe venni, hogy a gazdasági növekedés és az innováció más tényezőket is érint, amelyek társadalmi és kulturális dimenziókkal is rendelkeznek.

Ennek fényében javasoljuk, hogy a jövőbeli kutatások fókuszáljanak olyan tényezőkre is, amelyek nem kizárólag gazdasági mutatókra koncentrálnak, hanem más társadalmi és kulturális aspektusokra is. Ilyenek lehetnek például a kultúra, infláció, boldogság index, korrupciós index vagy különböző kultúramodellek elemzése. Ezek a tényezők további megvilágítást nyújthatnak az innováció és gazdasági növekedés összefüggéseinek vizsgálatában, és segíthetnek jobban megérteni azokat a társadalmi és kulturális kontextusokat, amelyek befolyásolják ezeket a folyamatokat. A jövőbeli kutatásoknak tehát ezekre a szempontokra is kiterjedt figyelmet kell fordítaniuk annak érdekében, hogy teljesebb képet kapjunk az innováció és a gazdasági növekedés összefüggéseiről és hatásmechanizmusairól.

Köszönetnyilvánítás

A Kooperatív Doktori Program Doktori Hallgatói Ösztöndíj, KDP-2023 számú projekt a kulturális és innovációs minisztérium nemzeti kutatási fejlesztési és innovációs alapról nyújtott támogatásával, a 2023-2.1.2.-KDP-2023-00012 pályázati program finanszírozásában valósult meg.

5. Felhasznált irodalom

- Barnard, H., & Chaminade, C. (2017). Openness of innovation systems through global innovation networks: a comparative analysis of firms in developed and emerging economies. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 9(3), 269–292.
- Bernstein, B., & Singh, P. J. (2006). An integrated innovation process model based on practices of Australian biotechnology firms. *Technovation*, 26(5-6), 561–572.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). *Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation*. *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford: Oxford University Press, Forthcoming, 3–28.
- Deák, C., & Szabó, I. (2016). Assessing cooperation between industry and research infrastructure in Hungary. *Technology Innovation Management Review*, 6(Issue), 13–20.
- Európai Bizottság (2023, July 6). *Európai Innovációs Táblázat*. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en - Letöltve:2024-03-20
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research policy*, 37(9), 1417–1435.

- Freeman, C. (2002). Continental, national and sub-national innovation systems—complementarity and economic growth. *Research policy*, 31(2), 191-211.
- Gaál, Z., Szabó, L., & Kovács, Z. (2005). Nemzetközi vállalati stratégiák és a nemzeti-vállalati kultúrák összefüggései. *Vezetéstudomány-Budapest Management Review*, 36(7-8), 2-14.
- Henley & Partners (2023), Openness Index - <https://www.henleyglobal.com/publications/henley-openness-index/methodology> - Letöltve: 2024-05-22
- Inzelt Annamária (2018): A felsőoktatás harmadik missziója. *Valóság*, 61. évfolyam, 5. szám, pp. 93-98.
- Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1998). Triple Helix of innovation: introduction. *Science and public policy*, 25(6), 358-364.
- OECD (2019). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition
- Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & analgesia*, 126(5), 1763-1768.
- Sedgwick, P. (2012). Pearson's correlation coefficient. *Bmj*, 345.
- Standing, C., Mavi, R. K., Suseno, Y., & Jackson, P. (2018). Does openness improve national innovation? An application to OECD countries. *Systems Research and Behavioral Science*, 35(6), 619-631.
- Thoenig, M., & Verdier, T. (2003). A theory of defensive skill-biased innovation and globalization. *American Economic Review*, 93(3), 709-728.
- Vahter, P., Love, J. H., & Roper, S. (2014). Openness and innovation performance: are small firms different? *Industry and Innovation*, 21(7-8), 553-573.

Légitársaságok árazása: a dinamikus árazás alkalmazása

Végh Zsófia¹ – Lovasné Avató Judit²

¹Budapesti Gazdasági Egyetem, Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Kar, nappali tagozat, Kereskedelem és marketing szak, Budapest

²Budapesti Gazdasági Egyetem CESIBUS, Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Kar, Üzleti Elemzés Módszertan Tanszék, Budapest

zsofia03@gmail.com

Összefoglalás

A téma főként az utazások népszerűsége miatt aktuális. A közösségi média hatalmas részét az teszi ki, hogy a felhasználók utazásairól posztolnak képeket, évente több különböző országból Európa- vagy világszerte. A kutatásom célja képet kapni a légitársaságok árazási módszereiről, illetve az árak változásáról, a felmérések alapján következtetéseket levonni, hogy milyen időszakban lehet a legkedvezőbb áron repülőjegyet vásárolni. Az adatok felméréséhez ármegegfigyeléses módszert alkalmaztam, amiket a felhasznált szakirodalmi források segítségével értelmeztem és kerestem bennük valamiféle egységes rendszert.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az ár mindannyiunk életét befolyásolja. Komoly hatása van mindennapi döntéseinkre, szerepe van az emberek, a vállalatok és a gazdaság működésében. A nemzetgazdaságok, vagyis a vállalatok, a háztartások és az állam harmonikus működésének szempontjából elengedhetetlen, hogy a kereslet és a kínálat egyensúlyban legyenek. A makro- és mikroökonómiai modellek és elméletek alapja az ár, enélkül legtöbbjük kiindulási alapja eltűnik, és értelmezhetetlenné válik. (Rekettye, 2016) (Danyi, et al., 2020).

A klasszikus közgazdaságtan még nem tett különbséget a jószág ára és értéke között. A hagyományos módszer az árak meghatározására a költségek + nyereség elvre épül. Az Európai Központi Bank megbízásából készült 2005-ös, 11 ezer vállalatra kiterjedő felmérés alapján megállapították, hogy az eurózóna (azon Európai Unió tagállamok, amelyek hivatalos pénzneme az euró) vállalatainak 54%-a a költség és nyereség módszert alkalmazza árak meghatározására. Ez a módszer könnyen áttekinthető, illetve társadalmilag is elfogadott, hiszen a valójában felmerülő költségeket és a nyereséget tartalmazza. (Rekettye, 2016) (Danyi, et al., 2020).

„Az ár az a pénzben (esetleg más ellentételezésben) kifejezett érték, amit a vevő a termékekért, illetve szolgáltatásokért fizet.” (Rekettye, 2016)

A korai közgazdaságtani elméletek különféle módon határozták meg az árat: a kereslet és kínálat egyensúlya által kialakított és formált ár, miszerint egy jószág ára attól függ, hogy mekkora mennyiséget kínálnak belőle eladásra, majd a költségalapú árazás módszere, ami alapján nem a kereslet és kínálat törvénye, hanem a termelési költség határozza meg az egyes jószágok árait. Alfred Marshall később ezeket az elméleteket újragondolva és továbbfejlesztve bevezette a kereslet rugalmasságának elméletét, amely a kereslet alakulása alapján hat az árra. Marshall a kereslet és kínálat összefüggései alapján megfogalmazta a piaci árat. (Rekettye, 2016)

Az ár meghatározása legtöbbször az alábbi két módszer alapján történik:

- költségalapú
- piacvezérelt

A kettő között a lényeges különbség, hogy míg költségalapú árképzés során az eladó a közvetlen költségei (pl. a gyártás során felmerülő költségek), a vállalat működésével kapcsolatos költségek és az ehhez hozzáadott tervezett nyereség összegéből határozza meg az eladási árat, addig piacvezérelt árképzés során nem a konkrét költségek alapján határozható meg az ár, hanem aszerint, hogy mekkora értéket képvisel a jószág a vásárlók számára. Az utóbbi jellegéből kifolyólag nem feltétlenül fix ár, hanem sok esetben a vásárló kiléte is befolyásolja, hiszen nem mindenki számára képvisel ugyanakkora értéket egy-egy termék, testreszabott árakat kell alkalmazni, ezen kívül a versenytársak árait is figyelembe kell venni, és igazodni hozzájuk. Versenytársakhoz igazodó árképzést főleg az olyan piaci szereplők alkalmaznak, akiknek az ajánlatai nem térnek el jelentősen a versenytársaitól; például a légitársaságok is így működnek. Az ilyen vállalatoknak, eladóknak az egyetlen jelentős előnyük a versenytársakkal szemben a jobb ár lehet, ezért jellemzően a piacvezető céghez igazítják áraikat, és annak változásaira is hasonló emeléssel vagy csökkentéssel reagálnak. Értékalapú árképzésnél a legnehezebb feladat a vevő szemében képviselt érték számszerűsítése, hiszen itt elsősorban a vevő által érzékelt hasznosság adja meg az ár alapját. A költségalapú árazás sokkal kiszámíthatóbb, viszont a piacvezérelt árazás alkalmazásával nagyobb lehet a profit, ha megfelelő célközönséget talál az eladó. (Danyi, et al., 2020)

Napjainkban a legtöbb légitársaság a korábban már említett piacvezérelt és költségalapú árazás helyett – főleg a diszkont légitársaságok – kereslet-kínálat alapú árazást alkalmaznak. Elsőnek az American Airlines vezette be az 1980-as évek elején a dinamikus árazást a profit növelése érdekében, majd a fapados légitársaságok megjelenésével a 2000-es évek elején ők is ezt az árazást kezdték alkalmazni, hogy esélyük legyen a magas működési költségeik ellenére fennmaradni a hagyományos légitársaságok mellett. Fix férőhely esetén (pl. előadások, repülőjáratok, események) általában jól működik ez az árazási módszer, mivel magas kihasználtságot lehet elérni vele. (Danyi, et al., 2020)

A dinamikus árazás lényege, hogy egyénre szabja az árakat, vagyis árdiszkriminációt (árdifferenciálást) alkalmaz. A dinamikus árazás nagymennyiségű adatfelhasználású algoritmus alapján működik, ami meghatározott időközönként (általában naponta) méri az aktuális keresletet, ezt összehasonlítja a várható kereslettel, és ez alapján kalkulálja ki a legoptimálisabb eladási árat, a váratlan kilengések, pl. túlkereslet esetén pedig újraszámol, és az aktuális keresletnek megfelelő árat állít be. A kereslet mellett más-más algoritmusok különböző tényezőket is figyelembe tudnak és kell is, hogy vegyenek, például, hogy konkrét időponthoz kötődik-e az eladás, illetve, hogy az eladások száma korlátozott-e. Ez az újszerű árképzési módszer nem a többi piaci szereplő igényei/teljesítménye alapján, hanem mindig az aktuális keresletet figyelembevéve alakítja ki árait, amit a befolyásoló tényezők változása esetén azonnal, vagy nagyon rövid időben belül frissít a megváltozott körülményeknek megfelelően. (Danyi, et al., 2020)

„A dinamikus árazás legfontosabb, előzetesen meghatározandó változói és paramétere:

- kezdőár,
- minimum és maximum árkorlátok,
- kínálat mértéke és annak dinamizmusa,
- várható kereslet időbeli lefolyása,
- mintavételezési idő (a mintavételezési időpillanatok közötti időtartam),

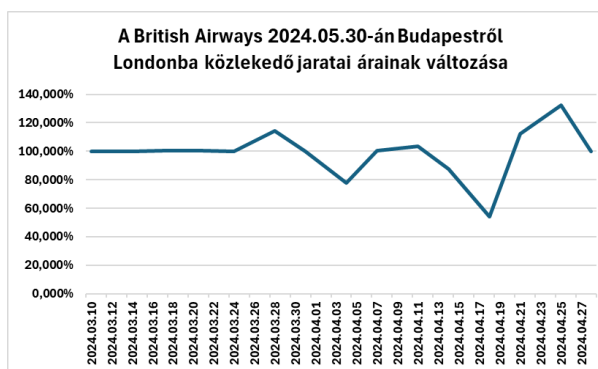
- következő időszakra vonatkozó ár számítása (annak algoritmus).” (Danyi, et al., 2020).

2. Anyag és módszer

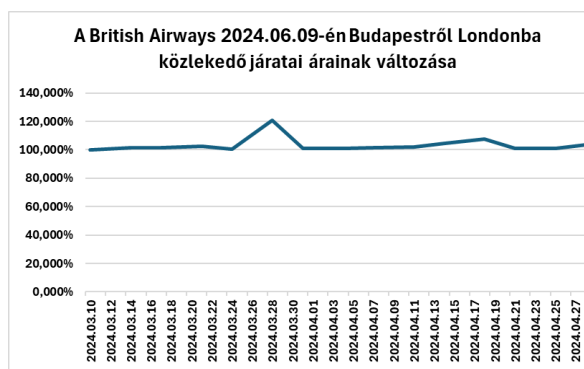
Ármegfigyeléses adatfelmérésemet 2024.03.07. és 2024.04.28. között végeztem, hetente 2 alkalommal, csütörtök és vasárnap estéenként az általam választott légitársaságok saját hivatalos oldalán. Kettő konkrét dátumot vizsgáltam minden alkalommal, annak érdekében, hogy kiderítsem, a kérdéses járat indulásához közeledve milyen irányba, milyen mértékben változnak a viteldíjak. A Budapest és London között közvetlenül közlekedő légitársaságokat választottam alapnak, ezek a British Airways, az Iberia, a Wizz Air, a Ryanair és az Easyjet voltak; ezek közül most három cég eredményeit szeretném bemutatni. A változást láncviszonszámokkal mértem.

A felmért napi adatokból láncviszonszámot számoltam, majd ezeket a vizsgált napok szerint átlagoltam.

3. Eredmények és értékelésük

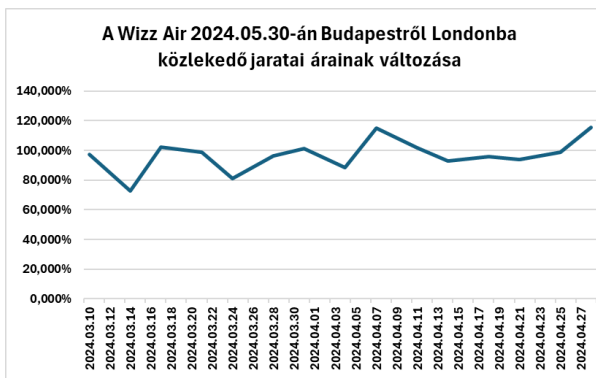


1. ábra.

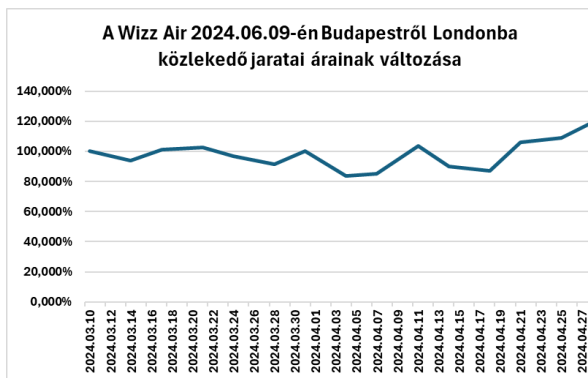


2. ábra.

Az 1. és a 2. ábrán a British Airways jegyárainak százalékos változása figyelhető meg. A hétfégi napon, 06.09-én látványosan stabilabbak az árak, mint a felmért hétköznapi napon. Hagyományos légitársaság lévén jóval kevesebb az ingadozás az áraikban, mint a diszkont versenytársaiknál.

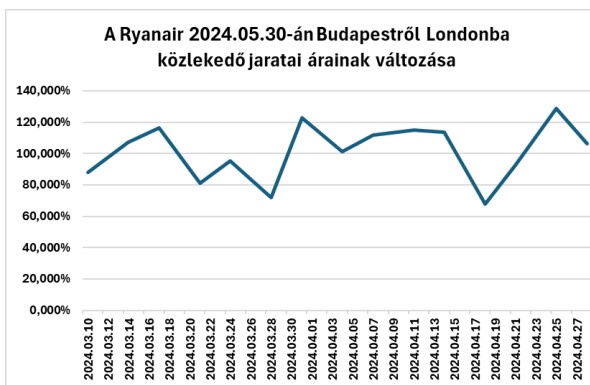


3. ábra.

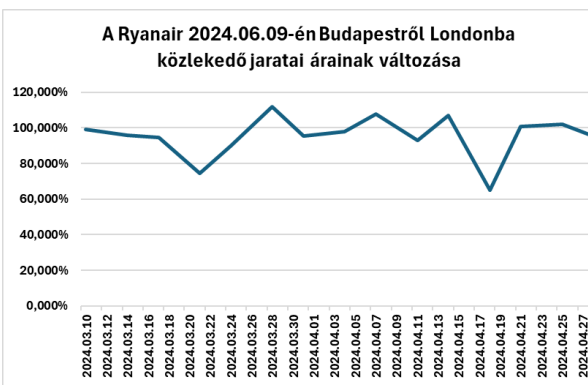


4. ábra.

A Wizz Air diszkont légitársaság esetében sokkal jelentősebb változások figyelhetők meg (3., 4. ábra), viszont a változások iránya és arányok nagyjából megegyeznek a vizsgált hétköznapi és hétvégi időpontban.



5. ábra.



6. ábra.

A három légitársaság közül a Ryanair esetében látható a legnagyobb ingadozás az árakban, viszont itt is megfigyelhető egységesnek mondható változás a két vizsgált dátum árának változása között. A Ryanair légitársaság esetében vizsgált jegyárak változásai az 5. és a 6. ábrán figyelhetők meg.

A számadatokat tekintve alapvetően elmondható, hogy a diszkont légitársaságok árai a vizsgált időszakban folyamatosan csökkentek jelentős mértékben, illetve a hagyományos British Airways árai a vizsgált hétköznapi napon szintén a legtöbb járaton csökkentek, viszont a hétvégi járatainak árai vagy stagnáltak, vagy inkább emelkedtek. Ezt magyarázhatja az üzleti utazók kereslete, mert bár a turista osztály árait mértem fel, valószínűbb, hogy aki üzlet miatt utazik repülővel, az inkább választja a hagyományos légitársaság által kínált lehetőségeket, mint a fapados járatokét.

4. Következtetések, javaslatok

A felmért adatok alapján elkészült diagramokról jól leolvasható az árváltozás folyamata. Bár a minta nem reprezentatív, mindhárom légitársaság esetében jól megfigyelhető, hogy a hétköznapra eső járatok árai sokkal többször és nagyobb mértékben változtak a vizsgált időszakban, és nem teljesen egyenletesen, de folyamatosan megfigyelhető volt az árak csökkenése is. Egyes járatok esetében akár töredékére csökkent a felmérés végére az egy

útra szóló viteldíj ára, tehát az adatfelmérés alapján minél közelebb kerülünk időben a repülő indulásának dátumához, annál alacsonyabb áron tudunk rá jegyet váltani. Ez mind a hagyományos és a diszkont légitársaságokra igaz a legtöbb esetben. A csökkenést befolyásolhatta az alacsonyabb kereslet az adott jegyek iránt, vagy a repülőgépen rendelkezésre álló szabad helyek száma. A változások mennyiségét és jellegét a későbbiekben matematikai-statisztikai módszerekkel tervezem feltérképezni, igazolni. Ezen kívül a kutatásom következő szakaszában szeretném folytatni a dinamikus árazásra vonatkozó felméréseket, és az adatgyűjtést más jellegű forrásokból is, annak érdekében, hogy kiderítsem többek között azt, hogy a kínálati árat milyen további tényezők befolyásolják, például a mérhető kattintásszám vagy az egyes nemzeti ünnepek időtartama a vásárlás időpontjában, vagy a tervezett utazás idejében.

Jelen kutatás úgy vélem főként magánszemélyek, tehát a fogyasztók számára lehet hasznos, mivel nagyon nagy segítséget nyújthat egyéni utazásszervezés során, ha hozzávetőlegesen előre kiszámítható, hogy körülbelül mennyi idővel a járat indulása előtt érdemes anyagi szempontból a repülőjegy megvásárlása, hiszen a felmért adatokból kiderült, hogy több tízezer forintos különbség is lehet egyazon repülőre szóló jegy kínálati árában mindössze néhány nap vagy hét eltéréssel nézve. Ezen kívül turisztikai cégeknek, utazási irodák számára is felhasználható lehet az eredmény, saját ajánlataik kialakítása, és az ügyfeleknek szóló ajánlattételhez.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a TKP2021-NKTA-44 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Tématerületi Kiválósági Program 2021 (TKP2021-NKTA) pályázati program finanszírozásában valósult meg.

5. Felhasznált irodalom

- Blahó, A., Czakó, E. & Poór, J. szerk., (2021) Nemzetközi menedzsment. Első magyar nyelvű digitális kiadás szerk. Budapest: Akadémiai Kiadó.*
- Danyi, P., Rekettye, G. & Veres, I., (2020) Modern árazás. Első magyar nyelvű digitális kiadás szerk. Budapest: Akadémiai Kiadó.*
- Rekettye, G., (2016) Multidimenzióális árazás Insight, trendek, vásárlók. Első magyar nyelvű digitális kiadás szerk. Budapest: Akadémiai Kiadó.*

Fenntarthatósági jövőképünk – 1. rész: közelmúlt és jelen

Faragó Péter

Budapesti Corvinus Egyetem

peter.farago1982@gmail.com

*„...Mi dolgunk a világon? küzdeni
Erőnk szerint a legnemesbekért.
Előttünk egy nemzetnek sorsa áll.
Ha azt kivittuk a mély sülyedésből
S a szellemharcok tiszta sugaránál
Olyan magasra tettük, mint lehet,
Mondhatjuk, térvén őseink porához:
Köszönjük élet! áldomásodat,
Ez jó mulatság, férfi munka volt!”*

*(Vörösmarty Mihály:
Gondolatok a könyvtárban)*

Összefoglalás

Mi dolgunk a világon? – hangzik Vörösmarty kérdése ismert versében. A XXI. században számos probléma megoldásra vár, amelyek leginkább a globalizálódó világ eredményeképp okoztak és okoznak fejtörést. A fenntarthatóság egyik gyakran szakzsargonként használt kifejezése a paradigmaváltás, amelynek jeleit több tekintetben érzékelnünk kellene. A makroszintű elemzés szerint a fenntarthatósági mutatókban számottevő változás nem történt annak ellenére, hogy ezek a törekvések a figyelem középpontjában állnak. Mezoszinten az egyik jellemző energiafelhasználási területet vizsgáltam, nevezetesen a közlekedést. A magyar lakosság szokásait górcső alá véve kijelenthető, hogy a tudatosság az energiatakarékosság nem tartozik az emberiség erényei közé. A technológiai fejlődés nem jelent energiafogyasztásban csökkenést, csak arra elegendő, hogy az életviteli változások miatt bekövetkezett magasabb energiaigényt ellensúlyozzuk (pl.: okoseszközök, közlekedés). A fenntartható fejlődés csak egy 180°-os fordulattal, vagyis paradigmaváltással valósítható meg. Ez a folyamat egyáltalán nem indult meg, éppen ezért nagyon fontos a jövőbeli várakozásokat megvizsgálni és mélyrehatóan elemezni.

Bevezetés

A globalizációnak köszönhetően mindennapi életünk egy folyamatos tanulássá vált, hiszen olyan komplex kérdésekkel kell foglalkoznunk, amely kérdések kapcsán korábban semmilyen ismeretekkel nem rendelkezünk. A XXI. század egyik, ha nem a legnagyobb kihívása a fenntarthatóság megvalósítása.

A fenntarthatóság egy újszerű munkaerőpiacot, benne innovatív adottságokkal, humán értékekkel rendelkező munkaerőt igényel. A zöldülés felé vezető úton szükség lesz intellektuálisan vezető minőségű individuumokra, amely munkavállalók szintűgy

rendelkeznek a paradigmaváltás megvalósulásához nélkülözhetetlen értékrendekkel. Az első fontos lépés a jelenlegi helyzet felmérése, valamint egy tényeket, semmilyen irányban nem elfogult kutatáson alapuló jövőkép meghatározása, amely keretein belül az oktatási rendszer fiataljainak potenciáljait vesszük górcső alá.

A tanulmányban egy tíz évet felölelő komplex kutatás eredményeit mutatom be. Az elemzések során számos kérdést fogalmaztam meg, amelyek mindegyikére keresetem a választ. Vajon az elmúlt években mennyire kapott teret a mindennapi életben a tudatos energiafelhasználás és ezeknek köszönhetően előre leptünk a fenntarthatóság felé vezető úton? Vajon milyen hazánk racionalista jövőképe? A felsőoktatásban tanulnak olyan fiatalok, akik középhosszútávon személyi jegyeikkel képesek lennének vezetőként funkcionálni a zöldülés felé vezető úton? A középiskolákban mennyire tudatos az egyén fejlődése, és egyáltalán az oktatási rendszer képes-e átadni azokat a paradigmákat, amelyek már a szemléletmódváltást jelenthetik? A felmérés eredményei egy kiváló kiindulási alapot jelenthetnek a fenntarthatóság megvalósításához szükséges paradigmaváltás vonatkozásában.

Anyag és módszer

A XXI. század kihívásai közé tartozik a jövő generáció igényeinek biztosítása. Ahhoz, hogy ezt teljesíteni tudjunk, fontos tudni, hogy mindenféle elfogultságtól mentesen hol is tartunk a fenntarthatóság felé vezető úton.

A globalizáció negatív hatásai ellen meg kell tanulni védekezni, épp ezért fontos tudni, mennyire sérülékenyek az egyes országok. Számításba kell vennünk mind a gazdasági, mind a társadalmi, mind az ökológiai vonulatokat. A GDP nem elegendő a versenyképesség mérésére, sokkal inkább górcső alá kell venni az alternatív energiaforrásokat, az ökológiai lábnyomot, mint alternatív versenyképességi mutatókat. Ennek tükrében makroszinten ezen tanulmányban jómagam is ezek elemzésére térek ki. A mutatószámokból létrehoztam egy olyan adatbázist, amelyben az 5 földrész megközelítőleg 60 ország adatait tartalmazza. Ezek kiértékelésével rámutatok a fenntarthatósággal kapcsolatos globális helyzetre.

A nemzetgazdasági szint jelenti a fenntarthatósági elemzés mezoszintjét. A közelmúlt és a jelenlegi adatokból felvázolhatunk egy trendet, merre halad a világ. Az energiaintenzív életvitel hosszútávon visszaüt, azonban ennek mértékét tetten lehet érni a mindennapokra vonatkozó elemzéssel. A közlekedésben az autók száma, azok utasainak beazonosítása részint ezt a célt szolgálja. Többezer gépkocsira vonatkozó megfigyeléses adat alapján választ adhatok arra a kérdésre, mennyiben változik egy autóban ülő emberek száma.

A másik mozzanat, amit a közlekedés vonatkozásában górcső alá veszek, az a tömegközlekedésen tanúsított tevékenység. Ebben az esetben ezres nagyságrendű megfigyeléses adattal dolgozom. A következtetések levonásánál kiemelt fontosságot tulajdonítok annak, hogy az eredményeket korcsoportonként tüntessem fel, hiszen az okoseszközökön való hozzáállás jellemzően korcsoportonként változik.

E két kisebb elemzés rámutat arra, hogyan változott az utóbbi 10 évben a magyar lakosság energiafelhasználása. Hogy erre megalapozott véleményt fogalmazhassak meg, a kapott eredményeket összevetem a korábban már megvalósult hasonló kutatási eredményekkel.

3. Eredmények

A globalizáció felgyorsította a változás folyamatát és ennek tükrében egyre nagyobb hangsúly fektetünk olyan trendi fogalmakra, mint a versenyképesség, megújulás vagy a fenntarthatóság. A fejlettséget még mindig ugyanarra a mutatóra alapozzuk, amire sok éve, annak ellenére, hogy a GDP-t számos kritika érte. A GDP lényegében nem más, mint az adott ország területén végső fogyasztásra kerülő javak és szolgáltatások összértéke. Ez azt jelenti, hogy nem tud mit kezdeni a háztartási munkával, a szürke gazdaság elemeivel és képtelen követni a demográfiai változásokat. Mindezek ellenére a média híradóiban rendszeresen ez a mutató kerül a középpontba. Ez leginkább talán arra vezethető vissza, hogy lakosság felé tudják azt kommunikálni, hogy a GDP évről-évre növekedik és ez az ország számára jó. Ez a félrekommunikált híradás annak tükrében különösen gyakran alkalmazandó napjainkban, mert a GDP-nek sok esetben a nominál változatát vizsgálják, amely nem számol a termékek, szolgáltatások áremelkedésével.

A GDP-t gyakran használják ezek miatt az ország versenyképességének meghatározására, azonban erre már más mutatók is alkalmazhatunk, amelyek közül az egyik kitüntetett indikátor a GCI. Ez a versenyképességi mutató sokkal komplexebb, hiszen 3 alindexből és 12 pillérből tevődik össze. A 2010-es évekig a mutató értéke 1 és 7 közötti, két tizedest tartalmazó szám volt, azonban a módszertani váltást követően százalékos értékelést kapott, vagyis 0 és 100 közé esik az értéke. Minden pillér kap egy értékéből és ezek együtteséből alakul ki a GCI.

A 2010-es évtized folyamán jelentősen nem változott a rangsor. A WEF évente közli a GCI értékét nagyjából 140 országra vetítve, azonban a módszertani változás ellenére az országok közötti reláció változatlan maradt. A COVID előtt közvetlen (2019) Svájc, USA, Ausztrália, Norvégia, Új-Zéland és Japán volt a leginkább versenyképes ország, míg közéjük a németek, angolok kerültek az EU akkori tagországai közül. Hazánk a rangsor közepén foglalt helyett; az évtized közepén nagyjából 4,2-4,3-as értéket, míg 2019-ben 65,1-es értéket ért el. (WEF, 2019) Ezzel az EU hátsó régiójában foglalt helyett, vagyis hazánknál kevés fejletlenebb ország tagja az uniónak.

A fenntarthatóság nem csak gazdasági, hanem ökológiai változásokat is jelent. Ennek mérésére az ökológiai lábnyom mérése tűnik a legalkalmasabbnak. Habár sok esetben az ország lakosai által igényelt összterületet mutatják be, én ebből egy származtatott mutatót használok. Számomra sokkal többet mondó az az adat, hogy az ország lakosai a rendelkezésre álló területük hányszorosát élik fel, magyarul életvitelükkel mennyire terhelik a környezetüket.

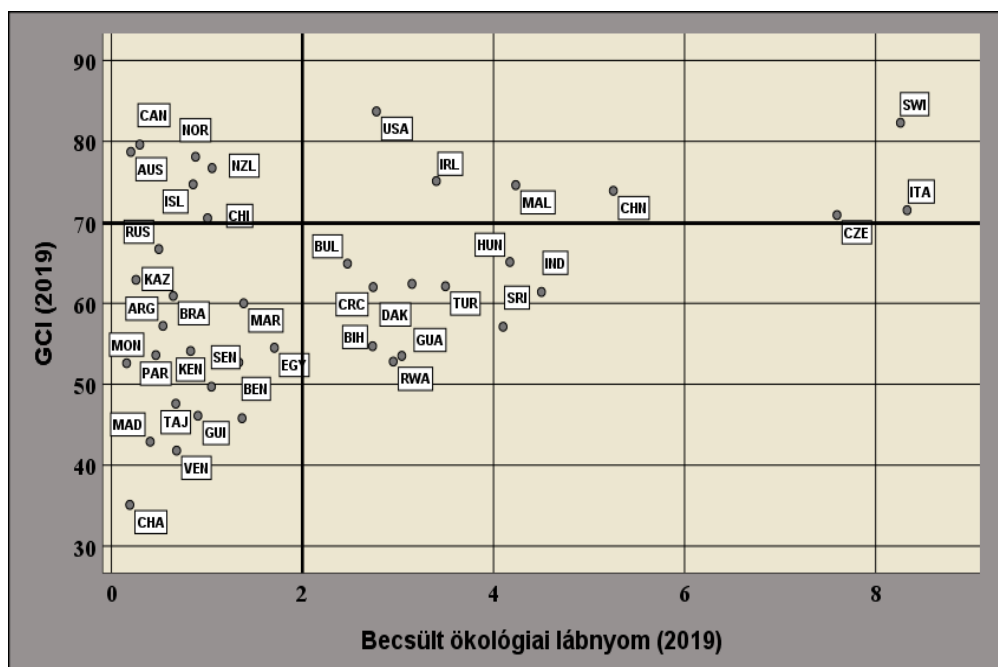
Az életvitel fenntartásához szükséges terület kapcsán mindenképp kiindulási alapot jelent, hogy a 20 „legnagyobb” ország igénye összességében feléli a bolygó összes rendelkezésre szánt területét. Az elemzésbe bevont, nagyjából 60 ország adata rámutatott arra, hogy az országok igen heterogének. (Global Footprint Network, 2024)

A világ legnagyobb és legversenyképesebb országai egyaránt energiaintenzív életet élnek, így kijelenthető, hogy ha a bolygón minden ember olyan életvitelt követne, mint az adott ország lakossága, akkor a Föld önmagában nem lenne képes biztosítani a jövő generáció igényeit. Mindettől függetlenül nem a legnagyobb országok szerepelnek legjobban ebben a kérdéskörben. Az elmaradott országok számára a rendelkezésre álló terület elegendő, ugyanakkor egyes más országok, mint például Norvégia, Izland és Új-Zéland szintén nem éli fel a tartalékait. (Global Footprint Network, 2024)

Hazánk 93 ezer km², amely terület immáron évtizedek óta nem változott, ugyanakkor a szükséges terület alapján a lakosság életvitele négyszer annyi területet igényel, mint ami rendelkezésre áll.

A 2010-es években különösebb változás nem ment végbe. Figyelembe véve a világ trendjét, kijelenthető, hogy a domináns országok inkább egyre több energiát élnek fel, míg az elmaradott országok életvitele nem igényel számottevően több erőforrást.

A GCI és az ökológiai lábnyom együttes ábrázolása érdekes képet mutat.



1. ábra: A zöldülés felé vezető úton – GCI és az ökológiai lábnyom

A két mutató együttesen egész jó hatásfokkal mutatja meg, hogy az adott ország hol tart a zöldülés felé vezető úton. A bal alsó kvadránsban az elmaradott országok, a jobb alsóban a fejlődő, a jobb felsőben a fejlett, a bal felsőben a zöldnek mondható gazdaságok szerepelnek.

Az ökológiai lábnyom számításában nagyon fontos szerepet töltenek be az energiaforrások, kiváltképp a zöldenergia, aminek a térnyerése nagy szerepet kap a paradigmaváltásban. Az energiamérlegben azoknál az országoknál magas a megújuló energiaforrások részaránya, amelyeknek természeti adottságai kedvezők, vagy épp még fejletlen gazdaságot képviselnek. Ennek tükrében Guam, Madagaszkár, Kenya, Ruanda és Izland a rangsor elején foglal helyet, míg a fejlett civilizáció jellemzően mérsékelt arányokat tud felmutatni. (OECD, 2024)

A 2010-es években ugyan nagy figyelem hárult a zöldenergiára, mégis számottevő fejlődés nem tapasztalható, ami többek közt a válságos időszaknak köszönhető, de közrejátszott az is, hogy a sokat hangoztatott gondolkodásmód-váltás nem valósult meg. Ezt sugallja az is, hogy például hazánk energiamérlegében a megújuló energiaforrások részaránya sok éve 10-15% között változik.

A Notre Dame Adaptation Index egy olyan mutató, amely az adott ország sebezhetőségét vizsgálja. Az elemzés középpontjában a globalizáció negatív hatásai ellen történő védekezési képesség áll. Az indikátor 0 és 100 közötti értéket vehet fel.

A 2021-re vonatkozó adatok szerint az élen a skandináv országok foglalnak helyet. Norvégia 75%-os eséllyel képes védekezni a globalizáció ellen, de ettől nem sokkal marad el Finnország, Svédország, Dánia és Izland sem. 70% felett összesen 10 ország teljesít. A ranglista másik végén az elmaradott térségek, jellemzően Afrika szerepel. 30% alatti túlélési esélye van Chadnak, Közép-Afrikai Köztársaságnak, de nem sokkal jobb a helyzete Szudánnak, Szomáliának, Haitinek és Pápua-Új Guineának sem. Hazánk 57,6-os értékkel

rendelkezik, némileg elmaradva a fejlett országoktól. Magyarország NDAI értéke megközelítőleg azonos Kináéval, Szlovákiáéval, Malajziáéval és Kataréval.

A 2010-es évek közepe óta lényegi változás nem történt. Mindez egyben azt is jelenti, hogy az eddig bemutatott indikátorok együttesen behatárolják, hogy egy adott nemzetgazdaság hol jár a zöldülés felé vezető úton. Más oldalról az is megmutatkozik, hogy az egyes kategóriákban az országoknak milyen jellemzőik vannak.

1. táblázat: A világ országainak kategóriába sorolása „zöldülés” felé vezető út alapján

Jellemző	Elmaradott ország	Fejlődő ország	Gazdaságilag versenyképes (fejlett) ország	Ökológiailag fenntartható (zöld) ország
<i>GCI</i>	Alacsony	Közepes	Magas	Magas
<i>Megújulóknak részaránya</i>	Kiemelkedően magas	Alacsony	Közepes	Magas
<i>Ökológiai lábnyom</i>	Alacsony	Magas	Magas	Alacsony vagy közepes
<i>NDAI</i>	Alacsony	Közepes	Magas	Magas
<i>Jellemző térség</i>	Afrika, Óceánia	Kelet-Európa	Nyugat-Európa, USA	Skandinávia, Ausztrália, Új-Zéland

Az 1. táblázat alapján megmutatkozik, hogy az alkalmazott mutatószámok alapján lényegében bekegyszerűsíti az egyes országokat. Ez egyben a makroszemléletű elemzés sarokpontja, hiszen a cél, hogy a fenntartható országok kategóriája felé tolódjanak el az országok, azonban ez egyáltalán nem változott az utóbbi években.

Mezoszinten a nemzetgazdaságok, nevezetesen a magyar lakosságot elemzem. Az ország régóta energiainportra kényszerül annak köszönhetően, hogy messze több energiát fogyaszt, mint amit megtermel. Az importfüggőség értéke nagyjából 60-70%-ra tehető, vagyis a felhasznált energia kétharmadát fedezzük a behozatalból. (KSH, 2024) Az okoseszközök elterjedése és a digitalizálás ezt a folyamatot csak rontja, hisz az igények így megnövekednek.

A lakosság energiafelhasználásának elemzése megmutatja, mennyire tudatosak az emberek döntéseikben. A tudatosság megmutatkozik a mindennapi élet egyes területein, így például a közlekedésben is. A kutatási tevékenység keretein belül a közúti közlekedést vettem górcső alá. A gépkocsik száma évről-évre emelkedik, ami alapján is elgondolkodtató. Mintegy egy évtizede nagyjából 3,1 millió autó gurult az utakon úgy, hogy bőven magasabb volt a háztartások száma. 2023-ban már 4,1 millió gépkocsi közlekedett (KSH, 2024), míg a háztartások száma 4 millió körül mozgott. Ez tehát azt jelenti, hogy a modern, elvileg fenntarthatóság irányába mutató folyamatoknak köszönhetően napjainkra a közutakon közlekedő gépkocsik száma már meghaladta a háztartások számát, vagyis átlagosan minden háztartásra jut legalább egy autó. Figyelembe véve az emissziót, ez a számadat nem igazán fér össze a környezetvédelmi paradigmákkal.

A 2010-es évek közepén az autók 60-70%-ában egyetlen személy ült, vagyis igen magas volt az egy főre jutó emisszió. Kutatásomban ugyanezt az adatot vizsgáltam meg az idei évre, azaz 2024-re vetítve. Az eredmények arra engednek következtetni, hogy számottevő változás nem történt. A megfigyelt gépkocsikban utazók száma leginkább attól függ, hogy hétköznapról vagy hétvégéről beszélünk. Munkanapokon nagyságrendileg minden négy gépkocsiból háromban egyetlen személy utazik, míg hétvégén ez az arány nagyjából 50%

körül mozog. Ez egyben tehát azt is jelenti, hogy függően a munkanapokon és a pihenőnapokon a közutakon haladó járművek számától a 60-70%-os arány továbbra is megállja a helyét.

A közlekedés egy másik kiemelt szelete a tömegközlekedés. A járműveken az emberek különböző tevékenységeket végeznek, amelynek vizsgálata szintén utalhat arra, a lakosság mennyire is éli tudatosan a mindennapjait. Az eredmények arra engednek következtetni, hogy a teenagerek nagyjából 80-85%-a, a fiatal felnőttek (huszon- és harmincévesek) 75-80%-a, a középkorúak (negyvenes és az ötvenes éveikben járók) mintegy 45-50%-a, míg az idősebbek nagyjából 10%-a használ a tömegközlekedési eszközökön elektronikus eszközöket. A 2010-es évek közepén alacsonyabb volt a digitális eszközöket használók aránya (teenagerek: 73%, fiatal felnőttek: 56%, középkorúak: 15%, idősebbek: 3%). Ez tehát azt jelenti, hogy a digitális forradalom a tömegközlekedési eszközökön is érezteti hatását, ami elgondolkodtató annak tükrében, hogy az évek előrehaladtával egyre magasabb lesz azok aránya, akik beleszülettek az okostelefonok és egyéb technológiai vívmányok korába.

4. Következtetések, javaslatok

A kutatás rámutatott arra, hogy az országok fejlődésük során nem feltétlen produkálnak minden fenntarthatósággal kapcsolatos mutatószámokban javulást. Jóllehet, a fejletlen, elmaradott országok nem képesek védekezni a globalizáció hatásai ellen, mégis ökológiai lábnyomuk igen alacsony, valamint az energiaszerkezetükben a megújuló energiaforrások részaránya kifejezetten magas, ami egyben azt jelenti, hogy ezen országok még a természet részeként vagy azzal harmonizálva élik mindennapjaikat.

Hazánk viszont fejlődő ország és ez egyben azt is jelenti, hogy egyre intenzívebbek azok az ágazatok, amik sok energiát igényelnek. Hazánk ki van szolgáltatva az importőröknek, amely nagyrészt a globális trendeknek köszönhető, amelyben a lakosság is maximálisan együttműködő. Egyre több autó halad az utakon, így persze növekszik az emissziójuk, míg a tömegközlekedési eszközökön is egyre magasabb az okoseszközöktől függő egyének aránya.

A lakosság környezettudatossága hiányos, hiszen a technológiai fejlődés csak az alapvetően energiaintenzívebb megoldások többletigényének ellensúlyozását képes fedezni. Így tehát a társadalmi komfort (jóllét) nem szolgálja az emberiség hosszútávú céljait.

5. Felhasznált irodalom

Global Footprint Network (2024): Total ecological footprint, https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.168744678.697000762.1705649124-2112926899.1705649124#/ Letöltés ideje: 2024. 03. 01

KSH (2024): A közúti gépjárművek száma járműnemenként, az év végén, https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0023.html Letöltés ideje: 2024. 05. 20.

KSH (2024): Primer energiamérleg, https://www.ksh.hu/stadat_files/ene/hu/ene0002.html Letöltés ideje: 2024. 04. 30.

OECD (2024): Renewable energy. <https://data.oecd.org/energy/renewable-energy.htm> Letöltés ideje: 2024. 03. 01.

Schwab, Klaus (2019): The Global Competitiveness Report 2019, https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf Letöltés ideje: 2024.03.01.

University of Notre Dame (2024): Rankings, <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/> Letöltés ideje: 2024. 03. 01.

Fenntarthatósági jövőképünk – 2. rész: középhosszútávú jövőkép (2030 – 2040)

Faragó Péter

Budapesti Corvinus Egyetem
peter.farago1982@gmail.com

*„...Mi dolgunk a világon? küzdeni
Erőnk szerint a legnemesbekért.
Előttünk egy nemzetnek sorsa áll.
Ha azt kivittuk a mély sülyedésből
S a szellemharcok tiszta sugaránál
Olyan magasra tettük, mint lehet,
Mondhatjuk, térvén őseink porához:
Köszönjük élet! áldomásodat,
Ez jó mulatság, férfi munka volt!”*

*(Vörösmarty Mihály:
Gondolatok a könyvtárban)*

Összefoglalás

Mi dolgunk a világon? – hangzik Vörösmarty kérdése ismert versében. A XXI. században számos probléma megoldásra vár, amelyek leginkább a globalizálódó világ eredményeképp okoztak és okoznak fejtörést. A téma feldolgozását egy széles kutatással valósítottam meg. Alapvetően az oktatási rendszer feladata a jövő generáció képzése, kinevelése és a megfelelő személyiségjegyekkel való ellátása. A munkaerőpiacnak szüksége van a magasán kvalifikált munkaerőre, legyen szó akár vezetőkről, akár alkalmazottakról vagy átlagemberekről. A felsőoktatásban az oktatás jelenleg nem képes kinevelni ezt a réteget. Nem állnak rendelkezésre a személyi feltételek, ugyanis a felvételt nyerő hallgatók hozzáállása nem megfelelő, életvitelük energaintenzív, nem tudatos, tudásanyaguk rutinokra épül és így hiányos. Mindezek mellett a kor kihívásai olykor a szakmai teljesítményre és a mindennapi életre is kiható komoly stresszhatást generálnak. Minden tényezőt figyelembevéve alig kerül ki az egyetemről olyan frissdiplomás, aki minden kívánalomnak megfelel. A fenntartható fejlődés csak egy 180°-os fordulattal, vagyis paradigmaváltással valósítható meg. Ezt a folyamatot a jelen magyarországi felsőoktatás jelenleg egyáltalán nem képes segíteni.

1. Bevezetés

„Lifelong learning” – az utóbbi évtizedekben a globalizáció miatt korábban nem ismert kérdéskörökkel kell foglalkoznunk. Minthogy semmi alapismeretünk nincs e tekintetben, a civilizált létünk bizonyítékaként el kell sajátítanunk azokat a törvényeket, amit a környezetünk diktál számunkra.

A XXI. század egyik legkomolyabb kihívásaként értelmezhető fenntartható fejlődés az eddigiektől eltérő értékrendet követel meg tőlünk. A paradigmaváltás jegyében innovatív, megfelelő habitussal rendelkező aktorokat tartalmazó munkaerőpiacot kell kiépítenünk. Ennek alappilléreként szükséges felmérni az egyetemi képzésben résztvevő és kiemelkedő készségekkel rendelkező hallgatók arányát.

A tanulmány egy döntően kvantitatív eszközöket tartalmazó kutatás segítségével arra a kérdésre keresi a választ, hogy vajon a 2010-es évek második felének magyarországi felsőoktatásban tanuló hallgatókra mennyire lehet alapozni egy fenntarthatóságot szem előtt tartó világrendet, munkaerőpiacot. Rendelkeznek-e a mai egyetemisták olyan jellemvonásokkal, ami ahhoz kell, hogy életünket élhetőbbé tegyük oly módon, hogy szem előtt tartjuk gyermekeink, unokáink igényeit? A kérdés megválaszolására egy szabályos időközönként ismételt kérdőíves felmérés eredményei adnak lehetőséget. Ezen felmérésnek és az ezt kiegészítő adatfelvételek eredményeit bemutatva igyekszem megválaszolni a feltett kérdéseket.

2. Anyag és módszer

A kor kihívásainak való megfeleléshez a szakmai tudás mára már nem elegendő, hiszen úgy kell fenntartani a stabil működést, hogy közben szem előtt tartjuk gyermekeink és unokáink igényét az élhető világra. A paradigmaváltás kapcsán mindenképp az eddigiektől eltérő személyi kompetenciákkal rendelkező vezetői rétegre van szükség.

A szakmai tudás mellett fontos, hogy képesek legyünk az élet más területein is boldogulni. Döntéseink során sokszor önkontrollt kell tanúsítanunk, valamint képesnek kell lennünk áldozatot hozni, lemondani bizonyos dolgokról. Nagy hangsúlyt kell fektetni az élet dolgaihoz való hozzáállás fejlesztésre. Egyes paradigmák arra intenek, hogy mindig valami nálunk magasabb, nálunk fontosabb célt kell szolgálnunk, aminek alá tudjuk rendelni önmagunkat. Hosszútávon ez adhatja a motivációnkat, életcélunkat.

Az oktatási rendszer feladata az, hogy kinevelje a fentieknek megfelelő friss tudással rendelkező munkavállalókat. Ennek tükrében az oktatási rendszer elemzését tűztem ki célul. Középhosszútávon az egyetemi hallgatók, míg a hosszútávon a középiskolai tanulók kompetenciája jelenthet megoldást a kérdés megválaszolására. Erre alapozva kialakítottam egy négytényezős modellt, amely górcső alá veszi a felsőoktatásba járók készségeit és jellemét. A modell elnevezése egy mozaikszó (RISK), amely az abban szereplő tényezők japán megfelelőinek kezdőbetűinek összeolvasásából áll. Ezen tényezők a következők:

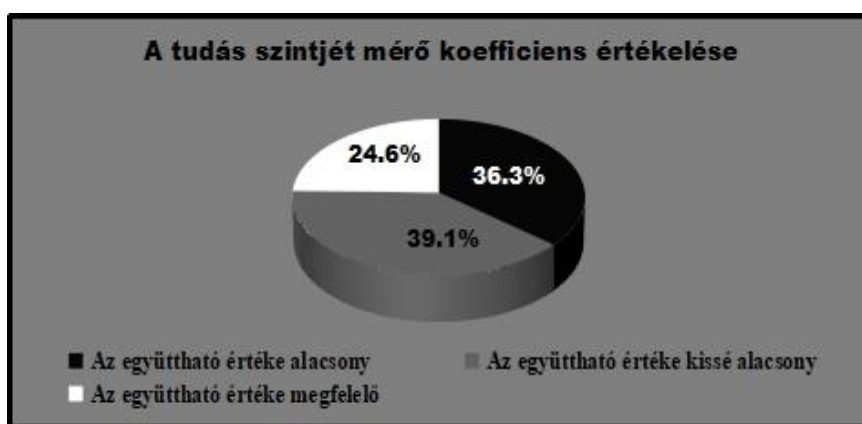
- a) R – Ryoku (力) – tudás
- b) I – Ikikata (生き方) – életvitel
- c) S – Sutoresu (ストレス) – stressz
- d) K – Kenkyo (謙虚) – alázat (szerénység)

A modell mentén egy kérdőíves kutatással mértem fel a felsőoktatásba járó hallgatók értékrendjét és kompetenciáit. A 2013 óta évente elvégzett kutatás során minden évben 80-200 fővárosban tanuló hallgatót kérdeztem meg az attitűdjéről. A tanulmányban az elemzés fókuszában az adatfelvétel egy 3 éves szakaszában megkérdezettek eredményeit mutatom be, esetenként kitérve a további időszakokban eredményül kapott tapasztalatokra. A közel 400 fő válaszait adatbázisba rendezve 0-1 skálán belül mozgó együtthatók értékével elemeztem.

3. Eredmények

Az alkalmazott modell eredményeit faktorokra bontva célszerű bemutatni, éppen ezért a tanulmányban ezt a szerkezeti felépítést követem.

Az értelmiségi réteg megítélésénél alighanem a tudás szintje (R) adja az alapot, amely kettéválasztható szakmai ismeretekre és általános műveltségre. A felmérés teljes időszakában alapvető tanulság volt, hogy a nők jellemzően jobb tanulmányi átlaggal rendelkeznek, ugyanakkor lexikális tudásuk, általános műveltségük elmarad a férfiakétól. Általános tapasztalat, hogy a fiatalok erőssége a játék- és mesevilág, az etika és a természetismeret, míg a kritikus területek közé tartozik a statisztika, a jog, a szociológia és a csillagászat. A kérdéssor meglehetősen meglepő tapasztalatai közé tartozik, hogy az elitegyetemisták harmada idézet alapján nem ismeri fel a Himnuszt, 90%-uk nem tudja, hány főből áll a Parlament. Mindezek mellett más konkrét kérdés is igen nagy hibaszázalékot mutat: a válaszadók nem tudják a zsírban oldódó vitaminokat, vagy éppen a csillag és az égitest közötti különbséget, sőt, akadnak olyanok is, akik a hálózati feszültséggel sincsenek tisztában. Komplex elemzések elvégzéséhez még csiszolni kell a tudásukat, hiszen alig vannak olyanok, akik ismerik a százalék és a százalékpont közötti különbséget. Ezekre alapozva a tudás kapcsán a következő összefoglaló diagramot kaptam eredményül.



1. ábra: A tudásszintet értékelő koeficiens

A 2017-2019-es adatok alapján a fővárosi elitegyetemisták negyedének van a hosszútávon is stabilnak nevezhető tudás a birtokában. Jóllehet, a lekérdezés módja némileg meghatározza a kapott eredményt, azonban a valós tudás elvi definícióját szem előtt tartva az 1. ábra adatai mindenképp irányadók. Mindazonáltal ami még inkább elgondolkodtató, hogy a fenti arányok ugyan 3 évet emelnek ki, azok érvényesek más évekre is. A 2010-es években hasonló adatot kaptam minden év folyamán.

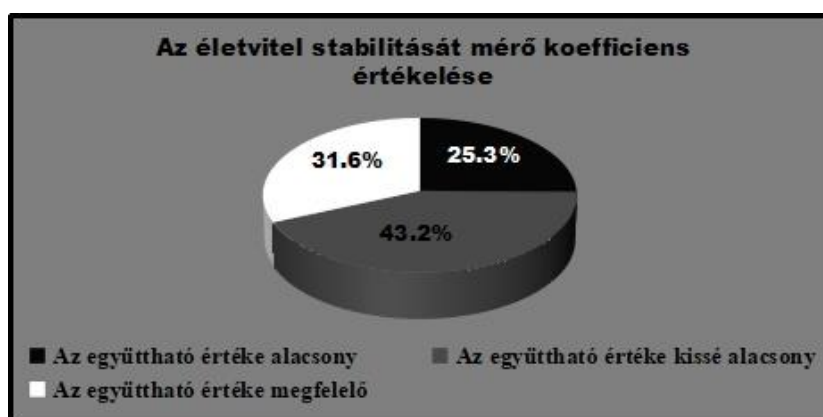
Az életvitel (I) egy igen összetett fogalom, hiszen ez valahol a gondolkodásmódot és az időmérleget egyaránt magában foglalja. Az időmérleg-vizsgálatokban helyet kap a munka, a fiziológiai szükséglet és a szabadidő. Gyakorlati értelemben górcső alá lehetne venni a sportolási szokásokat, a bioritmust, az étrendet, a megjelenést, a hobbitevékenységet, a bulizásra való nyitottságot, a kapcsolatok kezelését... Ezek együttesen nehezen értékelhetők, ezért a bioritmus és az egyetemistákra gyakorta jellemző bulizás és a hozzá kapcsolódó alkoholfogyasztási szokások elemzése tűnt a releváns tényezők közül megvalósíthatónak.

Szorgalmi időszakban viszonylag hasonlóak az egyetemisták, hiszen 70%-uk kb. este 11 óra és éjfél között fekszenek le, és a válaszadók bő fele reggel 6-7 magasságában kelnek. Más a helyzet szünidőben, hiszen ilyenkor sokak akár éjjel 1-ig is fenn vannak, míg az egyetemisták gyakorta 9-10 között kelnek (ne feledjük el, hogy ebben az időszakban jellemzi a fiatalokat az „egyéb” programok szervezése, így a bulizás is). Az egyetemisták a tanulásuk legjavát közvetlenül a számonkérés előtti napokra hegyezik ki (utolsó napra hagyott tanulás: a tananyag kb. 40-50%-a), ami egyben azt is jelenti, hogy a halogatás

miatt gyakran egész nap tanulnak, és ez akár éjszakába is nyúlik. A válaszadók jelentős része még éjjel 2-kor is tanul, sőt, nagyjából 5-10% hajlamos arra, hogy a vizsga/ZH előtti utolsó éjjel le sem fekszenek. Persze más kérdés, hogy a nem alvás mennyire hat ki a teljesítményükre vagy éppen mennyire tudtak éberrel teljesíteni... Ezek az iránymutató adatok számottevően nem változtak az évek folyamán.

A 2017-2019-es időszakban egy minden szempontból átlagos fővárosi elitegyetemista havonta 1-2 alkalommal megy szórakozóhelyre/házibuliba (szélsőséges esetben a fiatalok akár heti rendszerességgel buliznak). Nyilvánvalóan ez a legtöbb esetben éjjelbe menő program, aminek nélkülözhetetlen elemei a zene és az alkohol. A hangos zenéhez a válaszadók közel 80%-a társítja az alkoholfogyasztást. Az alkoholfogyasztásnál a tiszta alkohol úrtartalma az irányadó. A kérdőív rámutatott arra, hogy az alkoholkedvelők megkérdezettek átlagosan 0,7dl színtiszta alkoholt fogyasztanak (ez egyenlő 3 korsó sör vagy 6dl bor vagy kb. 4 „feles” alkoholtartalmával). A túlzott alkoholfogyasztás részegedést von maga után, amely sok megkérdezettre jellemző. A válaszadók mintegy háromnegyede volt már részeg, és ami még inkább szót érdemel, a megkérdezettek közel fele már 16 éves korára megtapasztalta az illuminált állapotot.

A nemek közötti összehasonlítás kapcsán egyértelműen kijelenthető, hogy a férfiak számottevően több alkoholt fogyasztanak egy este folyamán, mint a nők. A nők átlagosan 0,37dl színtiszta alkoholt fogyasztanak, míg a férfiak több mint kétszer ennyit. A bioritmusra és a szórakozásra vonatkozó adatok összesítéséből megkapjuk azt az együtthatót, amely a válaszadó életvitelét értékeli.



2. ábra: Az életvitel stabilitását mérő együttható értékelése

Az adatok arra engednek következtetni, hogy az elitegyetemisták életvitelük nem megfelelő. A megkérdezettek csupán kicsit több mint 30%-a éli úgy mindennapjait, hogy az hosszútávon fenntarthatónak tekinthető.

A modern világban egyre inkább középpontba kerülnek a lelki tényezők, amely nagyon gyakran befolyásolja a teljesítményt. A stresszkezelés (S) így egy igen fontos készséggé vált, hiszen a leblokkolások és a magánéleti stresszorok egyaránt sok fejtörést okozhatnak.

Az évente elvégzett kutatások eredményeit folyamatában tekintve tapasztalhatunk különösebb változásokat. Az egyetemisták rendkívül heterogének, kiváltképp a nők hajlamosak a stresszre. A felsőoktatásban a vizsga gyakorta okoz distresszt, azon belül is erősebb mértékű stresszt; azaz szorongást. A megkérdezettek jellemző a vizsgaszorongás és a leblokkolás, ami persze megnehezíti a teljesítést. A megfelelési kényszer komolyabb gond a fiatalok számára, mint a magánélet, ahol 60-70%-ban nyugodtnak vallották magukat. A kiemelt 3 év során a válaszadók csupán mintegy 10%-a számolt be komolyabb mentális-lelki problémáról, amelyek közül gyakran visszatérő fogalom volt a depresszió, az

anorexia (nervosa) és a szociális fóbia. Az érintett válaszadók jellemzően ezeket nem tudják kezelni, s így nem csak a tanulmányokban, hanem a magánéletben is komoly önértékelési válságot és leblokkolást élnek meg.



3. ábra: A stresszt szintjét mérő együttható értékelése

Összegezve a vizsgastresszt és a magánéleti stresszt, kijelenthetjük: az egyetemisták nagy részének a stressz nem okoz különösebb problémát. A nagyobb stresszt jelentő kategóriák a válaszadók negyedét foglalják magukban, s kijelenthető, minden stresszt, szorongást mutató csoportban a nők felülreprezentáltak; azaz a nők egyértelműen rosszabbul teljesítenek, mint a férfiak, hajlamosabbak a stresszre és mentális problémákra.

Véleményem szerint a munkamorál és az alázat (K) talán a legfontosabb tényező, hiszen ez erősen kihat az egyén többi faktorra. Ennek tükrében jómagam is kiemelten foglalkoztam a morális jellemzőkkel és az évek folyamán kiderült, az egyetemisták az előadások 75%-át, a gyakorlatok 85%-át látogatják (akik nem látogatják, jellemzően azért, mert feleslegesnek, unalmasnak tartják az előadásokat). Egy átlagos egyetemista az órák 40-50%-ban figyel csak, a fennmaradó részben alternatív tevékenységeket végez (okostelefonozás: 40%, evés-ivás: 20%, másra tanulás: 15%, alvás „szimulálása”: 5%).



4. ábra: Az alázat mértékét mérő együttható értékelése

Az időmérleg-vizsgálatnál már szóba került a tanulás módszertana, amelynek vonatkozásában bizonyítást nyert, hogy jelentős a halogató egyetemisták aránya. A megkérdezettek 15-20%-a a szorgalmi időszak alatt nem igazán foglalkozik a vizsgaanyaggal, amely persze erősen kihat az alázatot jellemző koeficiens értékére. Az alázat igen ritka érték, hiszen a válaszadók szűk 40%-a rendelkezik azzal az elhivatottsággal, ami a paradigma-váltást szem előtt tartó munkaerpiacon előremutató lenne.

A HR-RISK modell faktorainak elemzése és értékelése lehetővé tette a felsőoktatásban tanuló fiatalok munkaerőpiaci értékelését, ami alapján kiderül, hogy az egyetemisták hány százaléka rendelkezik olyan személyi vonásokkal, amelyek megállják a helyüket egy fenntarthatóságot, és az ahhoz szükséges paradigmaváltást tartja szem előtt.



5. ábra: A munkaerőpiaci potenciál szintjét mérő együttható értékelése

A jövőorientált gondolkodásban ez az együttható irányadó lehet, hiszen minden 7 válaszadóból csupán 1 van olyan, akire lehet számítani egy zöldülő piacon (14,5%), mindazonáltal, ha szigorúbban vesszük az értékelést, akkor csupán 1% körül van azok aránya, akik már a lekérdezés időpontjában megfeleltek mind a négy elvárásnak és ezzel együtt rendelkeztek olyan készségekkel, amellyel potenciálisan hasznára tud lenni a zöldülő világrendnek (1. táblázat). Az évek folyamán ez az arány számottevően nem változott.

4. Következtetések, javaslatok

A kutatás rámutatott arra, hogy nem csak a jelenlegi makro- és mezoszinten nézünk szembe problémákkal, hanem az oktatási rendszerben is vannak hiányosságok. Az elitegyetemisták körében, habár az összevont koefficiens alapján 14,5% a kompetens hallgatók aránya, valójában ez jóval kevesebb; a fővárosi elitegyetemisták kb. 1%-a felel meg már jelenleg is a zöldülő világrend minden követelményének.

2013 óta jelentős előrelépés nem történt annak ellenére, hogy a paradigmaváltás és a fenntarthatóság az elérni kívánt célok közé tartozik. A felsőoktatás működését célzó elemzés egyértelműen kimutatta, hogy a mindenkor a fővárosi elitegyetemekre járó hallgatók képtelenek megbirkózni a kor legnagyobb kihívásaival. Nem csupán az ismeret hiánya okoz gondot, hanem egyre nagyobb problémát jelent a tudatos életvitel kialakítása, valamint egyre nagyobb a mentális problémákkal, szorongásokkal, kényszerekkel, kétségekkel rendelkezők aránya. Mindezek mellett a legnagyobb problémát az alázat hiánya okozza, hiszen a munkához, az élethez való hozzáállásuk igen kétséges.

Mindezekre alapozva úgy gondolom, alaposan át kell szervezni a felsőoktatást, annak minden belső és külső vonását. Ha ezen célok irányába mozdulunk el, de a kézzel fogható változáshoz még legalább 10-15 évre lesz szükség.

1. táblázat: A HR-RISK modell faktorainak összesített kiértékelése

Ismeretek 力 R	Életvitel 生き方 I	Stressz- kezelés ストレス S	Alázat 謙虚 K	ÉRTÉKELÉS	
X	X	X	X	41,3%	41,3%
X	X	X	✓	5,1%	47,4%
X	X	✓	X	33,2%	
X	✓	X	X	8,2%	
✓	X	X	X	1,0%	
X	X	✓	✓	1,5%	
X	✓	X	✓	2,0%	8,2%
✓	X	X	✓	0,0%	
X	✓	✓	X	3,1%	
✓	X	✓	X	1,0%	
✓	✓	X	X	0,5%	
X	✓	✓	✓	2,0%	
✓	X	✓	✓	0,0%	2,6%
✓	✓	X	✓	0,5%	
✓	✓	✓	X	0,0%	
✓	✓	✓	✓	0,5%	

Fenntarthatósági jövőképünk – 3. rész: hosszútávú jövőkép (2040 – 2050)

Faragó Péter

Budapesti Corvinus Egyetem
peter.farago1982@gmail.com

*„...Mi dolgunk a világon? küzdeni
Erőnk szerint a legnemesbekért.
Előttünk egy nemzetnek sorsa áll.
Ha azt kivittuk a mély sülyedésből
S a szellemharcok tiszta sugaránál
Olyan magasra tettük, mint lehet,
Mondhatjuk, térvén őseink porához:
Köszönjük élet! áldomásodat,
Ez jó mulatság, férfi munka volt!”*

*(Vörösmarty Mihály:
Gondolatok a könyvtárban)*

Összefoglalás

Mi dolgunk a világon? – hangzik Vörösmarty kérdése ismert versében. A XXI. században számos probléma megoldásra vár, amelyek leginkább a globalizálódó világ eredményeképp okoztak és okoznak fejtörést. Alapvetően az oktatási rendszer feladata, hogy a világ és a munkaerőpiac számára biztosítsa a megfelelő kvalifikáltsággal rendelkező új generációt, legyen szó akár vezetőkről, akár alkalmazottakról vagy átlagemberekről. A közoktatás adja a felsőoktatás számára azt a hallgatói réteget, amelyből az intézmények „válógathatnak”. Egy középiskolás diák ebben a 4-5 évben az identitását igyekszik kiépíteni. Sokak épp a közösség által elvárt viselkedésmintákat követik, legyen szó a külsőségekről vagy épp a jellemvonásokról. Ez nagyban meghatározza a kamaszok az élethez, a munkához és a tanuláshoz való hozzáállását. A rosszul berögzült beidegződések gátolják a személyiségfejlődést, mivel az egyén elveszik az amúgy is sérülékeny és merev rendszerben. A modernizálódás 90%-ban a teljeskörű digitalizálódással egyenértékű, a rendszer rutinokban gondolkodik, s a középiskolákban egyre ritkább, hogy komoly figyelem vetül a morálra, az alázatra, a megfelelő életstílus, gondolkodásmód kialakítására. A fenntartható fejlődés csak egy 180°-os fordulat (paradigmaváltással) valósítható meg, amelyet a jelen magyarországi közoktatás egyáltalán nem képes elősegíteni.

1. Bevezetés

Napjainkban egy felgyorsult világot élünk, amelyben sok divatos kifejezés kering a köztudatban: innováció, globalizáció, fenntarthatóság stb. A XXI. század egyik, ha nem a legnagyobb kihívása a fenntarthatóság megvalósítása, amely innovatív megoldásokat, paradigmaváltást, új szemléletű munkaerőpiacot, meg összességében forradalmi világrendet igényel. Persze ezek az igények különböző kompetenciákat követelnek meg az újonnan fel-törekvő generációktól, amelyeket mielőbb fel kell mérni és ha szükséges, fejleszteni kell.

A tanulmány egy kiterjedt kutatómunka eredményeit ismerteti, amelynek középpontjában a fenntarthatóság áll. A közelmúlt, jelen, közeljövő és távoli jövő metszetében arra

a kérdésre keresi a választ, hogy milyen jövőképünk lehet a fenntarthatóságot illetően. A múlt és a jelen értékelése kapcsán a makroadatokat adnak támpontot, míg a jövőre vonatkozó várakozásokat az oktatási rendszer hathatósabb vizsgálatával határozhatjuk meg. A következtetések egy kiváló kiindulási alapot jelenthetnek a fenntarthatóság megvalósításához szükséges paradigmaváltás vonatkozásában.

2. Anyag és módszer

A kor kihívásainak való megfeleléshez a szakmai tudás mára már nem elegendő, hiszen úgy kell fenntartani a stabil működést, hogy közben szem előtt tartjuk gyermekeink és unokáink igényét az élhető világra. A paradigmaváltás kapcsán mindenképp az eddigiektől eltérő személyi kompetenciákkal rendelkező vezetői rétegre van szükség.

Ennek tükrében az oktatási rendszert is górcső alá venni. A helyzetfelmérés tekintetében egy kiterjedt kutatómunkát végeztem, amely 2013 óta nagyjából 10 évet ölelt fel. Figyelmet fordítottam a felsőoktatásra és kiváltképp a COVID 2020-as felbukkanása után a közoktatás is nagy hangsúlyt kapott. A jellemzően kvalitatív eszközök magában foglaló kutatás fő kérdése az volt, hogy a középiskolák tanulóiban megvannak-e a felsőoktatásban elsajátítandó, zöld világrendet segítő kompetenciák alapjai. Mindemellett azt is számításba kellett venni, hogy ennek milyen jelei, mozzanati vannak, továbbá természetesen arra is fókuszálnom kell, hogy valójában egyáltalán megvannak-e azok a feltételek, hogy a kamaszok (15-18 évesek) identitását abba az irányba tereljék, hogy a fenntarthatóság szellemét felnőtt korokban megfelelően tudják szolgálni.

A kérdések megválaszolásához elsősorban online tartomelemzésekre alapozok, figyelembe véve azokat a jellemzőket, amelyeket a felsőoktatásban részt vevők értékelésénél is használni tudunk.

3. Eredmények

A közoktatásban 2020 óta komoly változások mentek végbe, ami a diákok adottságait, jellemvonásait illeti. A világjárvány során általánossá vált az online oktatás, amit később hibrid oktatás váltott fel, majd visszaállt a személyes oktatás. A tanulságokat az előzőekben (2. rész) már bemutatott modell tényezőinek mentén mutatom be, ugyanakkor a közoktatásban nehezebben különíthetők el az egyes elemek, ezért azokat más gondolatmenet mentén ismertetem.

A COVID megváltoztatta a világrendet és a gondolkodásmódunkat, s nincs ez másképp a középiskolák esetében sem. A digitális oktatás bevezetése a kockázatok csökkenését szolgálta, azonban a diákokra eltérően hatott. Az online adatok összegzése arra enged következtetni, hogy a digitális órák a diákok egy részére kedvezően, másokra épp kedvezőtlenül hatott. Hogy ezt megértsük, fontos szem előtt tartani, hogy a középiskolások identitástudata ezekben az években alakul ki: egyesek kirekesztettekké, mások központi személyekké, hangadókká válnak. A mindennapjaikat szorongásokkal élők számára a digitális oktatás bevezetése nagyban javította a lelki állapotot, hisz a stresszor kiesett, míg a „közkedveltnek látszó” fiatalok egy részénél épp a bezártság, a kortársi kapcsolatok hiánya okozott depressziót és szorongásos zavarokat. Természetesen a jelenléti oktatás visszaállítása szintén befolyásolta a lelki állapotot, ugyanakkor nem mindenkinek állt vissza az eredeti érzelmi-lelki állóképessége.

Az online oktatás megváltoztatta a fiatalok morális tartását és tanulási módszertanát is. Az online beszámolók szerint sok esetben az online óra abban kimerült, hogy a tanár kiadta a feladatot és elvárta, hogy a diákok egyedül tanulják meg, dolgozzák fel az anyagot. Gyakorta ez a tankönyv oldalszámainak megadását jelentette, jobb esetben az online csoportokba feltöltött PPT-t vagy PDF-t, esetleg linket. Mindez együttesen személytelené tette az oktatást, így a számonkérést is. Korábban is voltak diákok, akiknek nehezebben ment a tanulás, de ezeknek a kamaszoknak megváltoztak az igényeik. Korábban a magántanárokat azzal keresték meg, hogy készítse fel őket dolgozatra, vizsgára, azonban a COVID okozta változások következtében egyre jellemzőbb, hogy a fiatalok (vagy a szülők) a vizsgán való online segítséget keresik. Eszerint a tanulók úgy abszolválják a „vizsgát”, hogy a feladatlapot nem ők, hanem a magántanár oldja meg részben vagy egészében. Ez morálisan mindenképp negatív megítélés alá esik, de a hosszabb távon a tudásra is negatívan hat ki.

A középiskolások hozzáállására kifejezetten jellemző a halogatás, hogy a legtöbb feladatot az utolsó napra hagyják, ami persze sok esetben hiányokhoz, késedelemhez vezet. A házit nem önmaguk csinálják meg, hanem a szünetben lemásolják másról vagy online kiteszik a feladatot, hogy valaki oldja meg helyettük. Jellemző, hogy a tanulók a dolgozatok kapcsán igyekeznek halasztást és/vagy sok esetben javító dolgozatírás lehetőségét kialakítani. Ezek mellett fontos tudni, hogy a dolgozatok 90%-át előre bejelentik a tanárok, sőt, a feleléseket is, és nem egy esetben a felelő személye és az anyag is ismert előre.

A legtöbb esetben a sarokpontot a matematika jelenti. Kifejezetten jellemző, hogy a középiskolások félnek, szabályosan pánikolnak a matekdolgozatoktól. Nem kevesen arról számoltak be, hogy a dolgozatok alatt leblokkolnak, és amit tudnak, azt sem tudják visszaadni. Ez egyben azt is előrevetíti, hogy az évvégi bukások legnagyobb hányada épp a matekot érinti. Ennek leginkább az az oka, hogy a matek nem engedi meg a halogatást, a magolást, hanem az gyakorlást, feladatmegoldási rutint igényel. A matematika megtanulásához készségre és/vagy rutinra van szükség. Ezek hiánya az érettségi előtti utolsó félévben okoz pánikot, amikor kiderül, hogy az elmúlt 8 év anyagából mennyi hiányzik, és az érettségi előtt 2-3 hónappal is érthetetlen a tanulók számára. Ez nem csak a középiskolás anyagokat érinti, ugyanis sokaknak problémát okoznak a törtek, alpműveletek, a gyöközés, vagy épp az átlagszámítás, ami 12. év vége felé már csak tűzoltással kezelhető. Természetesen nem szabad általánosítani, hiszen vannak a tanulmányokkal lelkiismeretesen haladó diákok is, nem is kevesen.

A tanulás, tudás és a morál egyaránt megmutatkozik abban, hogy sok diák a dolgozatok során puskázik, vagyis illegális segédeszközt vesz igénybe. Az okostelefonokat hiába szedi be a tanár, ugyanis a kamaszok beadnak egy ún. „kamutelefont” és a valós eszközt maguknál tartják, amibe be vannak fotózva az anyagrészek. Emellett összebeszélnek a dolgozat alatt, s a mindenkori oktató az esetek minimális hányadában állítja szembe a diákokat ezen cselekvések következményeivel. A puskázási módszerekben a diákok meglepően leleményesek, de persze itt sem mindenki él vissza a lehetőségekkel.

Az utóbbi években megjelentek a „hogyan legyek beteg holnapra?” jellegű kérdések, mint ahogy a színlelt betegségek, a hamis hiányzások szintén virágkorukat élik. Ez is arra enged következtetni, hogy a hanyag hozzáállás következményeivel nem kívánnak szembenézni a diákok, felelősséget képtelenek vállalni tetteikért. Az online térben a látszatbetegségekre számos ötletet adnak, azonban ezek motivációja semmiképp nem esik egybe a morális magatartással. Mindez tehát azt jelenti, hogy a kamaszok jelentős része megpróbálkozik a lógással, s sokak ezzel a lehetőséggel rendszeresen élnek.

A középiskolások tudása sablonos: rutinokat tanulnak, és a legtöbbször ezekről a rutinoktól nem tudnak elvonatkoztatni. Ez számos esetben már középiskolában tetten érhető.

Leginkább a már említett matek esetében látszik az egyes megoldási algoritmusoknál, másrészt szembeötlő akkor is, amikor a szövegalkotási készséget vesszük górcső alá. A középiskolások már okostelefonokon élik az életüket és sok esetben összetévesztik a chat nyelvezetét a tudományosan elfogadott nyelvezettel, s ezen felül tipikus nyelvhelyességi hibákkal rendelkeznek („megfog javulni”, „nem-e kell” stb.). Amikor ezekkel a sablonoktól eltérő rutinokkal szembesítjük őket, akkor csődöt mond a tudásuk, ami esetleg sok esetben leblokkolással is párosul.

A generáció alkotta közösségek kettéválnak azokra, akik a „munkára”, a belbecsre és akik a látszatra, a külcsínre helyezik a hangsúlyt. Természetesen vannak olyan kamaszok, akik kiegyensúlyozottak, de a középiskolás évek elején az ingerhatások miatt letérnek a helyes útról: flörtölgetni kezdenek, megtanulják a játszmák fogalmát és gyakorlati alkalmazhatóságát, és persze az első bulik alkalmával sokak megtapasztalják a lerészegedést is. A többnapos osztálykirándulás kritikus momentum, mert a hormonjaik által vezérelt kamaszok gyakran csapnak bele flörtökbe és „piálásba”. A hangadók nem csak viselkedésben, hanem megjelenésben is megmutatják önmagukat: ezekben az években az erre fogékonyak körében rendszeressé válik a műkörülmény, a hajfestés, s az utolsó 1-2 évben jellemző a piercing és a tetoválás. Akikre ezen utóbbiak jellemzők, azok a klikk kulcsemberét követve gyakorta csapongó életvitelt élnek.

A közösségre épp az előbbieik okán jellemző a tagozódás, hierarchizálódás és persze a klikkesedés is. Jellemük alapján egyesek szeretnek a figyelem középpontjában lenni, másokat viszont kirekesztenek és ez gyakorta évekre, évtizedekre komoly nyomot hagy az érintettekben. Jellemző, hogy évfolyamonként van legalább 1-2 kirekesztett, akikkel a legtöbb esetben éreztetik is, hogy nem tartják a közösség tagjának őket. A kiközösítettek jellemzően csendesek, nem igazán beszélnek senkivel, nem tűnnek ki semmiben. Természetesen a legtöbb közösségben van egy-két „balek” is, aki jó tanuló, „szívesen” segít másnak, olyanoknak is, akik viselkedésükkel nem szolgáltak erre rá, viszont ő maga senkitől nem tud semmiben segítséget kérni.

A középiskolások tehát személyiségük alapján igen heterogének, azonban ugyan sokan leplezik, de tele vannak bizonytalansággal, kétséggel (azok is, akik hangadók, vidámnak, stramnnak látszanak), önértékelési problémával és megfelelési kényszerrel. Érdeklődésük igen szerteágazó, így nehezen lehet egy meghatározott módszert találni a figyelmük hatékony lekötésére. Véleményem szerint a középiskolák feladata, hogy egyénileg kialakítsák a megfelelő szemléletmódot és lehetővé tegyék számukra, hogy kedvező jövőképük legyen. Ez azonban nem valósul meg, ugyanis a közoktatás gépies, rutinszerű, nincs megfelelő hangsúly az egyéneken. A tanári kar nem fókuszál kellőképp ezekre az egyéni vonásokra, ők maguk is rutinok mentén állítják össze a dolgozatokat. A tesztfeladatokkal, könyvekből való kimásolással szerkesztik meg a számonkérés lapjait, ezzel is olyan megoldásokat alkalmazva, ami a legkevesebb munkát igényli. Egyénileg nem foglalkoznak a diákokkal, vagy csak eseti szinten. Ahogy sok esetben a diákok belefásultak a tanulásba, úgy a tanárok is a tanításba; a visszajelzések alapján sokaknál nem lehet észrevenni valós motivációt. Az online és offline értékelésekből leszűrhető az a közvetlenül meg nem fogalmazott következtetés, miszerint a tanárok a tanításra nem, mint „küldetésre”, hanem mint szimpla munkára gondolnak.

A közoktatásban is éreztetik hatásukat a globális folyamatok. Jóllehet, egyes tananyagok a kor igényeinek megfelelően alakultak át, azonban a mindennapokban a rutinná egyszerűsítés és a határok nélküli digitalizálódás figyelhető meg leginkább. A mindent elektронizáljunk elv miatt a Kréta alkalmazása magától értetődő, mint ahogy az is evidens, hogy a tanulók egymással és a tanárokkal közös chat csoportot hoznak létre. A cél a praktikus rendszer kialakítása, hogy mindent pár kattintással el lehessen intézni, azonban elveszik

a „hús” és a „vér”, az egyéniség nem kap megfelelő figyelmet, és egy teljesen merev rendszer alakul ki, s mindemellett a túlnyomó többség véleménye szerint az oktatási rendszer elvárásai felhígultak, a „papírrjai” értéküket veszítették.

A szabályok, a digitális folyamatok és a rendszerszemlélet következtében a hierarchia továbbra is érvényben maradt, nem csak a diákok, hanem a tanárok és egyéb szereplők körében is. A személyes ellentétek, a nem szakmai alapú konfliktusok mind a mai napig előfordulnak, természetesen a hierarchia figyelembevételével. A diákok értékelése alapján úgy tűnik, hogy a legkritikább esetben evezik egy csónakban az egész tanári kar, ugyanis mindig vannak olyan konfliktusok, amik egyes személyi vonásokon, szimpátián vagy un-szimpátián alapulnak.

4. Következtetések, javaslatok

A középszintű oktatás számos problémával rendelkezik. Ezek egy jó része a 2020-as világjárvány következtében alakult ki vagy került a figyelem középpontjába. Az utóbbi években megmutatózó problémák érintenek minden olyan személyiségvonást, amely szükséges a későbbiek során a zöld világrénd kialakításához, fenntartásához. A középiskola az identitástudat ébredésének központi helyszíne, azonban a közösség stigmatizáló hatása miatt a bizonytalanság, a kétség, a mentális problémák kialakulásának korszaka is egyben.

Komoly nehézséget okoz a globalizáció, ugyanis a digitális eszközök itt is túllépik az optimális határt, és mindent, korlátok nélkül igyekeznek az illetékesek digitalizálni. A merev szabályok és a sok digitális munkafolyamat teljesen fásulttá teszi mind a tanárokat, mind a diákokat. A digitális tér korlátok nélküli bevonása katasztrofális következményekhez vezet, ugyanis kihat az erkölcsi tartásra, csökkenti a tudásszintet, összeroppantja a közösséget és az egyént, és olyan lehetőségeket helyez előtérbe, ami hosszútávon nem szolgálja a jövőorientált gondolkodásmódot.

Újszerű kutatási eredmények:

1. Az emberek továbbra is uralkodni akarnak a természet felett és nem harmóniában élni azzal. Ennek jele leginkább, hogy jelenleg a Föld országai kizsákmányolják a környezet „kincseit”, az emberiség életvitele messze több erőforrást igényel, mint amit a bolygó képes lenne biztosítani.
2. Habár a szemléletmódváltás egy trendi, a szakmai berkekben gyakorta hangoztatott közhely, nem volt és nincs szó semmiféle paradigmaváltásról és a jövőkép azt mondatja, hogy a 2040-es évekig semmilyen lényegi változás nem várható.
3. Az oktatási rendszerben mélyen gyökerező, komplex társadalmi eredetű problémák állnak fenn, amellyel a rendszer merevsége és sérülékenysége miatt nem képes, és hathatós módon nem is kíván foglalkozni.
4. A digitális eszközök, a közösségi oldalak és az appok egészségtelen szerepet töltenek be az életünkben: elvileg az ember életében kiegészítő szerepet kellene játszaniuk ezeknek az eszközöknek, ehhez képest az emberiség appfüggő, okoseszközfüggő és közösségi oldalfüggő.
5. A középiskolákban a tanulók rossz értékrendet kapnak az iskoláktól, amely egyáltalán nem készíti fel őket a fenntarthatóság követelményeire.
6. A jövőben növekedni fog a társadalmi feszültség: egyre magasabb lesz a frusztrált, a mentális problémával rendelkező és a deprivált emberek aránya.

Az eredmények megbízhatósága és érvényessége: a háromrészes dolgozatban egy kiterjedt kutatás eredményeit mutattam be. A makroszintű elemzés adatbázisokból kinyert adatok felhasználásával készült, így azokra alapozva egy ismételt kutatás esetén hasonló következtetésre lehet jutni, amint amire én magam is jutottam az első részben. Az alkalmazott mutatók együttesen jó megközelítést adnak az országok arra vonatkozóan, hogy egy adott ország a fenntarthatóság felé vezető út mely fázisában jár.

A kérdőíves felmérés és az online elemzések az előzőektől eltérően egyedi és feltehetően a jövőben nem megismételhető komplex kutatási következtetéseket foglal magában. Ennek leginkább az az oka, hogy az adatok beszerzése rendkívül költségigényes folyamat: egyrészt alacsony a válaszadói hajlandóság, másrészt többéves kutatásra van ahhoz szükség, hogy az elemzés elvégzéséhez kellő mélységű és kiterjedésű tapasztalatok álljanak rendelkezésre. A modern világ értékrendje ezzel ellentétes: nincs elég pénz, nem áll rendelkezésre ennyi idő ahhoz, hogy az egyetemek és a középiskolák tanulóinak problémáival ily módon foglalkozzanak. Ez egyben azt is jelenti, hogy feltehetően hasonló kutatási eredményekre a jövőben egyetlen kutatócsoport sem fog jutni, vagyis az itt leírtak egyedülállók lehetnek a téma vonatkozásában. A kvantitatív és kvalitatív kutatások együttesen világosan rámutatnak a rendszer által nem egyértelműen észlelhető problémákra, amelyek devalválják az egész oktatási rendszert és ezen keresztül visszafogja a fenntartható fejlődést.

Javaslatok:

1. A paradigmaváltást minden lehető eszközzel elő kell segíteni, s ennek tükrében lakosságot edukálni kell, mi az a gondolkodásmód, ami a zöldülés felé vezet. Ehhez a közszereplőknek és a nagyobb tőkés szervezeteknek megfelelő példát kell mutatniuk és a kapitalista szemléleten, a hatalmi és érdekharcokon felül kell emelkedni.
2. Vissza kell adni az emberek szabadságát és ennek vonatkozásában csökkenteni kell digitális eszközök szerepét. Minthogy a fiatalabbak sok esetben csődöt mondanak ebben az új világrendben, vissza kell térni a való életbe, csökkenteni kell a banki szolgáltatásoktól való függőséget (pl.: kártyás fizetés és bankszámlára történő bérkifizetés), a sütik működését át kell gondolni, a közösségi oldalak szerepét egyértelműen korlátozni kell, mint ahogy az online marketinget is.
3. Az oktatási rendszert alapjaiban kell megváltoztatni. A közoktatás elszemélytelenedési folyamatát vissza kell fordítani és az egyénekkel való törődést kell középpontba állítani. Olyan tanárokat és egyéb alkalmazottakat kell foglalkoztatni, akik hajlandók energiát fektetni az egyénbe, és a dolgozatok összeállításánál, az értékeléseknél szorgalmazza a kamaszok tudásának, jellemének fejlődését. A felsőoktatásba csak azok a fiatalok nyerjenek felvételt, akik a tudásuk mellett rendelkeznek megfelelő életvitellel, stresszkezeléssel és kiváltképp alázattal, amelyek együttesen hozzásegítik őket ahhoz, hogy a zöldülő munkaerőpiacon a vezetői réteg alapilléreivé váljanak. Ennek tükrében az egyetemi hallgatók létszámát drasztikusan le kell csökkenteni, és az intézményekben is konzervatívabb értékrendet kell közvetíteni.

Jóllehet, a fenti javaslatok megfontolandók, mégis a fenntarthatóság annyira komplex probléma akár globális, akár nemzetgazdasági szinten, hogy a felsorolt javaslatok mind-egyikét elemeire kell bontani és úgy kezelni, továbbá számos egyéb területre is ki kell térni a paradigmaváltás jegyében. Mindenekelőtt tartsuk szem előtt: *„Gondolkodj globálisan, cselekedj lokálisan!”*

4. Társadalomtudományok – Minőségbiztosítás

A felsőoktatási intézmények fenntarthatóság tudatosságának vizsgálata az ESG 2015 és a „zöld ESG” kritériumrendszerek alapján

Herczeg Boglárka¹ – Dióssi Katalin² – Mikáczó Andrea¹

¹ Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Gödöllő

² Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar, Sopron

Herczeg.Boglarka.Maria@uni-mate.hu

Összefoglalás

A tanulmányban bemutatásra kerül a felsőoktatási intézmények fenntarthatóság tudatosságának vizsgálata az ESG 2015 standardok szerinti akkreditáció és a „zöld ESG” pilléreinek való megfelelés szemüvegén keresztül. A témában folytatott kutatásunkkal választ kerestünk arra, hogy miként lehetne harmonizálni az ESG 2015 standardjainak és a „zöld ESG” kritériumrendszerének elvárásait annak érdekében, hogy a felsőoktatási intézmények versenyképességének növelése fenntarthatósági szempontoknak is eleget tegyen

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Európa felismerte, hogy a gazdasági versenyképességének növekedéséhez elengedhetetlen a valódi közös munkaerőpiac kialakítása és a munkaerő szabad áramlása. Ennek érdekében, az előző évezred végén, megkezdte a felsőoktatási képzési rendszerek modernizációját és harmonizációját, mely egyben a tudásalapú társadalom kihívásaira való reagálásnak is az előfeltétele. (Csekei, L.(a))

A folyamat kezdő momentumának a Bologna-folyamat 1999-es elindítása volt. Kezdetben 29 tagállam írt alá együttműködést, az Európai Unió akkori összes tagja és tagjelöltje, valamint Izland, Lichtenstein, Norvégia és Svájc, melyhez 2001-től más országok is csatlakoztak. A folyamat eredményeire alapozottan 2010-ben alakult meg az Európai Felsőoktatási Térség (EFT), mely összesen jelenleg 47 tagországot számlál. (EHEA portál, , Csekei, L. (b), Csekei, L. (c))

A Bologna-folyamatnak három fő célkitűzése volt, melyek közül az egyik az egységes minőségbiztosítási rendszer bevezetése a tanulás és a tanítás minőségének és relevanciájának erősítése érdekében. Így került kialakításra az ESG (Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area), az az egységes dokumentum, melyet minden EFT tagország, valamennyi felsőoktatási intézményének (FOI) a minőséghitelesítési eljárása során alkalmaznak, ezzel biztosítva az egységességet és az egyenértékűséget. A dokumentum 2015-ben megújult, ezzel korszakváltást hozva a FOI-ek minőségbiztosítási gyakorlatában. A megújított dokumentum ESG 2015 néven vált ismertté. (ESG 2015; Bolognai Nyilatkozat)

A dokumentum felépítését tekintve három főfejezetből áll, azonban ezek közül a FOI-ekre csupán az első rész releváns. Ebben a főfejezetben kerültek meghatározásra azon standardok és irányelvek, melyek alapul szolgálnak a FOI minőséghitelesítési eljárása során. A dokumentum a felsőoktatási tevékenységen túlmenően iránymutatásként szolgál

mindazon területeken, amelyek alapvetően fontosak a felsőoktatásban a minőségi szolgáltatáshoz és tanulási környezethez. (ESG 2015)

Maga az akkreditált státusz maximum 5 évre nyerhető el. A folyamat egy önértékelési dokumentum készítésével indul, mely megismerése után, a kijelölt Látogató Bizottság (LB) tagjai empirikus módon további információkat gyűjtenek a FOI-ról a helyszíni látogatás során. Az utolsó fázis a jelentés készítése a leírtak és tapasztaltak alapján, mely fejlesztési javaslatokat is tartalmaz. Ezeket az intézménynek javasolt elvégezni a következő akkreditációig, ezzel is segítve a folyamatos fejlődést. Az akkreditáció során az egyik lényeges szempont annak vizsgálata, hogy a FOI belső folyamatai eleget tesznek-e a PDCA-elvnek (P- plan, D- do, C-check, A-act). Ugyanakkor maga az akkreditációs eljárás is megfeleltethető a PDCA ciklusnak. (Kerekes et al 2012)

A XXI. századra, a felsőoktatás egyre inkább elveszítette akadémiai szerepkörét, és mindinkább gazdasági szereplővé vált, a gazdaság szerves része lett. Az UNESCO egyik felsőoktatással foglalkozó kiadványa szerint, az egyetemek számos módon tudnak hozzájárulni a fenntartható fejlődéshez. Először is, helyt kell adniuk a fenntarthatóság témakörének az egész egyetemen, és a kutatási programokban. Másodszor, helyi tudásközpontokként fontos szerepet kell játszaniuk a fenntartható fejlődésben. (Polónyi, I. 2006)

A globalizáció hatására megváltozott társadalmi és gazdasági igények kielégítése egyre nagyobb feladatot rótt a nemzetekre, és mára már nem csupán a gazdasági versenyképesség növekedése az elvárás, hanem annak társadalmi és környezeti szempontból való fenntarthatósága is. (Bálint, 2004)

A 2015-ös év a felsőoktatás minőségbiztosítási keretrendszerének megújításán túl, fenntarthatóság terén és a klímaváltozás elleni küzdelemben is meghatározó év volt. Ebben az évben ugyanis a világ vezetői egy történelmi ENSZ csúcstalálkozó keretében elkötelezték magukat a fenntartható fejlődés útja mellett a 17 fenntartható fejlődési cél kijelölésével, továbbá a 21. ENSZ éghajlatváltozási konferencián (UNFCCC COP 21.) ambíciózus új célokat fogadtak el a Párizsi Megállapodás keretében.

A fenntartható fejlődés definíciója értelmében a jelen nemzedékek szükségleteit úgy szükséges kielégíteni, hogy közben a következő nemzedékek hasonló igényeit nem sodorja veszélybe. A fenntartható fejlődés magában foglalja a szegénység felszámolását, az egyenlőtlenségek csökkentését, a természeti erőforrások és ökoszisztémák tudatos és felelős kezelését, valamint mindenre kiterjedő és igazságos gazdasági növekedést is. Ezen igények kielégítése érdekében, azaz az egyének és ezáltal a társadalmak jóllétének eléréséhez három, egymással összefüggő szegmens összehangolt fejlődésére van szükség. Ezek a szegmensek a gazdasági növekedés, a társadalmi integráció és a környezetvédelem. A 193 ország által elfogadott 17 fenntartható fejlesztési cél (Sustainable Development Goals – SDG) egyértelműen meghatározza a fejlődés irányát, mely célul tűzte ki, hogy a bolygónk védelme érdekében minden ország bevonása szükséges a fejlődésbe, szegény és gazdag országot egyaránt. A célok és az azokhoz rendelt mutatók pedig lehetővé teszik, az előrehaladás mérhető legyen. (Horváth, 2016; Radácsi, 2021)

A Párizsi Megállapodásban az azt aláíró országok a következő főbb célkitűzéseket fogalmazták meg: a globális átlaghőmérséklet emelkedésének szintjét 2°C alatt tartani az iparosodás előtti szintet bázisul véve, az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatásaihoz történő alkalmazkodás képességének és ellenállóképességének növelése az élelmiszergyártás zavartalansága mellett, valamint a pénzáramlások következetessé tétele az alacsony üvegházhatású gáz kibocsátással járó és az éghajlattal szemben rugalmas fejlődési lehetőségek felé történő haladás érdekében. (Az éghajlatváltozásról szóló Párizsi Megállapodás)

A Párizsi Megállapodásban tett megfelelés érdekében az Európai Unió célul tűzte ki, hogy 2050-re megvalósítja a klímasemlegességet és egy korszerű és versenyképes

gazdasággal rendelkező, igazságos és virágzó társadalommá válik. A cél elérését biztosító stratégiát az a szakpolitikai intézkedési csomag tartalmazza mely Európai zöld megállapodás néven vált ismertté. (Az európai zöld megállapodás)

Az Európai zöld megállapodásban lefektetettek részeként, az Európai Bizottság megalakította a GreenComp-ot, azaz a fenntarthatósági kompetenciák európai referenciakeretét. A dokumentum hiánypótló a fenntarthatósággal kapcsolatos képzések tekintetében, melynek keretében meghatározásra került, hogy mit is jelent a fenntarthatóság, mint kompetencia, továbbá egy egységes alapot biztosít a tanulók számára és iránymutatást nyújt az oktatóknak is. A kialakításakor nagy gondot fordítottak arra, hogy az élethosszon át tartó tanulást szem előtt tartva, minden tanulási rendszerre alkalmazható legyen, azaz a formális, nem formális vagy informális tanulás esetében egyaránt. (GreenComp)

A klímasemlegességre történő átállásban az Európai Unió katalizátorként tekint az oktatásra és képzésre, hiszen ezek segítik olyan készségek, kompetenciák és attitűd elsajátítását, melyek segítségével valóban megóvhatjuk bolygónkat. Az átállás magában hordozza az új üzleti modellek és piacok megjelenését, valamint az új technológiai fejlesztések és az ezekhez kapcsolódó munkahelyek jelentkezésének lehetőségét. Az ezen kihívásoknak való megfelelést is segítik a megfelelő képzések, melyek segítségével olyan tudást sajátíthatnak el a tanulók, melyek képessé teszik őket arra, hogy végső soron Európa átálljon egy méltányosabb és környezetbarátabb gazdasági és társadalmi attitűdre.

A FOI-ek mellett, a vállalatoknak is jelentős szerepe van az Európai zöld megállapodás célkitűzéseinek elérésében, ezért az Európai Parlament 2022. novemberében fogadta el a fenntarthatósággal kapcsolatos vállalati jelentéstételről szóló új, európai uniós irányelvet, a CSRD-t (Corporate Sustainability Reporting Directive). Az Európai Unió az irányelv bevezetésére egy több lépésből álló rendszert dolgozott ki, amely fokozatosan bővíti az érintett vállalkozások körét.

Az új jelentéstételi irányelv célja annak biztosítása, hogy a vállalatok megfelelő információkat hozzanak nyilvánosságra a náluk felmerülő fenntarthatósági kockázatokról és lehetőségekről, továbbá az emberekre, a társadalomra és a környezetre gyakorolt hatásokról. A CSRD szerint ezeknek a közzétett információknak, azaz a fenntarthatósági jelentésnek összehasonlíthatónak és megbízhatónak kell lennie, és olyan információkat kell tartalmaznia, mely a felhasználók számára könnyen megtalálható és használható. (M. Taschner, 2023, K. P. Pucker – A. King (2023))

Hazánkban, igazodva az uniós CSRD rendelet előírásaihoz, 2024. év elején jelent meg a vállalati fenntarthatóság legfőbb szabályozása, a 2023. évi CVIII. törvény (ESG-törvény), mely a fenntartható finanszírozás és az egységes vállalati felelősségvállalás ösztönzését szolgáló környezettudatos, társadalmi és szociális szempontokat is figyelembe vevő, vállalati társadalmi felelősségvállalás szabályairól és azzal összefüggő egyéb törvények módosításáról szól. A törvény egyaránt lefekteti a hazai fenntarthatósági jelentéstételi és ellátási lánc átvilágítási kötelezettség alapjait, és megfelel az uniós direktíva elvárásainak is. (Feldmájer, 2024, Paulovits, M- Domszalai, R (2021),)

A hazai törvény, összhangban az uniós direktívával, jelentéstételi kötelezettséget ír elő azon pénzügyi és közérdeklődésre számot tartó nagyvállaltoknak, melyek foglalkoztatotti létszáma eléri az 500 főt, mérlegfőösszege eléri a 10 milliárd forintot, valamint a nettó éves árbevétele meghaladja a 20 milliárd forintot. Ezen kritériumokból minimum kettőnek teljesülnie kell a jelentéstételi kötelezettséghez. Azon vállalatokat tekintjük pénzügyi és közérdeklődésre számot tartónak, melyek a tőzsdén jegyzettek és azon szabadon kereskedhetőek, vagy pénzintézetként tevékenykednek. (2023. évi CVIII. törvény)

Az ESG-törvény értelmében, a hatálya alá tartozó vállalatoknak számos kötelezettséggel kell számolniuk, ilyen például a kockázatkezelési rendszer létrehozása és rendszeres

kockázatelemzések elvégzése, a közvetlen szállítók nyilatkoztatása a felmerülő kockázatok tekintetében, panaszkezelési eljárás biztosítása, belső felelősségvállalási stratégia és rendszer kialakítása, valamint megelőzési és korrekciós intézkedések megállapítása.

A törvény előírja az ESG adatszolgáltatási kötelezettség teljesítését, továbbá az éves ESG beszámoló elkészítését az előző évben elvégzett átvilágítási tevékenységről és annak eredményeiről. (Kretkowska, 2023; Kisgyörgy, 2024)

2. Anyag és módszer

Kutatásunk során áttekintettük a felsőoktatási intézmények akkreditációs eljárás bevezetéséhez és alkalmazásához kapcsolódó, valamint a „zöld ESG” megjelenéséhez és hazai alkalmazásához kapcsolódó szakirodalmat. A kutatás kvalitatív vizsgálata során az interjú módszert alkalmaztuk, mely során szakmai interjút folytattunk le a felsőoktatási minőség-hitelesítési eljárásban elismert szakemberekkel és az eljárás lefolytatásáért felelős magyarországi szervezet (MAB) intézményakkreditációs referensével.

3. Eredmények és értékelésük

A kutatási eredmények összevetése során arra a megállapításra jutottunk, hogy a felsőoktatási intézmények esetében az ESG 2015 standardjai alapján végzett minőség-hitelesítési eljárással integráltan lenne célszerű vizsgálni a „zöld ESG” kritériumainak megvalósulását.

Meglátásunk szerint, az adaptálhatóság alapját az adja, hogy mind az ESG 2015, mind a „zöld ESG” kritérium rendszerek alapvetően a PDCA-ciklus szerint működnek, hiszen az ESG 2015 elvárja a FOI-ektől, hogy a folyamataikat a PDCA-elv alapján dolgozzák ki, ahogyan a „zöld ESG” törvényi szabályozásban is elvárt a folyamatos visszacsatolás általi fejlesztés. Támazkodva a szakirodalmi áttekintésre megállapítható, hogy az ESG 2015 szerinti akkreditációs folyamat része az önértékelés készítése épp úgy, mint a „zöld ESG” jelentéstétel esetében is. A „zöld ESG” elvárása az éves beszámoló, míg az akkreditációs folyamat önértékelési dokumentuma több évet ölel fel. Véleményünk szerint, egy belső szabályozási folyamattal a 2 rendszer összekapcsolható úgy, hogy a felsőoktatási intézmény éves önértékelés készítését írja elő saját magának, mely megfeleltethető a „zöld ESG” elvárásának. Ezek az éves jelentések az akkreditációs önértékelési dokumentum elkészítése során felhasználhatóak.

Az ESG 2015 standardjai és a „zöld ESG” kötelezettségeinek összevetéséből az alább ki-fejtésre kerülő integrálhatósági megállapításokra jutottunk.

Az ESG 2015 1.1 standardja azt vizsgálja, hogy az intézmény rendelkezik-e publikus és a stratégiai menedzsment részét képező minőségpolitikával. Ezen standard teljesülésének vizsgálatába könnyedén beilleszthető a belső felelősségvállalási stratégia és rendszer kialakításának és működtetésének vizsgálata, mely a „zöld ESG” egyik kritériuma.

Az ESG 2015 az 1.2 és az 1.9 standardot összevontan kezeli. Ezen standardok a képzési programok kialakításának és jóváhagyásának folyamatát, valamint azok folyamatos figyelemmel kísérését és mérését vizsgálják. Ahhoz, hogy a FOI-ek olyan szakembereket képezzenek és bocsássanak ki, akik olyan tudást sajátítottak el, mellyel képesek reagálni egy környezetbarátabb gazdasági környezet kihívásaira, fontosnak tartjuk a GreenComp kompetenciakeret beépítését a képzési programokba. Ezzel bár közvetetten, mégis a „zöld ESG” elvárásainak való megfelelés teljesülne.

Az ESG 2015 1.3 standardja a hallgatóközpontú tanulás, tanítás és értékelés kritériumokat vizsgálja, melyek közt szerepel a hallgatók panaszkezelése is. A „zöld ESG” előírja a panaszkezelési eljárás biztosítását, így ezen kritériumok szintén integrálhatóak.

Az ESG 1.4 standardja a hallgatók felvételével, előrehaladásával, tanulmányaik elismerésével és a képzés odaítélésével foglalkozó standard, melynek keretében elvárás, hogy a FOI-ek a hallgatók kompetenciáinak fejlődését mérjék. A képzési és kimeneteli kompetenciák közé amennyiben beépítésre kerülnének azon kompetenciák, melyeket a GreenComp tárgyal, úgy szintén közvetetten, de a „zöld ESG” kritériumainak való megfelelés teljesülne.

Az ESG 2015 1.5 standardja az oktatók megfelelő kompetenciáinak biztosításáról szól. A FOI-ek belső képzéseket tarthatnának a GreenComp kompetencia csomag ajánlásai alapján az oktatóik részére, hogy pontosan tudják értelmezni és alkalmazni a tudásátadási folyamat során végsősoron a „zöld ESG” értékrendszerét.

Az ESG 2015 1.6 standardja a tanulástámogatás és hallgatói szolgáltatások elvárásait tárgyalja, hiszen ahhoz, hogy a hallgató sikeresnek érezze tanulmányi idejét, sokféle háttértámogatás együttes, megfelelő működése szükséges. A végső cél, azaz a képzés megszerzése érdekében, a támogató rendszereknek összehangoltan kell működni, és a sokszínű hallgatói igényeket kielégítenie úgy, hogy ahhoz mindenki, egyenlően hozzáférhessen. Ez a standard önmagában is jól szemlélteti azon eszmét, mely életre hívta az uniós CSRD direktívát, és végsősoron a hazai ESG-törvényt.

Az ESG 2015 1.7 standardja az információkezelésről szól, azaz a FOI-ek gyűjtsenek, elemezzenek és használjanak releváns információkat képzési programjaik és egyéb tevékenységeik irányítására, amely folyamatba kiválóan adaptálható a „zöld ESG” kockázatkezelési rendszer létrehozása elvárás, valamint a partnerek nyilatkozatának gyűjtése és kezelése a felmerülhető kockázatok esetében.

Az ESG 2015 1.8 standard azon nyilvános információkról szól, melyeket a FOI-ek tevékenységeikről közzé tesznek. A „zöld” ESG törvény azért jött létre, hogy az érintett vállalatok, a törvényben előírt nyilvános információik alapján objektíven összehasonlíthatóak lehessenek. Amennyiben egy FOI elkötelezett a „zöld ESG” alapelvei szerinti működés iránt, azt a nyilvános felületein is deklarálhatja.

Az ESG 2015 1.10 standardja a rendszeres küldő minőségbiztosításról szól, azaz, hogy az intézményeket rendszeresen külső minőségbiztosítás alá kell vetni az ESG standardjai szerint, mely elvárás megfeleltethető az éves jelentéskészítési „zöld ESG” kötelezettségnek.

4. Következtetések, javaslatok

Összegezve a szakirodalmi és kutatási eredményeinket megállapítható, hogy a modern világ elvárásainak a leginkább úgy tudnak a FOI-ek megfelelni a versenyképességük megtartása mellett, ha az akkreditációs folyamat során alkalmazandó standerdekbe beépítésre kerülnének a fenntarthatósággal kapcsolatos elvárások is. A GreenComp kompetenciakeret kidolgozása a fenntarthatósággal kapcsolatos tanulás előmozdítása érdekében történt.

Javasoljuk, hogy a hazai FOI-ek a GreenComp kompetencia csomag elemeit alkalmazzák saját képzési programjaik kialakítása során, ezzel is segítve azt, hogy olyan szakembereket bocsássanak ki, akik képesek az empatikus, felelősségteljes és körültekintő gondolkodásmódra, tervezésre és cselekvésre, ezáltal elérni az Európai zöld megállapodásban deklarált célokat.

Tekintettel a felsőoktatási modellváltás sajátosságaira, valamint arra a tényre, hogy az Európai Unió fokozatosan bővíti a rendelet hatálya alá tartozó vállalkozások körét, így javasoljuk, hogy a FOI-ek is kezdjék meg a felkészülést a „zöld ESG” kritérium rendszerének való megfelelésre.

5. Felhasznált irodalom

2023. évi CVIII. törvény a fenntartható finanszírozás és az egységes vállalati felelősségvállalás ösztönzését szolgáló környezettudatos, társadalmi és szociális szempontokat is figyelembe vevő, vállalati társadalmi felelősségvállalás szabályairól és azzal összefüggő egyéb törvények módosításáról <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2300108.tv> letöltve: 2024. május 4.
- A. *Kretkowska (2023)*: SDGs and ESG: Why the United Nations Sustainable Development Goals Should Top Every Boardroom Agenda, <https://www.sustainalytics.com/esg-research/resource/investors-esg-blog/sdgs-and-esg--why-the-united-nations-sustainable-development-goals-should-top-every-boardroom-agenda> letöltve: 2024. május 20.
- Az éghajlatváltozásról szóló Párizsi Megállapodás <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/climate-change/paris-agreement/> letöltve: 2024. május 20.
- Az európai zöld megállapodás <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/green-deal/> letöltve: 2024. május 20.
- Bálint, J. (2004)*: A magyar felsőoktatás minőségfejlesztésének koncepciója. Tanulmány. OM belső anyag. in: *Bálint, J. (2005)*: A fenntarthatóság és a minőség kapcsolata. A felsőoktatás a fenntarthatóságért program. Budapest
- Bolognai Nyilatkozat <http://www.nefmi.gov.hu/felsooktatasi/tudastar/bolognai-nyilatkozat> letöltve: 2024. május 7.
- Csekei László (a)*: A bolognai folyamat előzményei <https://tka.hu/nemzetkozi/6363/a-bolognai-folyamat-elozmenyei> letöltve: 2024. május 7.
- Csekei László (b)*: A Bolognai Nyilatkozat és az európai felső felelős az akkreditációk lebonyolításoktatás <https://tka.hu/nemzetkozi/6374/a-bolognai-nyilatkozat-es-az-europai-felsooktatasi-terseg-2010-ig#Pr%C3%A1ga> letöltve: 2024. május 7.
- Csekei László (c)*: A Bolognai Nyilatkozattól az Európai Felsőoktatási Térségig (2010-ig): a bolognai folyamat <https://tka.hu/nemzetkozi/6588/bolognai-folyamat-es-az-europai-felsooktatasi-terseg-2010-ig#Pr%C3%A1ga> letöltve: 2024. május 7.
- EHEA portál: <https://www.ehea.info/>, letöltve 2024. május 23.
- ESG (2015), Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area. Brussels: ENQA-ESU-EUA-EURASHE, 27 p.
- Feldmájer, B. (2024)*: Új uniós irányelv lépett életbe január 1-től, az 500 főnél nagyobb vállalkozásokat érinti, <https://www.se.com/hu/about-us/newsroom/news/press-releases/%C3%BAj-uni%C3%B3s-ir%C3%A1nyelv-%C3%A9lett-%C3%A9letbe-janu%C3%A1r-1-t%C5%91l-az-500-f%C5%91n%C3%A9l-nagyobb-v%C3%A1llalkoz%C3%A1sokat-%C3%A9rinti-6594213f2d4e96871c0cdf07> letöltve 2024. május 23.
- Horváth, Zs. (2016)*: Fenntartható fejlődés - Fenntartható termelés és fogyasztás az Európai Unióban. Dialóg Campus, Budapest
- K. P. Pucker – A. King (2023)*: ESG and SDGs: Exploring the Relationship <https://www.sustainability-ho-use.com/post/esg-and-sdgs-exploring-the-relationship> letöltve:2024. május 23.
- Kerekes, G. – Molnárné Stadler, K. – Orosz, L. – Pintér, Cs. (2012)*: Felsőoktatási minőségfejlesztési kézikönyv. Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest.
- Kisgyörgy, B. (2024)*: ESG kritériumok megértése az alapoktól a haladó stratégiáig <https://esghub.hu/esg-kriteriumok> letöltve: 2024. május 19.
- M. Taschner, (2023)*: New CSRD Sustainability Reporting: Covering More Companies and More Disclosures https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/blog/new-csrd-sustainability-reporting-covering-more-companies-and-more-disclosures?cq_cmp=20792652479&cq_plac=&cq_net=g&cq_pos=&cq_plt=gp&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Sustainability_CSRD_Search_Google&utm_term=corporate%20sustainability%20reporting%20directive&utm_content=681612828843&_bt=681612828843&_bk=corporate%20sustainability%20reporting%20directive&_bm=p&_bn=g&_bg=153147454542&gclid=CjwKCAjww_iwBhApEiwAuG6ccFVfhIvLRM1Uj-guyUMLuUTaYmYkuELcogbMpt1QFM0jCii0H0RaLxoCtJEQAvD_BwE letöltve: 2024. május 23.

- Paulovits, M- Domszalai, R (2021):* Miért beszél mindenki az ESG-ről? https://www.ey.com/hu_hu/strategy-transactions/miert-besz-el-mindenki-az-esg-rol--- letöltve: 2024. május 19.
- Polónyi I. (2006):* A felsőoktatási minősége és gazdasági elvárásai. Magyar Minőség, Budapest, XV. évfolyam X. szám, 3–9. p.
- Radácsi, L. (2021):* Felelős és fenntartható vállalat. SALDO Kiadó, Budapest

A csoportos létszámleépítés hatása az elbocsátott és a tovább alkalmazott munkavállalókra demográfiai tényezők szerint

Bujdosó Diána Eszter¹ – Garamvölgyi Judit² – Rudnák Ildikó²

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vezetés és szervezés mesterszak

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

Bujdoso.Diana.Eszter@stud.uni-mate.hu

Összefoglalás

A csoportos létszámleépítés vagy elbocsátás önmagában nem pozitív esemény a munkaerőpiacon; erős és gyakran előre nem látható hatással lehet a szervezetre és az érintett munkavállalókra, alapvető fontosságú, hogy a folyamatot gondosan megtervezzék és irányítsák. A tanulmány részletesen vizsgálja egy nagy brit tulajdonú multinacionális telekommunikációs vállalatnál történt hazai eseményeket: a vállalat kiszervezi egyik teljes globális üzletágát, ami miatt a vállalat közel kétszáz budapesti alkalmazottja csoportos létszámleépítéssel elveszíti állását. A 2023 tavaszán készült kérdőíves vizsgálatban egyaránt kaptunk választ az elbocsátott és a továbbra is alkalmazásban maradt alkalmazottaktól. A válaszokat nem, életkor, munkaévek és végzettség szerint vetettük össze, és megállapítottuk, hogy a férfiak átlagosan negatívabban fogadják a létszámleépítés hírért; akik már legalább öt éve a vállalatnál dolgoznak, pozitívabban; valamint kijelenthető, hogy az alacsonyabb végzettségű munkavállalók (érettségi) negatívabban élik meg a csoportos létszámleépítést.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A változás a legmegbízhatóbb állandó, mind az életben, mind a szervezeti világban. A szervezeteknek jelenleg számos különböző, kumulatív és olykor egymásnak ellentmondó változásdinamikával kell megbirkózniuk. Az orosz-ukrán háború és a nagyfokú infláció számos ágazatban költségnövekedéshez vezet, amelyet csak korlátozott mértékben lehet át-hárítani a fogyasztókra (Ameln és Claußen, 2023). A változással jellemezhető üzleti környezetre válaszul a szakirodalomban számos, a tudás különböző területeiről származó megközelítés alakult ki integratív keret nélkül (Gutiérrez-Iñiguez és mtsai., 2023). A szilárd és minőségi szervezeti változás eléréséhez ezért gyakran a megközelítések és beavatkozások kombinációjára van szükség. Ezeknek koherensnek és következetesnek kell lenniük (Have és mtsai., 2015).

A változásmenedzsment az 1950-es évekből származik, amikor a vezetést csapatmunkaként vezették be, autonóm csoportokat hoztak létre, és „háború” volt a felülről lefelé irányuló változtatási megközelítés követői között. A felülről lefelé irányuló vezetési stílus a legelterjedtebb vezetési stílus, amelyet autokratikus vezetésnek is neveznek (Ricablanca és Abocejo, 2020).

Az elmúlt évtizedben a gazdasági válságnak jelentős áldozatai voltak. Ezek közé tartozik a Woolworths, amely 2009 januárjában 27 000 elbocsátással zárta be kapuit; a Comet (2012 novembere), amely 236 üzlet bezárását és mintegy 6895 munkahely elvesztését eredményezte; és a Phones 4U (2014 szeptembere), amely 720 üzletet zárt be és 5600 munkavállalót bocsátott el. Az utóbbi években összeomlott a British Home Stores (BHS), amely 1928 óta volt a brit High Street része, és az Austin Reed, amely 1900 óta működött,

és mindkettő 2016 nyarán került felszámolás alá; valamint a Monarch Airlines, amely 2017 októberi összeomlásáig Nagy-Britannia ötödik legnagyobb légitársasága volt, és mintegy 3500 alkalmazottat foglalkoztatott. Ezenfelül a piacon jelenleg idegesség uralkodik a "Brexit" népszavazás eredményét követően. Hogy a Brexit további elbocsátásokat fog-e eredményezni az egységes piacon való maradás érdekében áttelepülő vállalkozások révén, azt még nem lehet tudni. Az elbocsátások száma, amelyekkel ezek a bezárások járnak, nem elhanyagolható. Tekintettel arra, hogy mindegyik esetben több elbocsátásról van szó, azt gondolnánk, hogy az Európai Unió (EU) csoportos létszámleépítési rendszere alkalmazandó. Az azonban továbbra is kérdéses, hogy a munkavállalókkal, illetve a munkavállalókkal folytatott kollektív konzultációra sor kerül-e, illetve mely munkavállalókkal kerül sor (Butler, 2018)

A mai szervezetek olyan társadalmi, politikai és gazdasági környezetben léteznek, amely gyorsan és kiszámíthatatlanul változik. A szervezeten belüli változáskultúra és a folyamatos fejlesztés kialakításának összetett feladatai közé tartozik a szervezet változásra való felkészültségének meghatározása, a változással szembeni ellenállás okainak feltárása és az ilyen ellenállás leküzdésének taktikái (Holt, 2023)

A 2012. évi I. törvény a munka törvénykönyvéről rendelkezik a munkaviszony megszüntetéséről és megszüntetéséről, felmondásról, csoportos létszámcsökkentésről, további rendelkezésekről.

2. Anyag és módszer

A Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat 2020. decemberi adataiból derül ki, hogy 2021. márciusára több mint kétszeresére emelkedett a csoportos létszámleépítéssel érintett munkavállalók létszáma Magyarországon. A 2020-as évben a legkiemelkedőbb érték 2307 fő volt. Újabb ugrás tapasztalható a 2022. júniusi hónapban (2018 fő), amely a nyári hónapokban továbbra is jelentős létszámot mutat. Meredek emelkedés tapasztalható 2022. decemberében is.

Kutatómunkánk során szekunder, valamint kvalitatív és kvantitatív jellegű primer vizsgálatot is végeztünk. A kvalitatív jellegű kutatás során, online formában készítettünk mélyinterjúkat a felsővezetői csoport egy tagjával, aki részt vett a csoportos létszámleépítés megvalósításának tervében. A kvantitatív primer vizsgálat formája, a kérdőíves megkérdezés, amelyet a Google szolgáltatások között elérhető űrlapkitöltő alkalmazás (Google Forms) segítségével készítettünk el, és osztottunk meg különböző online elérhető felületeken. A kérdőív kitöltése teljesen önkéntes alapon történt, és nem gyűjtött személyazonosításra alkalmas információkat.

Az empirikus kutatásunk során összegyűjtött válaszokat adatokká kódoltuk, amelyeket azután az IBM SPSS Statistics programba való importálással dolgoztuk fel. A keresztábrá-elemzést két vagy több változó közötti kapcsolat vizsgálatára alkalmaztunk. Elemzéseinknél arra a kérdésre kerestük a választ, hogy két változó kapcsolatban áll-e egymással. A keresztábrá-elemzés során a Khí-négyzet próbát használtuk a két változó közötti kapcsolat statisztikai szignifikanciájának mérésére. Így a metrika segítségével megállapítható, hogy van-e statisztikai kapcsolat a változók között. A t-próbát azért alkalmaztuk, hogy megfigyeljük, hogyan viszonyulnak bizonyos csoportok a csoportos létszámleépítés elfogadására tett intézkedések tekintetében. A független minták t-próbáját azért vettük igénybe, hogy az elemezni kívánt adatok valóban elemezhetőek-e egy független t-próbával. A Cronbach-alfa a belső konzisztencia leggyakrabban használt mérőszáma, amely

minden lehetséges módon kettéosztja a skálákat, és kiszámítja a két rész közötti korrelációt.

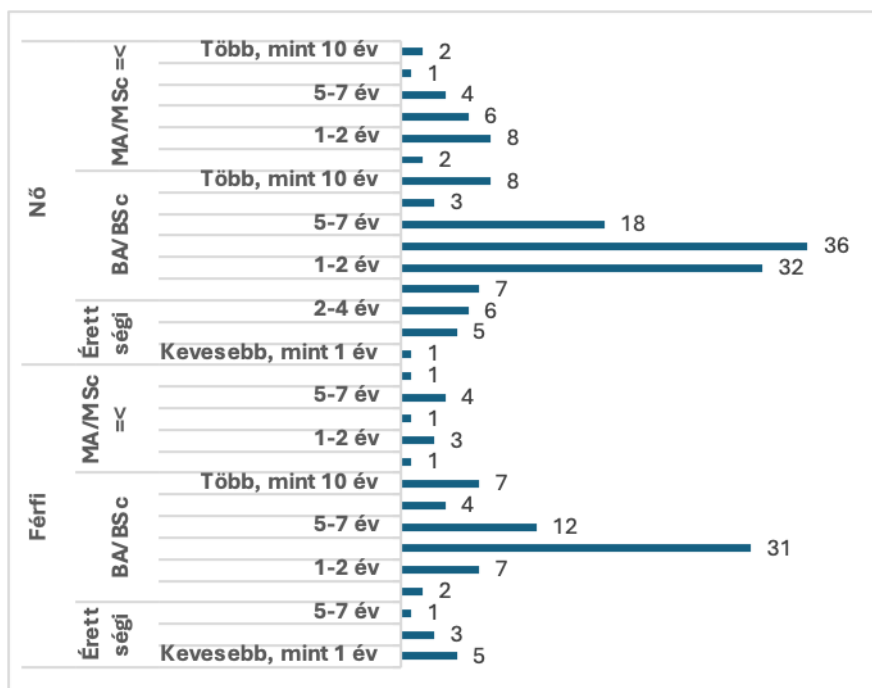
3. Eredmények és értékelésük

Primer kutatási eljárásunk során azért alkalmaztuk a kvalitatív jellegű kutatást is (mélyinterjú), hogy helyes következtetéseket és javaslatokat tudjunk megfogalmazni, rámutatva a folyamat gyenge pontjaira. Az igazgatóval tartott mélyinterjú alatt információt kaptunk arról, hogy a multinacionális vállalat folyamatosan változik és versenyképességi, költséghatékonysági szempontból új csökkentési célokat tűzött ki. Az erre vonatkozó döntést 2023 márciusában javasolták, és vezetői csapatként azon dolgoztak, hogy megértsék az ilyen javaslatok hatását és az átállási terveket. Amikor a változás szükségessé válik, a szervezetnek meg kell határoznia, hogy milyen lépéseket kell tennie a változás végrehajtásához.

Kutatási kérdésünk vizsgálatánál, amely szerint függ-e a munkavállalóknak a csoportos létszámleépítéssel kapcsolatos véleménye a demográfiai jellemzőktől, a kérdőív eredményeit két csoport szerint értékeljük: egyrészt az összes kitöltő véleménye alapján, másrészt pedig az elbocsátott és a továbbra is alkalmazásban állók értékeit összevetve.

3.1. A minta bemutatása

A kérdőívet összesen 224 fő töltötte ki, amely létszámot adattisztítás során 221 főre módosítottunk; 59%-uk érintett a csoportos létszámleépítésben. Átlagéletkoruk: 33,28 életév, ahol a minimum életkor 21 életév, a maximum pedig 59 életév.



1. ábra: A kérdőívet kitöltők statisztikája nem, végzettség és a vállalatnál eltöltött munkaévek száma alapján

Az 1. ábrán bemutatjuk, hogyan oszlik meg a 221 fő kitöltő nemek, végzettség, valamint a vállalatnál eltöltött munkaévek száma alapján.

A nemek szerinti megoszlás alapján a 221 kitöltő között 82 fő a férfi, illetve 139 fő a nő. A munkáltatónál eltöltött munkaévek számát tekintve 36%-ban 2-4 évet, 26%-uk 1-2 évet, 17%-uk 5-7 évet, 8%-uk több, mint 10 évet jelölt meg. Legmagasabb iskolai végzettségük alapján 9,5%-uk érettségivel, 75,6%-uk BA vagy BSc diplomával, 14,9%-uk MSc vagy magasabb diplomával rendelkezik.

3.2. Az életkor szerinti elemzés

A kontingenciatábláknak köszönhetően, ahol a Khí-négyzet próba eredményünk az összes kitöltő véleménye alapján $p = 0,003$, a Cramer-féle asszociációs együttható értéke $V = 0,870$ mellett megállapítható, hogy szignifikáns és szoros a kapcsolat, hogy miként élik meg a csoportos létszámleépítést a nemek tagjai. A leépítésben érintett munkavállalók válaszáinál a teljes minta ($N = 221$) alapján 86%-ban, a nem érintett férfi munkavállalók 80%-ban élik meg negatívan a létszámleépítést.

Negatívabb fogadtatás	Nemek	Érintett		Nem érintett		Teljes minta	
		N	%	N	%	N	%
Negatívabb fogadtatás	Férfi	38	93%	33	80%	191	86%
	Nő	68	76%	30	60%	151	68%
Pozitívabb fogadtatás	Férfi	3	7%	8	20%	30	14%
	Nő	21	24%	20	40%	70	32%
Teljes minta		130	59%	91	41%	221	100%

2. ábra: Negatívabban élik meg a létszámleépítést a férfiak, mint a nők?

A 2. ábrán olvasható, hogy a teljes mintát tekintve, a nők 68%-a éli meg negatívan a létszámleépítést: az elbocsátott női munkavállalók 76%-a, amíg a továbbra is alkalmazásban állók 60%-a. Itt is megfigyelhető, hogy élesebb az eltérés az érintett és a nem érintett munkavállalók válaszai között, ami alapján az elbocsátott munkavállalók között, érthetően, negatívabb a fogadtatás. Igazolható, hogy a férfiak átlagosan negatívabban fogadják a létszámleépítés hírét.

3.3. A munkaévek szerinti elemzés

A Khí-négyzet próba eredmény alapján elmondható, hogy $p = 0,05$ (5 százalékos szignifikancia szinten), a $p = 0,0011$, tehát a csoportos létszámleépítéssel kapcsolatos vélemény és a vállalatnál eltöltött munkaévek számának tekintetében nincs szignifikáns kapcsolat.

Vállalatnál eltöltött munkaévek száma	Érintett		Nem érintett		Teljes minta	
	N	%	N	%	N	%
1 évnél kevesebb	5	76%	13	80%	18	78%
1-2 év	33	64%	25	71%	58	67%
2-4 év	42	67%	38	74%	80	71%
5-7 év	24	61%	15	73%	39	67%
8-10 év	7	74%	1	76%	8	75%
Több, mint 10 év	13	75%	5	81%	18	78%
Teljes minta	125		96		221	

3. ábra: Negatívabban élik meg a létszámleépítést a már legalább öt éve a vállalatnál dolgozók?

A 3. ábrán bemutatjuk, hogy az $N = 221$ kitöltő véleménye alapján a csoportos létszámleépítés elfogadásának mértéke nem alacsonyabb a legalább öt éve a vállalatnál dolgozók körében. Az érintett munkavállalók elfogadásának a mértéke átlagosan 70%-ot mutat, amíg a nem érintett munkavállalóknál ez az átlag 75%-os. A kevesebb-, mint öt éve a vállalatnál dolgozó érintett munkavállalók átlaga 69%-os, a nem érintett munkavállalók

átlagos értéke pedig 75%-os. Nincs kiemelkedő eltérés a két csoportosítás között, viszont elmondható, hogy akik már legalább öt éve a vállalatnál dolgoznak, pozitívabban élik meg a csoportos létszámleépítést.

3.4. A végzettség szerinti elemzés

Az összes kitöltő véleménye alapján mért Khí-négyzet próba eredményünk $p = 0,004$, $V = 0,810$ értékek mellett megállapítható, hogy szignifikáns, szoros kapcsolat mutatható ki a csoportos létszámleépítés és a végzettségi változók között.

Végzettség	Elfogadás mértéke					
	Érintett		Nem érintett		Teljes minta	
	N	%	N	%	N	%
Érettségi	13	50%	8	63%	21	57%
BA/Bsc	95	65%	72	80%	167	73%
MA/MSc vagy magasabb	22	67%	11	73%	33	70%
Teljes minta	130		91		221	

4. ábra: Negatívabban élik meg a létszámleépítést az alacsonyabb végzettségűek?

Az elfogadás mértékének függvényében, ahol az $N = 221$ kitöltő és a legmagasabb iskolai végzettség az érettségi, a 4. ábrán látható, hogy 57%-os az érték, a főiskolai vagy egyetemi végzettségű munkavállalóknál 73%-os, amíg a mester- vagy magasabb szinten végzett dolgozók értéke 70%-os. Az érintett munkavállalók között, ahol a legmagasabb iskolai végzettség az érettségi, ez az érték csupán 50%-os, amíg a nem érintett munkavállalók körében 63%-os. Egyértelműen kijelenthető, hogy az alacsonyabb végzettségű munkavállalók (érettségi) negatívabban élik meg a csoportos létszámleépítést.

4. Következtetések, javaslatok

A következtetéseinket és javaslatainkat, a kérdőívek sikeres kitöltését követő elemzések után, valamint a saját tapasztalataink alapján, az alábbiakban fogalmazzuk meg.

A kutatási kérdésünk, amely szerint függ-e a munkavállalóknak a csoportos létszámleépítéssel kapcsolatos véleménye a demográfiai jellemzőktől, igazolást nyert. Jól látható, hogy bizonyos demográfiai jellemzők és attitűdök eltérő és eltérő kapcsolatokat alakítanak ki a munkavállalók és a csoportos létszámleépítés viszonya között. Markánsabb különbség figyelhető meg az érintett és a nem érintett munkavállalók válaszai között; az elbocsátott dolgozók reakciói inkább a mértékelt értékektől való eltérésben mutatkozik meg. Igazolható, hogy a férfiak átlagosan negatívabban; akik már legalább öt éve a vállalatnál dolgoznak, pozitívabban; az alacsonyabb végzettségű munkavállalók (érettségi) negatívabban élik meg a csoportos létszámleépítést.

A felsővezetésnek a csoportos létszámleépítés melletti döntésekor a HR-nek kulcsfontosságú szerepe van a folyamat megtervezésében és végrehajtásában. A HR szakembereknek stratégiai tanácsadóként kell fellépniük, és segíteniük kell a felsővezetést a leépítés szükségességének, mértékének és időzítésének megértésében, valamint a leépítési folyamat kommunikációjában. Az érintett munkavállalókkal való kommunikáció során a HR-nek segítenie kell abban, hogy az emberek megértsék a helyzetet, és segítséget nyújtsanak nekik az átmeneti időszak kezelésében, emellett gondoskodniuk kell arról is, hogy az elmozdított munkavállalók támogatást kapjanak (például álláskeresési segítséget, átképzést vagy átmeneti juttatásokat).

5. Felhasznált irodalom

2012. évi I. törvény a munka törvénykönyvéről, 62.§-85.§.
- Akperov, I.G. – Martynov, B.V. – Prokopenko, E.S. (2022): The role of digital consciousness in change management, *Vestnik Universiteta*, 11., pp: 5–10. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-10-5-10>
- Alhinaai, S. (2023): Change Management in Digital Transformation, International Conference on the Leadership And Management of Projects in the digital age (IC:LAMP 2022) at: Kingdom of Bahrain, <https://www.researchgate.net/publication/371304223>, pp: 11–16, utolsó elérés: 2024. április 25.
- Alshaabani, A. – Hamza, K.A. – Rudnák, I. (2021): Impact of Diversity Management on Employees' Engagement: The Role of Organizational Trust and Job Insecurity, *Sustainability* 14(1) 420, pp: 2–17. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14010420>
- Amos, J. (1998): Transformation to Agility, Routledge Imprint, eBook ISBN: 9781351213431, p: 35.
- Bridges, W. – Bridges, S. (2009): Managing Transitions: Making the Most of Change, Da Capo Lifelong Books, 3rd Edition, ISBN: 978-0738213804, pp: 22-105.
- Butler, M. (2018): A 'pick and mix' approach to collective redundancy: USDRAW, *Industrial Law Journal*, 47(2), pp: 297–314. DOI: <https://doi.org/10.1093/indlaw/dwy008>
- Coetsee, J. – Flood P.C. (2012): Change Lessons from the CEO: Real People, Real Change, John Wiley & Sons Ltd, ISBN: 9781119943143, pp: 22-74.
- Costa, L.A. – De Matos, J.A. – Cunha, M.P. (2014): The Manager as Change Agent: Communication Channels, Timing of Information, and Attitude Change, *International Studies of Management & Organization*, 33(4), pp: 65–93. DOI: <https://doi.org/10.1080/00208825.2003.11043689>
- Falco V. A. – Claußen, J. (2023): Change Management, pp: 139–142. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11612-023-00691-8>
- Gutiérrez-Iniguez, A. – Collado-Agudo, J. – Rialp-Criado, J. (2023): The Role of Managers in Corporate Change Management: A Bibliometric Review, *Sustainability*, 15(14), 10811, pp: 2–15. DOI: <https://doi.org/10.3390/su151410811>
- Hartzell, S. (2003): Management in Organizations: Top, Middle & Low Level Managers (youtube.com), utolsó elérés: 2024. április 25.
- Have, S. – Have, W. – Huijismans, A-B. - Eng, N. (2015): Change Competence, Routledge Imprint, eBook ISBN: 9781315732039, p: 21.
- Hennayake, H.M. (2017): Change management and its facets in different application scenarios: An empirical review, ISSN 2229-5518, ISBN 978-1-930885-50-9, pp: 1892–1900.
- Hiatt, J. M. (2006): ADKAR: How to Implement Successful Change in Our Personal Lives and Professional Careers, In: ADKAR: A Model for Change in Business, Government and Our Community, Prosci pp: 28–75.
- Holt, S.S. (2023): Change Management, pp: 322–326. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-22767-8_1180
- Jansson, J.E. (2009): The importance of change management in reforming customs, ISSN 1834-6707, pp: 41–52.
- Kezar, A. (2013): How Colleges Change, Routledge Imprint, eBook ISBN: 9780203115060, p: 21.
- Laig, R.B.D. – Abocejo, F.T. (2021): Change management process in a mining company: Kotter's 8-step change model, *Journal of Management, Economics, and Industrial Organization*, 5(3), pp: 31-50. DOI: <https://doi.org/10.31039/jomeino.2021.5.3.3>
- Macpherson, C. (2021): A változás bajnokai, Pallas Athéné Könyvkiadó, Budapest, ISBN: 978-963-573-157-2, pp: 25–229.
- Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat: estat.munka.hu/WebEstat/foglalkoztatoLogin.jsp
- Onyekwere, L.A. – Ogoni, I.K. – Ololube, N.P. (2023): Leadership and Management of Change in Organizations, In 3rd International Conference on Institutional Leadership and Capacity Building in Africa pp: 97–105. DOI: <https://doi.org/10.36346/sarjhss.2023.v05i03.012>
- Perry, J. (2001): Time, consciousness and the knowledge argument. *Philosophical Studies Series*, 87, pp: 81–94. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-017-3362-5_7
- Poff, D. C. - Michalos, A. C. (2023): Encyclopedia of Business and Professional Ethics, ISBN 978-3-030-22765-4, pp: 1–15.
- Ricablanca, J. L. S. – Abocejo, F. T. (2020): Manager's leadership styles and job performance of company rank and file employees. *European Journal of Management and Marketing Studies*, 5(4) pp: 60–74.
- Rosca, V. (2020): Kurt Lewin: His life and his approach to change management, Editura ASE, ISBN: 978-606-34-0321-7, p. 9.
- Sirkin, H.L. – Keenan, P. – Jackson A. (2005): The Hard Side of Change Management, *Harvard Business Review*, 83(10), 108.
- Tang, K.N. (2019): Change Management. In: Leadership and Change Management, Springer, Singapore, ISBN: 978-981-13-8901-6, pp. 47–55.
- Voehl, F. – Harrington, J.H. (2016): Change Management, ISBN 9781482214185, p. 10.

A média pályaképre gyakorolt hatásának vizsgálati lehetőségei gyakorlati példákon keresztül

Szalai Máté

mateszalai9@gmail.com

Összefoglalás

A szerző az előadás alapjául szolgáló kutatást azzal a céllal végezte el, hogy olyan tartalomelemzési módszert hozzon létre, amelynek segítségével rávilágíthatunk a média, elsősorban az online írott sajtó pályaképet befolyásoló hatására. A megelőző szakirodalmi kutatások, valamint saját vizsgálatok alapján jól kirajzolódik az általános összefüggés, hogy a pályára való toborzásban, a pályáról alkotott kép befolyásolásában a média döntő szerepet játszik, mivel a közbeszéd egyik legfontosabb eleme. Az előadásban olyan szempontok kerülnek bemutatásra több gyakorlati (óvodapedagógusi és agrár) példán keresztül, amelyek segítségével fejlesztési lehetőségeket fedezhetünk fel. Ezek az utóbbi években nem kaptak különösebb fókuszot a területen. Az előadásban/tanulmányban kiemelt szerepet szánunk olyan tényezőknél, mint a hiteles, pontos tájékoztatás igényének fontossága a nagy eléréssel rendelkező weboldalakon, valamint a képzéssel kapcsolatos félreértések és tévhitek eloszlata.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A pályaválasztás jelentősége az ember életében minden kutató számára vitán felül áll, ahogy az is bizonyítható, hogy a pályák közötti döntés komoly jelentőséggel bír a társadalmi beilleszkedés szempontjából (Kenderfi, 2012). Korábban ezt a választást egyszerűnek és megismételhetetlennek tartották, ma már azonban folyamatként tekintünk erre. Ez az újszerű megközelítés hívta életre a pályaaorientáció fogalmát (Kenderfi, 2011).

A pályaválasztást számtalan tényező befolyásolja így a szocioökonómiai státusz vagy a végzettség. E tényezők közé sorolható a pályakép is. A pályakép alatt az adott pályáról alkotott előzetes elképzeléseket, illetve ezzel összefüggésben a pályaválasztók önmagukról alkotott elképzeléseit értjük (Serfőző et al., 2020). A pályakép sokat változik például a képzés során, aminek legfontosabb oka a szakmát aktívan gyakorlókkal folytatott interakciók sorozata, tovább az önkép és öndefiníció fejlődése (Szentés, 2016). Az önismeret egyébként kiemelt jelentőséget kap az egész pályaaorientációs folyamatban, kiegészülve a pályaismerettel, az egész folyamat alapját képezi (Kenderfi, 2011).

Mikor a pályakép pályaválasztásra gyakorolt hatását vizsgáljuk, a rendelkezésre álló bőséges források kimondottan sok szempontot vesznek figyelembe, így például a presztízmegítélés kérdését, a pálya más foglalkozásokhoz viszonyított képét, valamint olyan külső tényezőket, amelyek a pályák értékelésére hatnak. Ezek alakíthatóak ismeretszerzés útján, de vannak olyanok, mint a regionális meghatározottság, ami nehezebben befolyásolható (Paksi et al., 2015.)

A pályáról kialakított képet nagyban befolyásolja a pálya presztízse, ami alatt a pálya megítélését, elismertségét, jó hírnevét értjük (Goldthorpe-Hope, 1977). Egy a Felsőoktatási Felvételi Portálon (Felvi) elérhető összefoglaló szerint a presztízs megítélését elsősorban a közbeszédben jelen lévő sztereotípiák, és vélekedéssel alakítják. Egyesek például egy bizonyos életstílust látnak az adott pályát végzők körében, másoduk a munkaerőpiaci

biztonságra helyezik a hangsúlyt (Felvi, 2022). A pálya presztízsének megítélése nagyban függ a gazdasági hatásoktól is.

A Központi Statisztikai Hivatal 2016-ban 43 ezer 15 évnél idősebb személlyel készített felmérést, ami szerint a kórházigazgató a legnagyobb presztízzsel bíró foglalkozás Magyarországon, míg legalacsonyabbra a szexualitáshoz kötődő pályákat sorolták (Csányi-Giczi, 2016). A megítélés nagy szerepet játszik a pályát választók számának alakulásában. Völgyesy Pál professzor tanulmányában is erősíti ezt a megállapítást: „Egy foglalkozás, foglalkozási tevékenység társadalmi elismertsége igen nagy jelentőségű és ez a pályák mindenkor presztízs értékét jelöli. A presztízs szempontok közül kiemelhető a szellemi tartalom” (Völgyesy, 2012, 20. old.) A szellemi munkák a fizikai aktivitást igénylő pályákhoz viszonyítva statisztikailag igazolhatóan lényegesen több embert vonzanak.

A pályaképre, illetve ezzel együtt a presztízsrre számos külső hatás gyakorolhat hatást, tulajdonképpen minden olyan jelenséget ide lehetne sorolni, amely sok embert szólít meg, és ezzel befolyásolja a közbeszédet. Nem meglepő tehát, hogy a médiát is ide sorolhatjuk, ami az internet térhódítása miatt a fiatal körében fejt ki a legnagyobb hatást direkt, valamint indirekt módon egyaránt (Saleem et al., 2014).

Ennek okát leginkább a szocializációban kereshetjük, ugyanis a szociális tanulás főleg a példakövetésből ered, erre pedig a média kiváló lehetőséget teremt (Cooper, 2013). Jól megfigyelhető ez a különböző amerikai sorozatok pályaképet, és ezáltal pályaválasztási döntéseket befolyásoló hatásában. Az olyan világhírű sorozatok mint a Vészhelyzet (E.R), valamint a Grace Klinika (Grace Anatomy) nagyban hozzájárultak az orvosi pálya népszerűsítéséhez, annak ellenére, hogy a sugárzott pályakép realitása mindenképpen megkérdőjelezhető (Mullen, 2020). Amédia hatása nehezen utánkövethető, interjúk kutatások utalnak arra, hogy komoly inspirációt jelentettek a pályára lépni vágyók körében (Cooper, 2013).

2. Anyag és módszer

Kutatásommal azt a kérdést igyekeztem megvizsgálni, hogy Magyarországon igazolható-e a szakirodalomban bizonyított pályaképre gyakorolt hatás. Olyan vizsgálati módszerek kidolgozására törekedtem, amelyek bármilyen pályával kapcsolatban alkalmazhatóak. A módszer elsősorban az internetes írott sajtóra fókuszál, amelynek oka ezen oldalak jelentős elérése, amit tovább fokoz a közösségi oldalakon történő rendszeres megosztás. A média pályaképre gyakorolt hatásának vizsgálata előtt a pályára vonatkozó statisztikai adatok részletes áttekintésére kerül sor, így a képzés (jelentkezők, felvettek és képzést sikeresen abszolválók száma, lemorzsolódási mutatók), a munkaerőpiaci helyzet (jogállás, alkalmazási feltételek, felelősségi körök, Diplomás Pályakövetési Rendszer elhelyezkedésre utaló statisztikai), illetve a pályán jelenleg tevékenykedőkre vonatkozó adatok kerültek górcső alá.

A tartalomelemzés során a cél a pálya médiában való megjelenésének feltérképezése. Annak érdekében, hogy a lehető legszélesebb rálátást kapjunk a pályára a Nemzeti Média- és Hírközlési hatóság adatait vehetjük figyelembe, ez alapján választhatjuk ki azokat a portálokat, amelyeken a megjelenő újsághíreket és cikkeket érdemes elemezni (NMHH, 2024). E módszer azt is lehetővé teszi, hogy olyan magazinok is a mintába kerüljenek, melyek elsősorban nem a hírekkel foglalkoznak, ám mégis olyan jelentős kattintásszámot generálnak, amit nem hagyhatunk figyelmen kívül. A módszerrel kapcsolatban óvodapedagógusokra vonatkozó pilot-kutatás készült, melynek tartalomelemzési mintája 70 elemből

áll, az ezzel kapcsolatos eredmények egy részét a következő részben mutatom be. A cikkek gyűjtése a portálokön található keresőmező segítségével történt.

Módszer	Folyamat	Cél	Vizualizálás
Címek elemzése	<ul style="list-style-type: none"> Kategorizálás a pályáképre gyakorolt hatás szerint (pozitív, negatív, neutrális/nem lehet megállapítani) Elemzés: kategóriák gyakorisága 	A cím figyelemfelkeltő funkciója □ legnagyobb hatás az olvasóra	Gyakoriság-grafikon
Elsődleges témák áttekintése	<ul style="list-style-type: none"> Cikkek áttekintése után 5 fő téma megállapítása Kategorizálás témák szerint Elemzés: témák előfordulása 	A médiában szereplő leggyakoribb témák azonosítása	Gyakoriság-grafikon
Mély tartalmi elemzés	<ul style="list-style-type: none"> Cikkek kódolása tartalom szerint (cikkenként max. 5) Kódok összehangolása, egységesítése Elemzés: kódok előfordulása Kódok összekapcsolása, kódtérkép 	Az témák nagyon részletes, mély áttekintése	Riport és adattábla az Atlas.ti szoftver segítségével
Mély tartalmi elemzés 2.	<ul style="list-style-type: none"> Leggyakoribb kód megállapítása A kódon belül alkódok (alkategóriák kialakítása) Alkategóriák előfordulásának elemzése 	A fő téma, azaz a fentiekben megállapított leggyakrabban tárgyalt kérdéskör megértése, feltárása	Gyakoriság-grafikon altémák szerint
Szavak és kifejezések előfordulása	<ul style="list-style-type: none"> Pályához szervesen kapcsolódó szólista létrehozása Az egyes szavak előfordulásának kvantitatív elemzése Az összes cikkben előforduló szó figyelembevételével kifejezés-lista alakítása A lista első tíz elemének áttekintése 	Az olvasóra gyakorolt hatás felmérése □ újságírói eszköztár	Szófelhő, gyakoriság-grafikon, a szavak vonatkozási pontjainak megállapítása

1. ábra: Tartalomelemzési módszerek áttekintő táblázata

Forrás: Saját ábra

Az óvodapedagógus pályára vonatkozó cikkeknel a megjelenés ideje is következtetések levonására ad lehetőséget. Látható, hogy az előfordulások száma kimondottan alacsony, továbbá a nevelési év különböző szakaszaiban eltérő gyakorisággal jelennek meg az írások. Megfigyelhetjük, hogy egy ilyen könnyen analizálható szempont utalhat a pálya népszerűségére, ám minden esetben szükséges a pályaspecifikumok figyelembevétele.

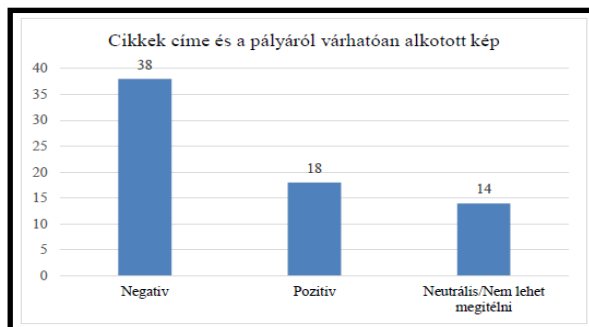
A tartalomelemzés elsődleges szempontja a cikkek címeinek elemzése, amelyet az általános fogyasztói tendenciák, azaz a cím figyelemfelhívó funkciója, tesznek indokoltá. A címek kategorizálásából már következtethetünk arra, hogy milyen irányba befolyásolja a pályáról alkotott képet a sajtótermék. Ezt a cikkek elsődleges témáinak elemzése követi. A cikkek elolvasás után 5 fő kategória került megállapításra, az írások ezekbe kerültek besorolásra. A módszer segítségével széleskörű képet kapunk arról, hogy melyek azok a kérdések, amelyeket a média a pályával kapcsolatban fókuszba helyez. A harmadik módszer a kódolás volt, melyben szoftveres segítséggel minden szöveg részletes elemzésre került. Cikkenként maximum 5 kód került kiosztásra, melyek a fő tárgyalt kérdésköröket hivatottak reprezentálni. E kódokat ezután egymáshoz kapcsolva arról is térképet készíthetünk, hogy milyen kérdések jelennek meg közösen a sajtóban, és ezek, hogy hatnak egymásra. Az alkalmazott módszer kvalitatív adatelemzésnek tekinthető, mivel a kategóriákat az írások alapos tanulmányozása után hoztam létre, nem pedig egy előre létrehozott szempontrendszer követtem (Kérdő, 2008). Az utolsó módszer az írásokban megjelenő szavak és kifejezések osztályozása. A sajtóban megjelenő nyelvi kifejezőeszközök analízisa rávilágít arra, miként hathat egy adott hír az olvasóra. Elsőként előre meghatározott kifejezések gyakoriságának meghatározásával történt a vizsgálat, amit a cikkekben leggyakrabban alkalmazott szavak áttekintése követett. Ezek grafikonos és más vizuális szemléltető eszköz segítségével is ábrázolásra kerültek. Ezután a leggyakrabban előforduló 30

kifejezés vonatkozási pontjának megállapítása következett. A módszer megmutatja, hogy a pályát az adott kifejezések milyen perspektívából közelítik meg, így például kihívások, munkakörülmények, fizetés stb.

A tartalomelemzés kontextusba helyezésében az eredmények interjú ellenőrzése játszott komoly szerepet. Ennek segítségével az azonosított problémák munkaerőpiacon való leképeződése vizsgálható. A kérdések megállapítása a tartalomelemzés eredményeinek tekintetbe vételével történt. Az óvodapedagógusokkal folytatott kutatásban a következő témák kerültek elemzésre: pályakép alakulása az évek során, a média hatása a pályáról alkotott képre, a pályával kapcsolatos ismeretekről alkotott vélemény, az interjúalanyok pályájának alakulása.

3. Eredmények és értékelésük

A teljes tartalmi elemzés eredményeinek ismertetésére jelen keretek között nincs lehetőség. A tartalomelemzési módszerek közül csupán az első, azaz cikkek címeinek hatásmechanizmusára vonatkozó vizsgálat, eredményeit mutatom be röviden az óvodapedagógusok körében készített pilot-kutatás alapján.



2. ábra: A cikkek címeinek kategorizálása a pályáról alkotott kép alapján

Forrás: Saját kutatás (Szalai, 2022)

A legfontosabb megállapítás, hogy a vizsgált cikkek 54 százalékának címe egyértelműen arra utal, hogy az írás jó eséllyel negatív képet közvetít majd az óvodapedagógus pályáról. Az ilyen címek mennyisége jócskán meghaladja a másik két csoportba sorolt cikkek számának összegét, kifejezetten jól látszik, hogy ebből a szempontból ez a legnagyobb gyakorisággal előforduló kategória. Az előreláthatólag kedvező pályaképet közvetítő cikkek száma 26 százalék csupán, az összevetésben kifejezetten kevésnek tűnik. A be nem sorolható cikkek száma ennél kevesebb, körülbelül 20 százalék.

A kimondottak negatív képet festő címek vannak tehát túlsúlyban a vizsgálat eredményei szerint, ilyen például a „Tizennégy éve nem felvételiztek olyan kevesen óvodapedagógus szakra, mint idén, egyre súlyosabb a szakemberhiány”, a „Én lebeszélem a diákjaimat arról, hogy a pedagóguspályát válasszák”, vagy a „Nem vonzó a fizetés, tizből hat pedagógus eltűnik az éterben”. Nyelvi szempontból is érdemes megközelíteni ezeket a mondatokat, jól látható ugyanis az, hogy nagy mennyiségben szerepelnek bennük tagadószavak, statisztikai számadatok, továbbá olyan idézetek, amelyek pedagógusok, politikusok, vagy oktatáskutatók szájából hangzottak el

A cikkek címeit tekintve tehát arra a következtetésre jutottam, hogy a negatív pályaképet közvetítő címekkel rendelkező cikkek száma sokkal jelentősebb, a pozitív és a neutrális képre utaló elemekhez viszonyítva. Ez megerősíti azt a feltételezésemet, hogy a média

ezen szegmense, azaz az online írott sajtó, a 2022-es évben leginkább olyan hatásokat erősít, amelyek a pályaképet negatívan befolyásolja, kedvezőtlen tendenciákra, változásokra hívja fel az olvasók figyelmét.

Ez a kérdés szorosban összecseng azokkal a trendekkel, melyeket a 2022-es évben az óvodapedagógus pályával kapcsolatban megállapodhatunk. A trendek ugyanis a jelentkezők és a képzést befejezők számának folyamatos csökkenésére, valamint a pályán tapasztalható óriási munkaerőhiányra utaltak. Az óvodapedagógus képzésre felvettek száma 2022-ben mindössze 891 fő volt, ami összevetve az azt megelőző két évvel, szintén csökkenést mutat (2020: 1043, 2021: 1120). Mindez azért problematikus jelenség, mert már ezekben az években is óvodapedagógus-hiányról beszéltünk (Felvi, 2024).

Az óvodapedagógusok körében végzett kutatás a előzetes vizsgálatok nyomán a tervek szerint szerint az agrár pályakép részletes analizálásával halad majd tovább. Az internetes sajtót áttekintve három népszerű hírportálon majd 500 cikket találunk, amely tartalmazza az agrármérnök kifejezést. E cikkek hatásának jellemzése és elemzése komoly szerepet játszhat az agráriumhoz tartozó szakmák pályaképének részletesebb felmérésében, ami különösen azért lenne fontos, mert e területen is számos hiányszakmát fedezhetünk fel (Csizmadia, 2019). Az agrármérnök mesterképzésre felvettek száma az utóbbi években 150 és 180 között alakul (Felvi, 2024), ami mindenképpen indokolja a kutatás ezen irányba történő folytatását. Az utóbbi időben kedvező pályát érintő tendenciák fokozásának lehetőségeinek feltérképezése áll tehát a kutatás folytatásának elsődleges középpontjában.

4. Következtetések és javaslatok

A fent bemutatott elemzési módszer jó lehetőséget kínál arra, hogy bemutassuk a média pályaképet befolyásoló szerepét. Erre azért van szükség, mert ez a hatás a jelenlegi felmérésekben kevésbé kap fókuszot, ám 21. században a fontossága megkérdőjelezhetetlen.

A probléma orvoslására leginkább alkalmazható módszer a médiában a hiányszakmákra történő toborzás gyakoribbá tétele lenne, elsősorban olyan interjúkkal, amelyek hiteles információkat közölnek az olvasó felé, így reális képet festenek számára az adott pályáról. Ezt az interjú kutatások során számos megkérdezett említette. Mindemelllett a tévhitek eloszlatása, a munkafolyamatok korrekt ismertetése lehetne még fontos lehetőség a cél megvalósítása érdekében, hiszen általánosan kijelenthető, hogy a pályaismeret területén komoly hiányosságokat fedezhetünk fel.

6. Felhasznált irodalom

- Cooper N. (2013): The Media's Impact on College Students' Career Aspirations With a Focus on Minority Students. Communication 15., State University of New York at Albany, Elérési út: https://scholarsarchive.library.albany.edu/honorscollege_communication/15, Letöltés ideje: 2022.09.05.
- Csányi G. - Giczi J. (2016).: Mikrocenzus 2016, 13. A foglalkozások presztízse. Budapest, Központi Statisztikai Hivatal 6-19 p.
- Csizmadia M. (2019): Mezőgazdasági szakmákkal bővült a hiányszakmák köre. Mezőgazdasági Szövetkezők és Termelők Országos Szövetsége. Elérési út: <http://www.mosz.agrar.hu/munkauegy/1639-mezogazdasagi-szakmakkal-bovult-a-hianyszakmak-kore>Lekérdezés dátuma: 2024.05.23.
- Felvi (2022): Milyen szakmákból lesz presztízszakma? Felsőoktatási Felvételi Portál, Oktatási Hivatal, Elérési út: https://www.felvi.hu/felveteli/palyaorientacio/GYIK/melyik_szakmabol_lesz_presztizsszakma, Lekérdezés dátuma: 2022. 11. 05.
- Felvi (2022): Ponthatarok, felvételi statisztikák. Felsőoktatási Felvételi Portál, Oktatási Hivatal, Elérési út: https://www.felvi.hu/felveteli/ponthatarok_statisztikak, Letöltés ideje: 2022.08.19.

- Felvi* (2024): Ponthatárok, felvételi statisztikák. Felsőoktatási Felvételi Portál, Oktatási Hivatal, Elérési út: https://www.felvi.hu/felveteli/ponthatarok_statisztikak, Letöltés ideje: 2024.05.23.
- Goldthorpe, John H.–Hope, Keith* (1977): A foglalkozások minősítése és foglalkozáspresztízis. In: Léderer Pál (szerk.): A foglalkozások presztízse. Budapest, Gondolat Kiadó, 251 p.
- Kenderfi M.* (2011): Pályaorientáció. Gödöllő, Szent István Egyetem, 4 p.
- Kenderfi M.* (2012): A pályaorientáció folyamatának korszerű értelmezése. In: Szilágyi Klára (Szerk): A pályaorientáció szerepe a társadalmi integrációban. Budapest, ELTE TáTK, 6–12 p.
- Kérdő A.* (2008): A tartalomelemzés elmélete és gyakorlati alkalmazása. Budapest, Budapest Gazdasági Főiskola, Elérési út: http://www.szociologia.eu/sites/default/files/hir_csatolmanyok/tartalomelemzes_kerdo_andrea.pdf, 29–34 p., Letöltés ideje: 2022.11.06.
- Mullen C.* (2020): TV plays a big part in helping us choose a career. American City Business Journals. Elérési út: <https://www.bizjournals.com/bizwomen/news/latest-news/2020/02/tv-plays-a-big-part-in-helping-us-choose-a-career.html?page=all>. Letöltés ideje: 2022.09.05.
- Nemzeti Média-és Hírközlési Hatóság* (2022): Internetes közönségmérési adatok (2022. II. negyedév). Elérési út: https://nmhh.hu/cikk/230942/Internetes_kozonsegmeresi_adatok_2022_II_negyedev, Letöltés ideje: 2022.09.07.
- Paksi B. – Veroszta Zs. – Schmidt A. – Magi A. – Vörös A. – Felvinczi K.* (2015): Pedagógus-Pálya-Motiváció. Budapest, Oktatási Hivatal, 69-109 p.; 149-189 p.; 216-244 p.
- Saleem N. – Hanan Mian A. – Saleem Irfad – Shamshad Majid R.* (2014): Career Selection: Role of Parent's Profession, Mass Media and Personal Choice. Bulletin of Education and Research Vol. 36, No. 25., 25–37 p.
- Serfőző M. – Bokor M. – Sándor M. – Böddi Zs.* (2020): Koragyermekkorai pedagógusjelöltek pályaképét befolyásoló tényezők. In: Hideg G. – Simándi Sz. – Virág I. (Szerk): Prevenció, intervenció és kompenzáció. Budapest, Debreceni Egyetem Kiadó, 313–325 p.
- Szalai M.* (2022): Az óvodapedagógus pálya Magyarországon. A média mint az óvodapedagógusok pályaképét befolyásoló tényező. Budapest, Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Diplomadolgozat, 6–12 p., 22–27 p., 37–48 p., 82 p.
- Szentes E.* (2016): A pályaszocializáció felsőoktatási lehetőségeinek vizsgálata. Eger, Eszterházy Károly Egyetem, Doktori disszertáció, 3 p.
- Völgyesy P.* (2012): A pályaismeret jelentősége a pályaorientáció folyamatában. In: Szilágyi Klára (Szerk): A pályaorientáció szerepe a társadalmi integrációban, Budapest, ELTE TáTK, 6–12 p.

A szülői és a gyermeki továbbtanulási aspirációk összehasonlító vizsgálata

Tajtiné Lesó Györgyi

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Neveléstudományi Doktori Iskola

tajtine.lesogyorgyi@gmail.com

Összefoglalás

Az általános iskolai és középiskolai átmenet meglehetősen nehezített, ahol elég nagy mértékben manifesztálódnak az általános iskolai évek alatt összegyűjtött kudarcok. A szülők és a diákok továbbtanulási döntéseinek hátterét vizsgálva feltételezhetően láthatóvá válnak azok a beavatkozási pontok, ahol mindenképpen szükség van a szülő-gyermek-pedagógus együttműködésére. A továbbtanulási döntést befolyásoló tényezők feltárása, a szülők és a diákok által preferált középiskolátípusok láthatóvá válása mind-mind segíthet megismerni a választások okát és az elképzelések egybehangzóságát. Kutatásunkat 2022 januárjában végeztük 824 fő, 8. évfolyamos tanuló és 688 szülő bevonásával, tehát a kérdőív felvételére a középiskolai felvételi jelentkezés határideje előtt 1 hónappal került sor. A dátum azért lényeges, mert azt feltételezzük, hogy a jelentkezési határidő előtt pár héttel már egybehangzó és kiforrott elképzeléseik vanna a gyermekeknek és szüleiknek egyaránt. Az adatokból láthatjuk az eltérő véleményeket és a sokszor eltérő hangsúlyokat, melyekkel mindenképpen dolgozni kellene a jövőben.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Számos kutatás megfogalmazta már, hogy a tanulók negatív iskolai élményei kockázati tényezőként jelennek meg a végzettség nélküli korai iskolaelhagyásban. Ez a lemorzsolódásban való veszélyeztetettség pedig látványosan felerősödik az általános iskola és középiskola közötti átmenetben, majd a középiskola 9-10. évfolyamán. (Fredricks és mts, 2004; Lyche, 2010; Ostorics, 2015; Borbély-Pecze, 2016; Imre, 2018; Paksi és mts, 2020; Hanák, 2022; Tajtiné, 2022).

Az első, minden tanuló számára kötelező továbbtanulási döntés a 8. évfolyam első felének a végén történik meg. A Nemzeti köznevelési törvény és a Nemzeti Alaptanterv 1-12. évfolyamig minden évfolyamra meghatározza a különböző tantárgyakba integrált pályorientációs tartalmakat. Azonban sokszor tapasztalhatjuk, hogy a pályaválasztás kérdése a 8. évfolyamon válik kampányszerű tevékenységgé. Többek között ebből is fakadhat, hogy a megszületett középiskolaválasztási döntés még sem elég átgondolt és a gyermek és a szülő sokszor egyedül marad ezzel a teherrel (Tajtiné, 2022).

Suhajda és mts (2022) kutatásai egyértelművé teszik, hogy a gamifikált és minél több szereplőt bevonó pályorientációs programok támogathatják az átgondolt, reális önismertetre és alapos pályaismeretre alapozott iskolaválasztási döntést. A szülők bevonása a gyermekük pályorientációs folyamatában elengedhetetlen (Fehér, 2015; Fromann és Damsa, 2016).

Kenderfi (2019) kutatásából is látható, hogy a továbbtanulási és pályaválasztási döntéssel kapcsolatban a gyermekek számára elsődleges információ forrás a szülő. Azonban

mi történik akkor, ha a szülő nem rendelkezik naprakész információkkal, vagy ami még rosszabb elavult és téves információkat ad át a gyermekének.

Előadásunkban egy megyei lefedettségű kutatást részeredményeit kívánjuk bemutatni, ahol a 8. évfolyamos tanulókat és szüleit kérdeztük a továbbtanuláshoz kapcsolódó témakörökben.

2. Anyag és módszer

Az adatfelvételt 2022 januárjában végeztük a Heves vármegyei általános iskolák 8. évfolyamán tanuló gyermekek és szülei körében. A kérdőívfelvételt tudatosan a felvételi jelentkezés előtti hónapra szerveztük, abban bízva, hogy ekkorra már kiforrott elképzeléssel rendelkeznek a gyermekek, továbbtanulásuk irányára vonatkozóan és ez már a szülővel is egyeztetésre került. A kérdőíves adatfelvétel papíralapú és online formában valósult meg. A kérdőívet a gyermekek az iskolában a szülők pedig otthon töltötték ki. A vizsgálatba így bekerülők arányát az 1. táblázat tartalmazza. A tanulói és a szülői kérdőív több kérdésben is megegyezett, pontosan az összehasonlíthatóság miatt. Tartalmát tekintve az összehasonlítható területeken belül többnyire zárt kérdések formájában került megkérdezésre, hogy milyen iskolatípusba szeretnének továbbtanulni, milyen iskolai végzettséget szeretnének megszerezni, mit éreznek legerősebb képességüknek és milyen jellegű munkát szeretnének majd végezni felnőtt korukban. A szülőknek is ugyanezeket a kérdéseket tettük fel a 8. évfolyamos gyermekükre vonatkozóan. Továbbá arra is kíváncsiak voltunk, hogy milyen tényezők befolyásolják a középiskolaválasztási döntésüket. 253 esetben a szülő-gyermek válaszokat össze is tudtuk kapcsolni, így a tényleges egybehangzóság is láthatóvá vált a családi kérdőíveknél.

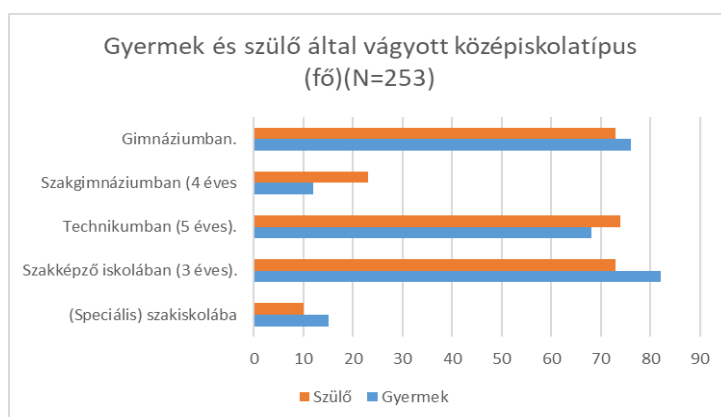
1. táblázat: A válaszadó szülők és gyermekek nem, iskolatípus és szakértői vélemény szerinti megoszlása

	Tanulói kérdőív (N=824)		Szülői kérdőív (N=688)	
	fő	%	fő	%
Fiú	464	56	352	51,2
Lány	360	44	336	48,8
Általános iskola	796	96,6	648	94,2
EGYMI	28	3,4	40	5,8
BTMN	197	23,9	29	4,2
SNI			166	24,1

Ahogy az 1. táblázatban is látható, a vizsgálatba bekerült 824 tanuló és 688 szülő. A tanulók között 56% (464 fő) fiú és 44% (360 fő) lány. A szülők gyermekeinek nemek szerinti megoszlása is hasonló 51,2% (352 fő) fiú, 48,8% (336 fő) lány. Az iskolatípusnál a tanulói válaszokban 96,6% (796 fő), a szülői válasznál 94,2% (648 fő) jár integráló általános iskolába, míg EGYMI-be a tanulói válaszok szerint 3,4% (28 fő), szülői válaszokban pedig 5,8% (40 fő). Szakértői véleménnyel rendelkezők aránya a tanulói válaszadók-nál 23,9% (197 fő), szülői válaszadónál pedig 28,3% (195 fő).

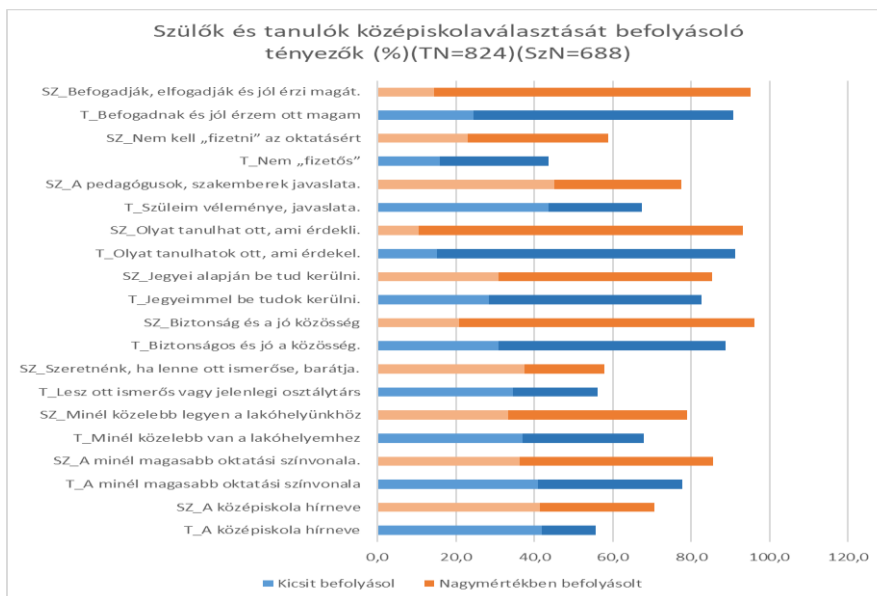
3. Eredmények és értékelésük

Az összeillesztett 253 családi kérdőívek esetében egyértelműen látható, hogy a tanulók nagyobb arányban szeretnék gimnáziumba és 3 éves szakképző iskolába, illetve (speciális) szakiskolába menni, mint azt a szüleik szeretnék (1. ábra). A szülők preferenciája is egyértelműen kirajzolódik, mert leginkább a szakmai képesítést és érettségit is adó iskolatípusokat támogatják. Igaz, hogy a szakgimnázium végén, már nem kapnak képesítő bizonyítványt a diákok, de valószínűsíthető, hogy a szülők bizalma még így is nagyobb a „tanuljon egy szakmát is az érettségi mellé” stratégia irányába.



1. ábra: Családi kérdőív válaszai a vágyott középiskola típusára vonatkozóan

Mindenképpen figyelemre méltó, hogy a középiskolai felvételi jelentkezés előtti pár hétben még mindig ilyen eltérés van a gyermek és a szülők által vágyott iskolatípus között. Vizsgálatunk korlátai miatt sajnos nem tudtuk felmérni, hogy végül is a jelentkezésnél ki- nek a szándéka győzedelmeskedett, ahogy azt sem, hogy a szülő gyakorolt-e bármilyen pressziót a gyermekére, hogy az általa javasolt iskolatípus irányába tanuljon tovább. Il- letve azt sem tudtuk ellenőrizni, igaz nem is volt célunk, hogy mennyire releváns informá- cíókkal rendelkeznek a gyermekek és a szülők az egyes iskolatípusok megváltozott jel- lemzőiről.

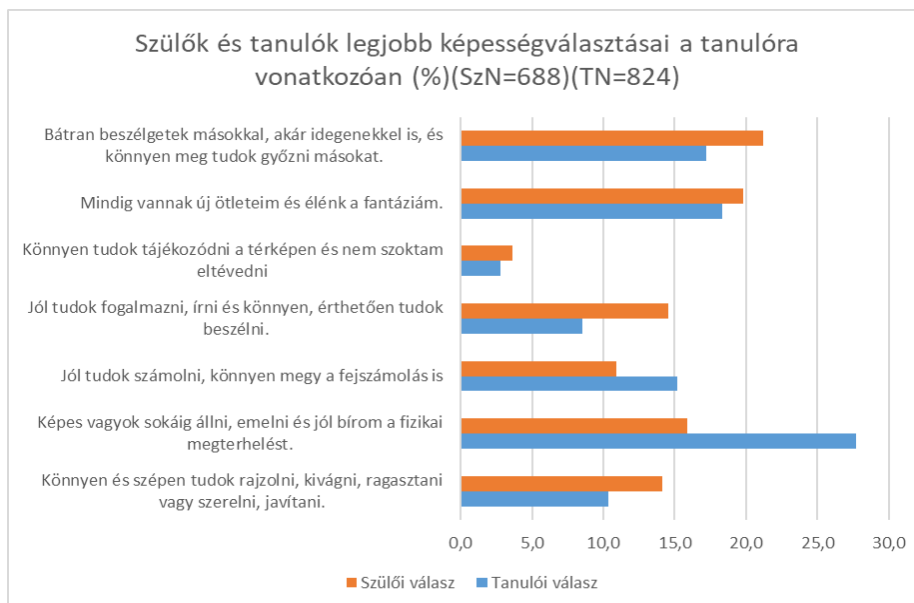


2. ábra: Szülők és tanulók középiskolaválasztását befolyásoló tényezők

A fenti eredményekből kiindulva szükségesnek láttuk megvizsgálni, hogy pontosan milyen befolyásoló tényezők jelentek meg a tanulóknál és a szülőknél a középiskolaválasztási döntésnél (2. ábra). A részletesebb kép miatt nem a korlátozott számú családi kérdőívet, hanem a teljes tanulói és szülői válaszokat vizsgáltuk. Arra kértük a válaszadókat, hogy skálázzák be, mennyire befolyásolják döntésüket, választásukat az alábbi szempontok.

A 2. ábrán látható, hogy a szülők számára három kiugróan magas tényező közül az első a „biztonság és jó közösség” 98%, második a „befogadják, elfogadják és jól érzi magát” 96%, és harmadik az „olyat tanulhat ott, ami érdekli” 92%. Ezen adatokból arra következtethetünk, hogy a szülők választásában legfontosabb a biztonság és a gyermekük mentálhigiénés jólléte és ezek még a gyermekük érdeklődésalapú választását is felülírhatja. A tanulóknál szintén ez a három szempont volt a legmagasabb, annyi módosulással, hogy ők az érdeklődést írták első legbefolyásolóbb tényezőnek. Meglepő adat, hogy a szülőknél (79%) jóval fontosabb szempont, hogy a választani kívánt iskola közel legyen a lakóhelyükhöz, mint a tanulóknál (68%). A választani kívánt középiskola „fizetősége” értelemszerűen a szülők (59%) számára lényegesebb szempont, mint a tanulóké (42%), többek között ezért is szükséges a szülőket bevonni a pályaorientációs folyamatban, hiszen a gyermekük továbbtanulása a részükről hosszútávú anyagi befektetést igényel.

A legjobb képességekre vonatkozó kérdésnél (3. ábra) is elég sok együttjárást tapasztalhatunk szülői és tanulói válaszok között. Természetesen a válaszokat nincs értelme ebben a kontextusban összehasonlítani, de a tendenciák figyelemre méltóak.

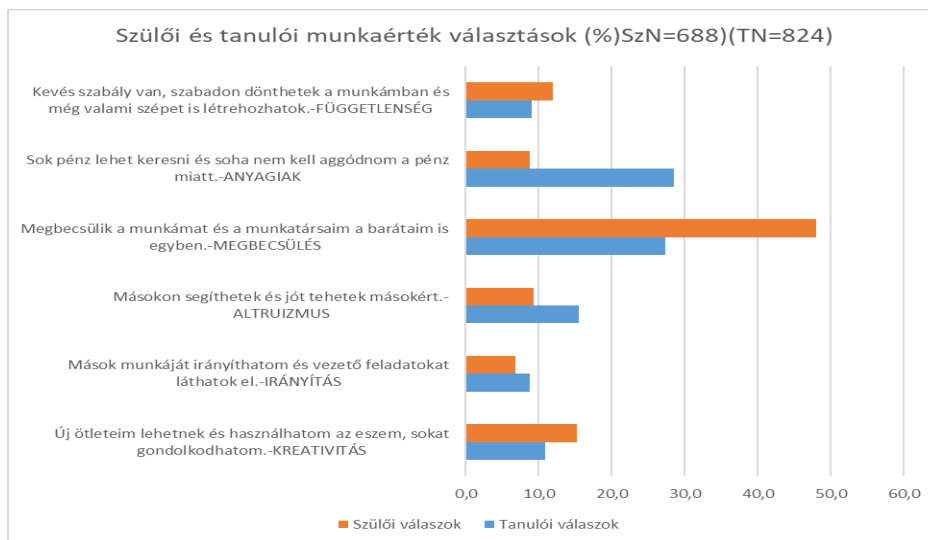


3. ábra: Szülők és tanuló legjobb képesség választásai a tanulóra vonatkozóan

Felvetődik a kérdés, hogy az adott képességek kipróbálására milyen lehetőségük van a tanulóknak pl a térképen való tájékozódás, illetve, hogy a szülők mennyire látnak rá a gyermekük különböző tevékenységeken keresztül megmutatkozó képességére. Leginkább szembetűnő a fizikai állóképességre vonatkozó adat, amit a tanulók sokkal jobbra értékelték magukban, mint a szülők. Meglepő, hogy a szövegértés és írás-olvasás képességét a szülők jobbra értékelték, mint a tanulók, azonban ez pontosan fordított arányt mutat a számolási képességnél, amit a tanulók sokkal jobbra értékelték magukban, mint a szülők.

A munkaértéket vizsgáló kérdéseknél is láthatunk némi hasonlóságot, azonban vannak olyan értékek, ami a szülők számára jóval fontosabbnak tűnik (4. ábra).

A legnagyobb eltérést az anyagiak és a megbecsülés között láthatunk. A tanulóknál (29%) az anyagiak jóval fontosabb szerepet játszanak a vágyott leendő munkánál, mint a szülőknél (9%). Míg a szülőknél (48%) inkább a megbecsülés az, ami jóval magasabb arányt képvisel, mint a tanulóknál (27%). Egyaránt alacsony értékelést kapott az „irányítás”, mint érték, viszont a tanulóknál (16%) az „altruizmus” a másoknak való segítség magasabb arányban jelent meg, mint a szülőknél (9%).



4. ábra: Szülői és tanulói munkaérték választások

4. Következtetések, javaslatok

A fenti adatokból is azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a gyermek pályorientációs folyamatának szerves részét kell, hogy képezze a szülő, hiszen a szülőnek nem csak a továbbtanulási döntésben és az adminisztrációban van feladata, hanem a gyermeke önismeretének fejlesztésében is.

A valóban eredményes és sikeresnek érzett továbbtanulási döntés meghozatalához szükség van a szülő-gyermek és pedagógus együttműködésére annak érdekében, hogy a gyermek reális önismerete (érdeklődése, erősségei, fejlesztendő területei, értékei, és munkamódja) kialakulhasson és elegendő információt szerezzen és dolgozzon fel a különböző pályákról, szakmákról és a képzési utakról. Lényeges elem, hogy ezeket az információkat nem csak begyűjteni kell, hanem feldolgozni is, vagyis abban is segíteni kell a gyermekeknek, hogy a számára releváns információkat ki tudja szűrni az információhalmazból és fel tudja dolgozni őket.

Elmondhatjuk, hogy nagyon nagy szükség lenne minél több olyan pályorientációs tartalmú szakmai anyag kidolgozására mely pedagógus kompetenciával az iskolai pályorientációs folyamatban felhasználható lehetne és minél több elemnél bevonná a szülőt is a feladatokba, folyamatba.

5. Felhasznált irodalom

- Borbély-Pecze, T. B. (2016). Szakképzés és pályorientáció – tévutak és lehetőségek. *Educatio* 2016(1), 59–69. http://epa.oszk.hu/01500/01551/00095/pdf/EPA01551_educatio_2016_1_059-069.pdf (letöltés: 2021. 02. 01)
- Fehér, K. (2015). Interkonnektivitás, új média és digitális identitás a regionális kutatásban. *Konceptcionális megközelítés ajánlásokkal. Tér és Társadalom*, 29 (4). 27–41.
- Fredricks, J.A., Blumenfeld, P.C., & Paris, A.H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74, pp 59–109.
- Fromann, R. & Damsa, A. (2016). A gamifikáció (játékosítás) motivációs eszköztára az oktatásban. *Új Pedagógiai Szemle online*. 3-4. URL: <http://folyoiratok.ofi.hu/uj-pedagogiaiszemle/a-gamifikacio-jatekositas-motivacios-eszkoztara-az-oktatasban>
- Hanák, Zs. (2022). Problémák és javaslatok, azaz az iskolai lemorzsolódás helyzetének elemzése „Észak-Magyarország” régióban. *MAB Régiós Kutatások Fókusztema 2020–2023*.

- Kenderfi, M. (2019).* Szülői pályaválasztási attitűdök 2019, avagy a szülők véleménye felső tagozatos gyermekük pálya- és iskolaválasztásával kapcsolatban. Innokend Kft, Gödöllő.
- Lyche, C. (2010).* Taking on the Completion Challenge: A Literature Review on Policies to Prevent Dropout and Early School Leaving. /OECD Education Working Papers, No. 53/. Paris: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/5km4m2t59cmr-en>
- Ostorics, L (2015).* A tanulói teljesítménymérések jellemzői, jövőbeni irányvonalai, kritikái. In: Széll Krisztián (szerk.): Mit mér a műszer? A tanulói teljesítménymérések alkalmazhatóságáról. OFI, Budapest.
- Suhajda, Cs., Kovács, M. és Ercsey-Orbán, M. (2022).* A szülők szerepe és lehetőségei a pályorientáció folyamatában. Elméletek, trendek a hazai és a nemzetközi kutatások, publikációk alapján. Családbarát Magyarország, Budapest
- Tajtiné Lesó, Gy. (2022).* Az osztályfőnöki munka lehetőségei a pályorientációs folyamatban In: Medovarszki, István (szerk.) Tantárgy-pedagógiai kaleidoszkóp: 2022 - Pedagógiai és szakmódszertani tanulmányok az iskola világából. Eger: Líceum Kiadó (2023) pp. 211–220.

Gen Z a munkahelyen – Érdektelenség vagy érdekképviselő?

Tajti Emma

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Szociálpedagógia MA

tajtiemma@gmail.com

Összefoglalás

A generációkról való tudományos gondolkodásban a mai napig vannak kérdéses pontok. Viszont az elfogadott álláspont, hogy a kulturális, társadalmi közeg befolyásolja az egyént. Ebben a szocioökonómiai közegben helyezkednek el a globalizált, digitalizált világ rendszerei is, melyek befolyásoló erővel hatnak főleg arra a generációra, mely beleszületett ennek a meglétébe. A Z generációról alkotott vélemények színesek, hol pozitív, hol negatív fennhangúak. Van, aki egyetért a gyakori munkahelyváltással, azzal, hogy partneri kapcsolatokat adó, befogadó légkörrel rendelkező munkahelyeket keresnek, valamint, hogy tisztában vannak az anyagi igényeikkel és szükségleteikkel; és van, aki elítéli a gondolkodásukat. Attól függetlenül, hogy milyen érzelmi vonulatokat indít meg a gondolkodásuk, világfelfogásuk egy szakmailag érdekes kutatási terület több diszciplínában is.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A generációk közötti különbségek megléte, az arra adott reflexiók mindennaposak: „A mi időnkben....” „A mai fiatalság....”. Mindegy melyik generációról van szó, mindegyikről elmondható, hogy az előtte levőknek megvan a véleményük, legyen az pozitív vagy negatív.

Maga a generáció fogalma is egy, a mai napig vitatott téma. Több, széleskörben elfogadott definíció szerint egy közös társadalmi, gazdasági, életpaszthalásokkal rendelkező emberek csoportja. Steigervald (2023) úgy fogalmaz, hogy egy közös élménytartománya van a különböző generációknak, mely a sajátjuk. Ezek az élmények meghatározzák, hogyan gondolkodnak magukról, a világról. A különböző kritikák főleg a közös tapasztalásra reflektálva fogalmazzák meg ellenérveiket, hiszen egy magyar, középosztálybeli 20 éves egyetemista élete közelebb áll egy német, középosztálybeli 20 éves egyetemistáéhoz, mint egy magyar zsákfaluban élő, hátrányos helyzetű 20 éves fiataléhoz. A kritikák kiegészítéséhez sokszor hozzák fel a globalizáció és az internet behatását. A Z generáció digitális bennszülöttként teljesen máshogy tekint a világra és önmagára, mint az előtte jelenlévő generációk, az pedig, hogy az adott egyén milyen szocioökonómiai háttérrel rendelkezik, meghatározza, hogy milyen preferenciái lesznek a világban való vizsgálódásra, fogyasztott tartalmakban. Látható tehát, hogy nagy az egyet nem értés tudományos körökben abban, hogy vajon beszélhetünk-e generációkról akár a mai világban, akár a történelem során (Tari, 2011; Steigervald, 2023).

A tanulmányom értelmezési keretét a meglévő és használt generációfogalmak közül McCrindle és Wolfinger (2010) generációfogalmát fogom használni, miszerint: „A generáció olyan személyek csoportja, akik ugyanabban a korszakban születtek, ugyanazon időszak formálta őket, és ugyanazon társadalmi jellemzők voltak hatással rájuk, azaz egy azonos életkor és életszakasz, létfeltételek, technológia, események és tapasztalatok által összekapcsolt csoport”. A generációk vizsgálata azért egy sarkalatos pont, mert a hozott világképek nem egyezése különböző konfliktusokat eredményez a mindennapi életben: kezdve ott, hogy egy Baby Boomer pedagógus nem találja meg a hangot a Gen Z-s

diákjaival, vagy a munkahelyen a Gen X főnök nem érti, hogy a Gen Z alkalmazottja miért úgy áll a munkához, ahogy (Tari, 2010, 2011; Kocsis, 2017; Meretei, 2017).

Generációfogalomtól függetlenül viszont elmondható, hogy a társadalmi és kulturális szocializációs közeg meghatározza az egyént. Szociológiai, szociálpszichológiai oldalról vizsgálva a szocializáció maga az adott társadalmi normák átadása, a különböző szankciók megismertetése abban az esetben, ha az egyén nem tartja be ezeket. A szociológia elsődleges ilyen szocializációs közegnek a családot nevezi meg (Andorka, 2001). Welch humán-ökorendszerét vizsgálva láthatjuk, hogy az egyén milyen társas színtereken van jelen a családon kívül, ezek az úgy nevezett másodlagos szocializációs közegek (Woods, 1996) Dimitrie Gusti román szociológus úgy fogalmaz, hogy: „az ember azért élhet társadalomban, mert a társadalom benne él” (Csepeli, 2011:21 id: Gusti 1967).

Ugyanakkor maga a szocializációs közeg, a különböző társas elvárások, normák egyik alakító tényezője az adott kultúra. Vagyis, mikor esetünkben az adott generációkat vizsgáljuk, akkor fontos górcső alá venni az adott kulturális behatásokat. Fontos megjegyezni, hogy a kultúra társadalomtudományi meghatározása is sok oldalról megközelíthető, lévén maga a kultúra komplexitása. Ugyanakkor jelen tanulmányomban Tylor (1871:1) fogalmát használom, mely szerint a kultúra: „az a komplex [összetett] egész, amely magába foglalja a tudást, a vélekedést, a művészetet, a morálokat, a jogot, a szokást és minden olyan emberi képességet és habitust, melyet az ember a társadalom tagjaként elsajátít.”. Vagyis minden, ami minket körbe vesz és meghatároz, maga a kultúra (Williams, 1998; Papp, 2018; Prónai, 2007).

Kiemelendő fogalom még a kulturális antropológia egyik alapvető módszertana: a kulturális relativizmus elmélete és gyakorlata. Borsányi (1988:57) szavaival élve: „A kulturális relativizmus az a szilárd meggyőződés, mely szerint minden szokás, értékítélet és erkölcsi norma egy komplex kulturális hagyomány és rendszer szerves része, s mint ilyen csakis annak sajátos keretei között érhető meg és értékelhető.” Vagyis, mikor a különböző generációkat vizsgáljuk, a különböző kulturális, társadalmi háttérrel rendelkező generációkat, akkor fontos szem előtt tartanunk a kulturális sokszínűséget, és generáció egyéneinek gondolkodását, érték és világfelfogását a saját nézőpontjaikból értelmezni a teljes, értékítélet mentes megértéshez (Papp, 2018; Prónai, 2007).

A kulturális vonal mellett fontos kiemelni a fennálló gazdasági rendszert is, magát a fogyasztói kultúrát. A fogyasztói kultúrát sok szerző sok néven illeti, Schulze (2000) élménytársadalomnak, Lasch (2018) az önimádat társadalmának nevezi. A két leíró fogalom bár más-más fennhanggal rendelkezik, megtalálható benne az élmény, az öröm keresésének a fontossága. Bauman (2005:235) úgy fogalmaz a fogyasztó kultúra mentalitásáról, hogy: A boldog élet [...] olyan élet, amelyben mindig „történik valami”, valami új, izgalmas, és ami azért izgalmas, mert új”. Mikor a Z generáció tagjainak életfelfogását vizsgáljuk, nagyon fontos szem előtt tartani a fogyasztói kultúra mentalitását: a folyamatos fogyasztást, az élményorinetáltságot, a lecserélhetőséget, a tervezett elavulást, az unalom, a lassúság megvetését, hiszen ezek együttese épp úgy befolyásolják az egyént a szocializációban, mint más kulturális és gazdasági behatások (Törőcsik, 2011).

Meg kell említenünk még egy fontos aspektus, mely elengedhetetlen a Z generáció elemzésében: a globalizáció, a globális net kultúra léte, ahol egy kattintással, bárkit elérhetünk a földtekén. Ennek a jelenségnek a befolyásoló erejéről, hatásairól az eredmények részben bővebben fogok szót ejteni.

2. Anyag és módszer

Vizsgálatom egy szakirodalmi forráselemzés, ahol különböző kutatásokat összegzek a Z generációs munkavállalókról, értékpreferenciáikról, életstílusairól. Fontos megjegyezni, hogy a különböző szakirodalmak, más és más fókuszú generációdefiníciókat használnak, de összességében az átfedések lehetővé teszik az összegző elemzést (Mannheim, 1952).

3. Eredmények és értékelésük

„Miért olyan furcsa a Z Generáció?” „Miért kapja meg a Z Generáció a „nárcisztikus” jelzőt?” „Miért tűnnek érdektelennek a generáció tagjai?” „Miért nem akarnak a fiatalok dolgozni?” „Miért váltogatják úgy a munkahelyeiket, mint mások a zoknijukat?” Sok kérdés felmerül a Z generáció viselkedésével, világlátásával kapcsolatosan. Vannak, akik úgy tekintenek erre a generációra, mint egy friss levegővétel, egy nemzedék, akik megváltoztatják a világot, míg mások szerint egy öntörvényű, beképzelt nemzedék, akinek bűzlik a kemény munka. A vélemények sokszor túlfűtöttek, de szerteágazottságukból látható a generációfogalmak egyik kritikája: az általánosítások nehézségei. Mikor vizsgálunk egy társadalmi csoportot, mindenképpen fontos szem előtt tartani az egyedi eseteket, a kiugró értékeket, az átlagtól való eltéréseket, melyek teljesen normális jelenségek (Mannheim, 1952).

A Z generáció általános jellemzésére, munkahelyi értékpreferenciáira sok magyar és külföldi kutatás készült. Összegezve, a teljesség igénye nélkül a következő leírások születtek:

- Társadalmi háttérüket tekintve gyermekkoruk központi eleme volt a 2001. szeptember 11-ei terrortámadás, és az ezt követő fenyegetettségek. Meghatározó erő volt még korai életéveikben a 2008-as világválság, ahol sokan megtapasztalták szüleiken keresztül a munkavilágának kiszámíthatatlanságait. Ez több esetben hozzájárult a generációban található egyéni vállalkozások létrejöttéhez. A generáció munkavállalóira jellemző, hogy nagyobb hajlandósággal vállalnak el bizonytalanabb munkákat, jellemző rájuk a kockázatvállalás (Meretei, 2017; Tari, 2011; Ferincz, 2013; Lukovszki, 2015).
- Anyagi szempontból látható egy magas fokú tudatosság. A generáció tagjai tisztában vannak igényeikkel, tudják, hogy milyen életszínvonalon szeretnének élni, és hogy milyen gazdasági háttérre van ehhez szükség. Vagyis, amikor láthatólag „irreális” elvárásaik vannak a bérezések terén, akkor fontos ezt a szempontot is szemügyre venni; valamint a változó, bizonytalan gazdasági helyzet, az infláció mind hajtóerőként van jelen akkor, mikor a generáció tagjai erről gondolkodnak. Ami nem csak rájuk, hanem már az előttük lévő Y generációra is jellemző, az maga a munka és a magánélet egyensúlya. Addig, amíg a Baby Boomer vagy az X generáció, „azért élt, hogy dolgozhasson”, addig a Z generáció életében az élhető, boldog, kiegyensúlyozott élet kapott nagyobb szerepet: „azért dolgozok, hogy élhessek”. Idekapcsolódik megint a reális bérek elvárás, hogy a ledolgozott munkáért kapjon annyi pénzt, amivel utána tud gazdálkodni, szükségleteit, igényeit ki tudja elégíteni, tud egy kényelmes életet élni (Meretei, 2017; Ferincz, 2013).
- Munkahelyi környezet, munkamód szempontjából több aspektus is van, mely konfliktusforrásként tud szolgálni az életükben. A Z generáció egy globális nemzedék. Szocializációjuk alapvető eleme a világ kattintással való elérése. Bárkivel, bárhol, bármikor tud manapság az ember beszélgetni az internet segítségével. A Z

generáció gyermekei ebben a világban nőttek fel digitális bennszülöttként. Így a világlátásuk szerves részévé vált a különbözőségekre való nyitottság. Ez a fajta világszemléletük a többi generációhoz képest a legtoleránsabb, legelfogadóbb nemzedékké tette a Z generációt. Addig, amíg egyik szempontból pozitív hatásai vannak a szolidaritásuk szintjének, a sokszínűség szeretetének, másik szempontból sok konfliktusforrást is magában rejt ez az attitűd, hiszen a Z generáció tagjai előszeretettel kérdőjelezzik meg a társadalmi normákat. Ha egy munkahely fix szervezeti kultúrával rendelkezik, több olyan munkavállaló tevékenykedik benne, akiknél a hagyományok tisztelete, a hierarchia tisztelete fontos szerepet tölt be, ott alakulhatnak ki egyet nem értések nem csak a munkavégzés, de az általános munkahelyi, emberi kapcsolatok területén is (*Bencsik – Horváth – Csikós – Juhász, 2017, Meretei, 2017; Steigervald, 2023, Tari, 2011*).

- Mentális egészség szempontjából aggodalomra okot adó tendencia rajzolódik ki, ugyanis több kutatás is megerősíti, hogy a Z generáció a legszorongóbb nemzedék. Hazánkban és külföldön is növekvő számok jelzik a hanyatló mentális egészségi állapotokat (*Vultaggio, 2021*). Sokszor hallható kritikaként megfogalmazva, hogy „manapság, már minden mentális betegséget kitalálnak a fiatalok, csak hogy ne kelljen felelősséget vállalniuk a tetteikért” vagy a „régén nem volt ennyi mentális beteg”. Tanulmányomnak nem célja mélyebben belemenni a különböző korok mentális egészségmegőrzési stratégiáinak vizsgálatába, de ösztönzöm az olvasót, hogy olvasson utána a pszichológiai elméletek változásainak, különös tekintettel a diagnosztikai módszertanokra.
- Viszont maga a mentális egészségmegőrzés fontosságának növekedése kapcsolatba hozható a munkahelyválasztási prioritásokkal. A Z generációra, mint fentebb említettem, jellemző a tudatosabb hozzáállás a vágyott életszínvonalban, és ez érthető nem csak az anyagi megbecsülésre. Ezen generációnak fontos az emberi megbecsülés, a visszajelzések a munkájukra. Tiszteletük nem életkorhoz, hierarchiai szerkezetekhez kötött; felfogásuk tükrözik a globalitás sokszínűségét: „mindannyian emberek vagyunk, más és más tapasztalásokkal, de mindenkinek joga van az emberi méltósággal való bánásmódra”. Egy Z generációs munkavállaló hamarabb fog olyan munkahelyet választani, ahol mint ember tiszteletben tartják és partnerként kezelik, valamint hamarabb fogja ott hagyni azt a munkahelyét, ahol ezek a feltételek nem állnak fent, mint az előző generáció tagjai (*Abbas – Raja, 2015; Bagana – Raciú – Lupu, 2011*). Többek között erre a mentalitásra reflektál a tanulmány címe is: vagyis, mikor az a kritika fogalmazódik meg egy Z generációval kapcsolatban, hogy nem hajlandó „kitartani”, keményen dolgozni, és csak úgy cserélgeti a munkahelyeit, akkor érdemes a másik oldalról megnézni a helyzetet, vagyis a munkavállaló képes megfogalmazni a munkahelyi igényeit, a bánásmóddal kapcsolatos elvárásait, és ha ezek nem megfelelőek, akkor a saját szükségleteit, érdekeit képviselve továbblépni.

4. Következtetések, javaslatok

Összegezve tehát megállapíthatjuk, hogy nem fogalmazható meg értékítélet a generációk közötti különbségekről, minden generáció ahhoz a társadalmi, gazdasági, kulturális környezethez alkalmazkodik, amelyben felnőtt, amelyben szocializálódott. A Z generáció sajátos látásmódja sincs másképp. A globalizált, digitális bennszülöttség egy olyan alapot adott a gondolkodásuknak, mely első generációs bennszülöttként egyedi az előtte levő

generációkhoz képest, értve ezalatt az előző generációkhoz képesti magas fokú nyitottságuk és elfogadásuk a különböző emberek, kultúrák felé. Emellett elmondható, hogy munkavállalóként jellemzi őket a vágy egy partneri közösségre, melyben kölcsönös tiszteletadás kap szerepet, valamint fontos számukra a munkájukra kapott visszajelzés. A Z generációt jellemzi a mentális egészségükre fektetett nagyobb hangsúly, valamint a munka és magánélet közötti egyensúlyra való törekvés is, mely sokszor a gyakori munkahelyváltásokban manifesztálódik. Abban az esetben, ha valakinek Z generációs munkavállalója, munkatársa van, vagy családtagja, és esetleges kommunikációs nehézségek, értékbeli konfliktusok adódnak, nagyon hasznos és segítőkész tud lenni a nyílt kommunikáció kezdeményezése, a megértő odafordulás és a másik partnerként való kezelésének gyakorlata.

5. Felhasznált irodalom

- Abbas, M. – Raja, U. (2015). Impact of psychological capital on innovative performance and job stress. Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration, 32(2), 128-138.
- Andorka, R. (2001): Bevezetés a szociológiába. Budapest: Osiris Kiadó.
- Bagana, E. – Raciú, A. – Lupu, L. (2011). Self esteem, optimism and exams' anxiety among high school students. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 30, 1331–1338.
- Bauman, Z. (2005): A munkaetikától a fogyasztás esztétikájáig, Replika 51-52., 221–237
- Bencsik A. – Horváth-Csikós G. – Juhász T. (2017): Az Y és Z generációval szembeni előítéletek a munkahelyeken. Taylor 9(2): 121–128.
- Borsányi, L. (1988): A megfigyelési technikák az etnológiai terepmunkában. Etnographia 99(1):53–82.
- Csepeli, Gy. (2001): Szociálpszichológia. Budapest: Osiris Kiadó
- Ferincz, A. (2013): Az új generáció elvárásai a munkahelyekkel szemben. In: Karlovitz J. T. (szerk.): Ekonomické štúdie – Teória a Prax. Komarno 220–228.
- Gusti, D. (1967): A szociológiai monográfia. Válogatta és összeállította: Balázs Sándor. Bukarest: Gondolat
- Kocsis A. (2017): Z-generáció társadalmi kihívásai, avagy hogyan alkalmazkod(j)unk a jövő fiataljaihoz? In: Torgyik J. (szerk.): Válogatott tanulmányok a társadalomtudományok köréből. Komarno: International Research Institute s.r.o. 151–159.
- Lasch, C. (2018): The Culture of Narcissism: American Life in an Age of Diminishing Expectations. New York: WW Norton Company.
- Lukovszki, L. (2015): Generációk és vállalkozók. Marketing & Menedzsment, (4), p. 55–57.
- Mannheim, K. (1952): The sociological problem of generations: essays on the sociology of knowledge. London: RKP.
- McCrinkle, M.–Wolfinger, E. (2010): Az XYZ ÁBÉCÉJE. A nemzedékek meghatározása. Korunk 3(21/11): 13–18.
- Meretei, B. (2017): Generációs különbségek a munkahelyen. Vezetéstudomány, 68 (10), p.10-18. DOI: <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2017.10.02>.
- Steigervald, K. (2023): Generációk harca a figyelemért. Hogyan tanuljunk egymástól, egymásért? Budapest: Partvonal Könyvkiadó.
- Papp, R. (2018): Vizzel írt valóság – A kultúra arcai. Budapest: ELTE Eötvös kiadó.
- Prónai, Cs. (2007): A kulturális antropológia módszertana. In Boglár Lajos – Papp Richárd: A tükör két oldala. Bevezetés a kulturális antropológiába, 33–75. Budapest: Nyitott Könyvműhely.
- Schulze, G. (2000): Élménytársadalom. A jelenkor kultúrszociológiája. A hétköznapi élet esztétizálódása. In: Szociológia Figyelő, 2000.15 (1–2)
- Tari, A. (2011): Z generáció. Budapest: Tericum Kiadó
- Törőcsik, M. (2011) Fogyasztói magatartás. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Tylor, E. B. (1871): Primitive culture. Research into the development of mythology, philosophy, religion, language, art, and custom. I. London: John Murray.
- Vultaggio, G. (2021): „The Most Anxious Generation”: the relationship between Gen Z students, social media, and anxiety. <https://soar.suny.edu/handle/20.500.12648/1916> [Utolsó letöltés: 2024. 05. 03.]
- Williams, R. (1998) : Kultúra; A kultúra elemzése. In: Wessely Anna (szerk.): A kultúra szociológiája. Budapest: Osiris – Láthatatlan Kollégium, 27–40.
- Woods, R. (1996) A szociális munkások tevékenységeinek egy lehetséges rendszerezése. In: Hegyesi Gábor – Talyigás Katalin (1996) (szerk.): A szociális munka elmélete és gyakorlata 1. kötet. Semmelweis Kiadó, 32–46.

Kutyabarát szállodák a női gazdik szemével: Élmények és elvárások

Tóth Petra Vivien

Budapesti Gazdasági Egyetem, Kereskedelmi Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Kar, Budapest

toth.petra2555@gmail.com

Összefoglalás

Magyarországgal ellentétben külföldön sokkal több lehetőségre lehet bukkanni, ahol szívesen fogadnak kutyákat is. A kutyatartók körében végzett felmérés alapján körvonalazódik, hogy a kutyával való utazás során milyen tapasztalataik vannak a szállodákkal és milyen igényeik lennének a jövőben. A primer kutatás kérdőíves megkérdezéssel történt, az eredmények értékelése statisztikai módszerekkel, ami a leíró statisztikára és az összefüggések vizsgálatára terjed ki. A felmérésben kb. 400 fő vett részt, olyan kutyatartó nők, akik szoktak a kutyájukkal utazni. A fogyasztói szokások vizsgálata mellett az elvárásaik összefoglalására is sor kerül, a különböző célcsoportokra vonatkozóan. Az eredmények alapján megfogalmazhatóak javaslatok a szálláshely szolgáltatók számára, hogy milyen fejlesztéseket érdemes megvalósítaniuk ahhoz, hogy a kutyával érkezők még elégedettebbek legyenek. Ez változhat a gazdik korosztályától, lakóhelyétől, iskolai végzettségétől függően és függhet attól is, hogy a megkérdezetteknek milyen utazási szokásaik, illetve mennyire fontos nekik a kutyájuk és a vele végzett tevékenységek. Az eredmények alapján rangsorolható, hogy a szolgáltatások közül melyek fontosabbak a kutyával utazóknak egy szálláshelyen.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A járványhelyzet idejében, és azóta is sokan voltak magányosak és többen a háziállatokban, a kutyában találták meg a társat (Komjáti és mtsai., 2023), és fontosnak tartják a kedvencük jóllétét. Több külföldi országban népszerűek a kutyás utazások, és a kínálatot áttekintve megállapítható, hogy széles a paletta kutyabarát szállodák terén. Napjainkban kitörő népszerűségnek örvendenek a kutyákkal való utazások hazánkban is, de sajnos rengeteg nehézségbe ütköznek azok, akik kényelmes szállást szeretnének választani hozzá. Mint minden utazásra, az ilyen típusúakra is igaz, hogy szükség van hozzá megfelelő diszkrecionális jövedelemre, kellő mennyiségű szabadidőre és motivációra egyaránt. Motiváció lehet egy kutyakiállítás, vadászat (Wagner, 2016) vagy a kikapcsolódás, pihenés. Amellett, hogy a kutyatartás számos igazoltan pozitív hatást gyakorol az ember életére, például csökkenti az egyedüllétet (Stanley és mtsai., 2014), növeli a mindennapos testmozgással töltött időt (Liao és mtsai., 2018) és növeli a boldogság érzetét testmozgás közben (Westgarth és mtsai., 2017).

A kutatás célja feltárni, hogy a kutyával utazóknak milyen tapasztalata és milyen igénye van a szállodákkal szemben a kutyával való utazásuk során, és ez alapján javaslatot megfogalmazni a szállás szolgáltatóknak.

Komjáti és mtsai (2023) kutatása alapján 97% családtagként tekint kutyájára 18,5%-uk a magány ellen, 17,9%-uk házőrzés céljából tartja. A házi kedvencek mára olyanokká váltak, mint a mobil telefon vagy az internet: a mindennapi életünk részei lettek. Az állattartók, a nők, a fiatalabb korosztály tagjai, valamint a magasabb fokú végzettséggel rendelkezők fontosabbnak vélik az állatok jóllétét. A társas lét előnyei mellett azonban

hatalmas felelőséggel tartozunk értük, kötelességünk a megfelelő ellátásuk. Ez a felelős kutyatartás alapja (Kovács és mtsai., 2019). Bár nagyon szeretünk a kutyánkkal időt tölteni és minden lehetőséget megragadni, hogy ez minél többször valósuljon meg, sajnos ennek sokszor korlátjai vannak. Ilyen korlátozó tényező lehet például az állat viselkedése, az, hogy nem mindenki szereti az állatokat, vagy az, hogy nincs meg mindig a megfelelő mennyiségű információ hozzá (Lori S. Hoy és mtsai., 2023). A negatívumok mellett azt is meg kell említenünk, hogy ez az utazások alkalmával változhat. Sokszor a kutyás tartózkodások során alakulnak ki barátságok a gazdák és a szállóvendégek között vagy a kutyák okoznak boldog pillanatokat gyermekeknek a szállodában. Ez a kapcsolatteremtési folyamatot segíti elő, hogy hazánkban egyre nagyobb a kínálat a kutyabarát helyekből (Wagner, 2016). Ezt igazolja az is, hogy a hazai szállodák egy ötöde kutyabarát (Wagner, 2016) és ez az arány növekszik, köszönhetően talán annak is, hogy a kutyák száma is növekszik (Lori S. Hoy és mtsai., 2023).

Magyarországon a kutyabarát.hu internetes oldal létrehozott egy minősítési rendszert, amely a kutyabarát szállodákat minősíti. Ez a rendszer az ÁNTSZ szabályozásai szerint jött létre. Feltételei: minimum 2 szoba, ahova kutyát engednek be, egyszerhasználatos itatóedény kihelyezése a szobába, friss víz, külön takarítószeres és eszközök, oktatásban részesült dolgozó, szigorúbb takarítási rend (Wagner, 2016). A kutyák alapesetben nem mehetnek be az étkező helyiségekbe, bár ez nagyban függ a hotel szabályozásától. Van, ahol a teraszt vagy a lobbit is használhatják erre a célra, de ha csoport érkezik, külön helyiséget is biztosítanak az együtt étkezésre (Wagner, 2016). Külföldön gyakrabban utaznak kisérettel az emberek. A kutyás szolgáltatásoknak nincs meghatározott költsége, nem kell erre plusz kiadást szánni. Emellett nem jellemző, hogy nagyobb lenne az állatok miatt az amortizációs költség. Itthon bevett szokás pénzt kérni az állat tartózkodása miatt. Van, ahol Ft/éjszakában számolnak, van, aki egy takarítás árát kéri el, kutyabarát szolgáltatásokkal együtt egy fix árat határoz meg, vagy kutya-szállásdíjat (Wagner, 2016). Az erős kutya-ember kapcsolat magasabb költséget eredményez a kutyás utazások során (Dotson és mtsai., 2010; Taillon és mtsai., 2015), tovább maradnak a gazdik, ha megfelelő a bánásmód a kutyával (Kirillova és mtsai., 2015), illetve megfelelő élménnyel gazdagodhatnak. Ha kialakul a gazdi turistákban az elégedettség, akkor az szállás iránti hűséget generálhat, elégedettséget, ami a jövőben újabb látogatást is jelenthet (Kirillova és mtsai., 2015). Ezt az elégedettséget fokozhatja még az is, ha a szállodák több különböző lehetőséget kínálnak, mint pl.: túra útvonalak-, közeli állatorvos-, kutyakozmetika ajánlása. Különlegességnek számítanak még a speciális csomagok vagy az egyedi akciók promóciós jelleggel (Wagner, 2016).

Kovács és munkatársai (2019) három különböző csoportra osztották a szálláshelyeket ilyen szempontból: akik eredetileg állatbarát létesítményként indultak, akik csak az igény miatt lettek azok, és a harmadik az a csoport, akik saját elhatározásból lettek az idő múlásával azok. Sok esetben csak az a motiváció a szálláshelyek részéről, hogy nagyobb legyen a profit és nem az, hogy a kutyás családoknak is származzon belőle előnyük. A profitszerzés kapcsán viszont felmerül az a változó, hogy egy szálloda mit prioritizál jobban: a több kutyás vendéget, melynek következtében több nem kutyás vendéget is veszhetnek, vagy nem a kutyások a fő célcsoportjuk, és limitálják a kutyás vendégek számát (Wagner, 2016).

2. Anyag és módszer

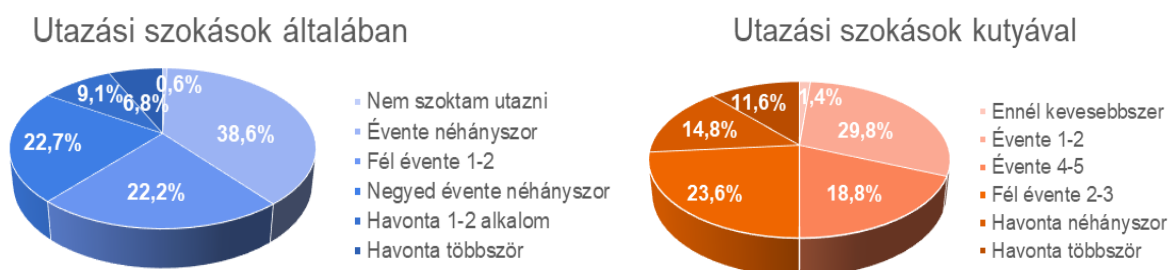
A kvantitatív kutatáshoz kérdőív készült, amely néhány demográfiai adat mellett, a kitöltők utazási szokásaira, saját tapasztalataikra és egyéni véleményükre kérdezek rá, összesen 13 kérdésben. A kérdőív az egyik közösségi oldalon lett megosztva, számos csoportban. Több különböző kérdéstípust használtam, zárt és nyitott kérdést egyaránt, egy-, illetve több választási lehetőséggel, és Likert skálával. Saját tapasztalatról írható szabad szavas válaszok is érkeztek, amelyeket tartalomelemzéssel foglalok össze. A 410 női kitöltő közül 377-nek van kutyája (91,95%), és közülük 344 (91,25%) utazik is vele. A kérdőívet kitöltők összetételét korra, iskolai végzettségre, lakóhelyre vonatkozóan az 1. ábra tartalmazza. A válaszok alapján, a tapasztalatok és különböző célcsoportok igényei ismerhetők meg. A válaszokat leíró statisztikával és összefüggések vizsgálatával elemeztem.



1. ábra: A nő megkérdezettek jellemzői, kitöltők száma: 344 fő

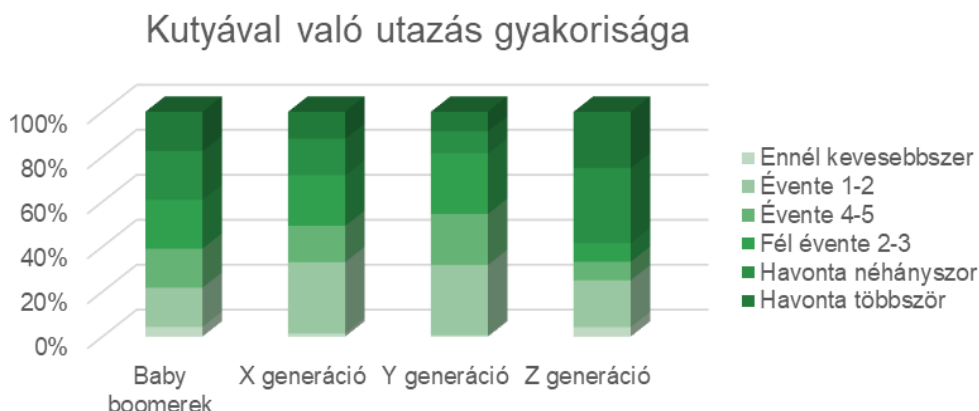
3. Eredmények és értékelésük

A kutyabarát szállodák arányát Magyarországon a kitöltők 31%-a tartja csak megfelelőnek, függetlenül a koruktól, iskolai végzettségtől, attól, hogy több napra utaznak-e el velük, vagy nélkülük. A kitöltők 79%-a több napos utazáson vesz részt kutyájával, 18,31%-a külföldre is szokott utazni kutyájával. Egynapos utazásra csak azok a gazdik mennek, akik havonta többször is elutaznak valahova kutyájukkal. Külföldre egy napra senki sem utazott még a válaszadók közül. A kitöltők utazási szokásait – az utazásainak gyakoriságára vonatkozóan – általában és kutyával, a 2. ábra tartalmazza. A kérdőívet kitöltők válaszai alapján erre a két kérdésre adott válaszok statisztikailag igazolhatóan összefüggenek, azaz, aki gyakrabban utazik, a kutyával is gyakrabban szokott.



2. ábra: Utazási gyakoriság általában és kutyával

A gazdik kutyával való utazásának gyakorisága függ attól, hogy melyik korosztályhoz tartoznak ($p = 0,029$), az iskolai végzettség ezt nem befolyásolja. Gyakrabban utaznak velük a Baby boomerek és a Z generáció képviselői (3. ábra).



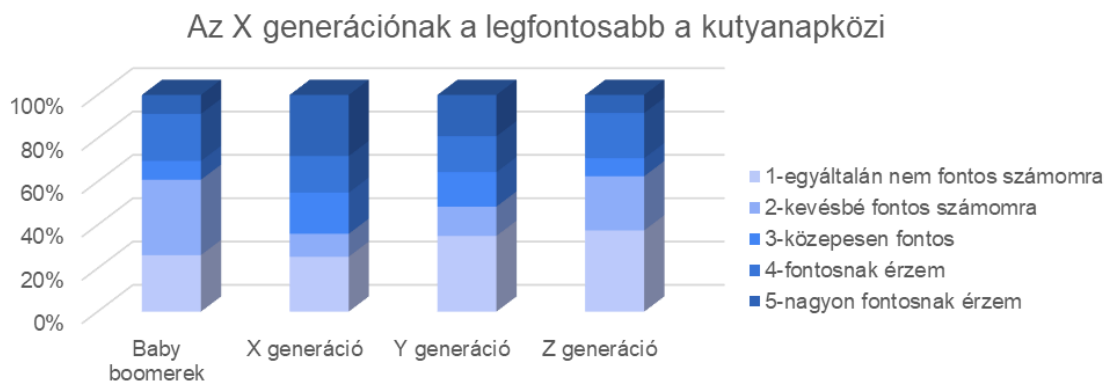
3. ábra: A kutyával való utazás gyakorisága függ a gazdik korosztályától

A legtöbb szolgáltatás meglétének fontosságára – néhány kivételtől eltekintve – ugyanazt a választ adták a kitöltők. Ezekre a kérdésekre 1-től 5-ig skálán jelölhették be, (növekvő sorrendben a fontosság mértéke) mennyire fontos számukra egy-egy szempont (1. táblázat). A legfontosabbnak az bizonyult, hogy legyen a szállodában a kutyának megfelelő szoba (4,11), legyen a szálloda parkjában egy elkerített futtató (3,90), tudjanak a kutyával együtt étkezni (3,63), illetve az, hogy legyen komplett csomagajánlat a kutyások részére (3,43). Amit az átlag 3-as értéknél kevésbé tartottak fontosnak, az a kutya napközi megléte (2,84), és az egyéb plusz szolgáltatások, mint például kozmetikus vagy állatorvos a szállodában (2,20).

1. táblázat: A szállodák által kutyás vendégek számára nyújtott lehetőségek, szempontok fontossága a kutyával utazók számára

Szempont	Fontosság
megfelelő szoba a kutyának	4,11
a szálloda parkjában egy elkerített futtató	3,90
kutyával való étkezés	3,63
foglalható komplett kutyás csomag a szállodában	3,43
kutya napközi a szállodában	2,84
szolgáltatások (kozmetikus, állatorvos stb.), amit a szálloda ajánl	2,20

Mind a négy, az átlagosnál nagyobb fontosságú szempontra és a szálloda által nyújtott plusz szolgáltatások meglétére (kozmetikus, állatorvos stb.) szignifikánsan nem különböző választ adtak a kutyával utazó gazdik. Egyedül a kutya napközire adtak más választ a különböző generációkhoz tartozók. Az X generációnak a legfontosabb a kutya napközi a szállodában, az Y generáció ebben bizonytalan, sokaknak nem fontos, de arányaiban többen jelölték, hogy fontos, mint a Baby boomerek vagy a Z generáció képviselői. A 4. ábrán látható az eredmény, a fontosság mértéke a szín erősödésével nő.



4. ábra: A kutya napközi fontossága egy szállodánál, a kitöltők korosztálya szerint

A kitöltők 91,76%-a gondolja úgy, hogy fejlesztésre szorul a kutyás szállodáipar Magyarországon. Ezt nem befolyásolja az, hogy egy vagy több napra szoktak utazni, vagy hogy milyen gyakran teszik ezt. A válaszok alapján a vélemények az iskolai végzettségtől is függenek ($p = 0,003$). Érdekes, hogy az arány a felsőfokú végzettséggel rendelkezőknél ez 94,9%, A legfeljebb középfokú végzettséggel rendelkezőknél ez 86,7%. Emellett elmondható, hogy a Baby boomer és Y generáció szerint kell inkább fejleszteni, a Z generáció szerint a legkevésbé ($p = 0,000$).

4. Következtetések, javaslatok

Látszik, hogy akinek van kutyája és szokott utazni, a kutyáját is magával viszi. A kutyával utazók szerint több kutyabarát szállodára is szüksége lenne Magyarországon (31%). Az eredmények alapján elmondható, hogy a kutyával utazók véleménye alapján szükségesek (91,76%) azok a fejlesztések, amelyek a kutyával való utazást egy szállodában segítik. A legtöbb szempontra adott válasz különböző korosztályra, iskolai végzettségre, lakóhelyre nem különbözik. Az átlagosnál fontosabb a női gazdik számára a megfelelő szoba a kutyának, a szálloda parkjában egy elkerített futtató, a kutyával való étkezés, és a foglalható komplett kutyás csomagnak is örülnének, ha a szálloda kínálatában megjelenne. Kevésbé fontos számukra a kutya napközi a szállodában, illetve a plusz szolgáltatások, amit a szálloda ajánl.

A felmérést érdemes lenne kiegészíteni a szállásadók álláspontjának megismerésével. Egy kvalitatív kutatás részeként egyéni strukturált interjúk készítése következik szállodákkal, hogy megismerjük az általuk kínált kutyabarát szolgáltatásokat és megfogalmazzuk véleményüket arról, hogy a fogyasztóknak milyen igényeik lennének egy ilyen szállodával kapcsolatban. Az interjúk koncepciója szerint három különböző minősítési kategóriából érdemes szállodákat választani, vidékit, fővárosit és külföldit is.

Kérdés lehet az is, hogy akinek van kutyája, de nem utazik vele, miért nem, illetve akinek nincs kutyája, lehet-e oka az, hogy akkor nem tudna utazni. A férfiak véleménye is megkérdendő, de jellemzően a nők hozzák meg az utazással való döntéseket egy háztartásban és a kutyával való teljeskörű gondoskodás is őket jellemzi inkább. A válaszok mélyebb okának feltárához kutya gazdikkal fókuszcsoportos interjú is készülhet.

A kvantitatív kutatás kvalitatív felméréssel és elemzéssel történő kiegészítése után az eredményekből további következtetések és javaslatok fogalmazhatók meg a szállodák számára, hogy mivel érdemes bővíteniük kínálatukat és mire nincs feltétlenül igény.

5. Felhasznált irodalom

- Dotson, M. J., Hyatt, E. M., & Clark, J. D.* (2010): Traveling with the family dog: Targeting an emerging segment. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 20(1), 1–23. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19368623.2011.530175> [hozzáférés dátuma: 2024. 05. 20]
- Kirillova, K., Lee, S., & Lehto, X.* (2015): Willingness to Travel with pets: A U.S. Consumer perspective. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, p. 16(1), 24–44. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1528008X.2015.966296>- [hozzáférés dátuma: 2024. 05. 20]
- Komjáti, S.L.; Ózsvári, L.; Vetter, Sz.* (2023) Állattartási szokások és az állattartók motivációi Magyarországon. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 145(4), p. 211.
- Kovács Szilvia – Kovács Fanni – Péter Erzsébet* (2019): A hazai kisállatturizmus jelenlegi helyzetének felmérése állattartók körében - IV. TURIZMUS ÉS BIZTONSÁG NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS KONFERENCIA ZALAKAROS, 2019. DECEMBER 3. p. 257–266 [utolsó elérés: 2024.01.07]
- Liao, Y., Huang, P. H., Chen, Y. L., Hsueh, M. C., & Chang, S. H.* (2018): Dog ownership, dog walking, and leisure time walking among Taiwanese metropolitan and nonmetropolitan older adults. *BMC Geriatrics*, 18(85), 1–7. <https://bmgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-018-0772-9> [hozzáférés dátuma: 2024. 05. 20]
- Lori S. Hoy, Brigitte Stangl & Nigel Morgan* (2023): Dog-Friendly Accommodation: Specialty OTAs and Decision-Making - *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism* – p. 2–20 [utolsó elérés: 2024. 05. 19]
- Stanley, I. H., Conwell, Y., Bowen, C., & Van Orden, K. A.* (2014): Pet ownership may attenuate loneliness among older adult primary care patients who live alone. *Aging & Mental Health*, 18(3), 394–399. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13607863.2013.837147> [hozzáférés dátuma: 2024. 05. 20]
- Taillon, J., MacLaurin, T., & Yun, D.* (2015): Hotel pet policies: An assessment of willingness to pay for travelling with a pet. *Anatolia*, 26(1), 89–91. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13032917.2014.942327>) [hozzáférés dátuma: 2024. 05. 20]
- Wagner Zsuzsa* (2016): Nem harap a szálloda. *Turizmus Panoráma*, 16(11), p. 16–18.
- Westgarth, C., Christley, R., Marvin, G., & Perkins, E.* (2017): I walk my dog because it makes me happy: A qualitative study to understand why dogs motivate walking and improved health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(8), 936. <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/8/936> [hozzáférés dátuma: 2024. 05. 20]

A környezettudatos gasztronómia nyomában: nívós balatoni éttermek fenntartható gyakorlatainak elemzése

Kocsis Jenő – László Veronika

Pannon Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Veszprém

kocsisjenci84@gmail.com

Összefoglalás

A globális népességnövekedés, éghajlatváltozás és talajerózió következtében az egy főre eső megművelhető terület rohamosan csökken, miközben az elkövetkező 50 évben több élelmiszert kell előállítanunk, mint az előző 500 év alatt. A fenntartható élelmiszer rendszerek kialakítása kritikus jelentőséggel bír, mivel az éhínség, az energiatermelés, az emberi jogok és a környezetbarát működés kérdései napjaink legfontosabb problémái közé tartoznak. Kutatásunk a Balaton körüli nívós éttermek fenntarthatósági törekvéseit vizsgálta, különös tekintettel a fogyasztók étteremlátogatási szokásaira és fenntarthatósági preferenciáira. A kutatás során félig strukturált interjúkat és fókuszcsoport-interjúkat alkalmaztunk, hogy átfogó képet kapjunk a célcsoportok véleményéről. Az interjúk leiratait részletesen elemeztük és összehasonlítottuk, valamint megfigyeléses vizsgálatokat végeztünk az éttermekben, hogy közvetlenül tapasztaljuk meg a fenntarthatósági gyakorlatokat. Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy az éttermek fejlesztési terveit és fenntarthatósági intézkedéseit elsősorban anyagi lehetőségeik határozzák meg. Az éttermek vezetői egyetértettek abban, hogy a fenntarthatósági törekvések jelentős anyagi ráfordítást igényelnek, ami gyakran korlátozó tényezőként jelenik meg. A fenntarthatósági jó gyakorlatok túlnyomórészt jogszabályi előírásoknak vagy gazdasági előnyöknek köszönhetőek, míg az önkéntes fenntarthatósági kezdeményezések ritkábban fordulnak elő. A fogyasztók számára a fenntarthatóság fontos, de az étteremválasztás során kevésbé befolyásolja döntésüket, inkább az ár-érték arány, az étel minősége és az étterem elhelyezkedése dominálnak. A kutatás rámutatott, hogy a fenntarthatósági törekvések és a fogyasztói elvárások közötti eltérés további edukáció és szemléletformálás szükségességét jelzi mind az éttermek, mind a fogyasztók részéről a fenntartható vendéglátás előmozdítása érdekében. A jövőbeni kutatások célja a megkérdezett személyek és vendéglátóegységek számának növelése, hogy az eredmények tudományos jellegük mellett a gyakorlatban is hasznosíthatóak legyenek a vendéglátásban dolgozó szakemberek számára.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az egy főre eső megművelhető terület rohamosan csökken, és a globális népességnövekedés, éghajlatváltozás és talajerózió ellenére több élelmiszert kell majd előállítanunk a következő 50 évben, mint a megelőző 500 év alatt. Napjainkban fokozott figyelmet igénylő témák az éhínség, az energiatermelés, az emberi jogok és a környezetbarát, fenntartható működés, létezés. Feenstra (2002) már a kétezres évek elején megfogalmazta, hogy az élelmiszeriparra ható trendek feladatok elé állítják a közösségeket, hogy azok változtatásnak a természethez való hozzáállásukon. Napjainkban minden Földön élő ember vállán felelősség, hogy hogyan bánik a bolygóval, az otthonával, hiszen nem csak a mi életünkre van hatással a viselkedésünk, az utódainkra halmozottan is. Kiknek másoknak építenénk a jövőt, hogyha nem nekik? A fenntartható élelmiszer rendszerek kialakításához minden szereplőnek hozzá kell járulnia az élelmiszer ellátási láncon belül, következésképpen a fogyasztók felelőssége ezek alapján is markáns. A fenntartható élelmiszerfogyasztás olyan összetett fogalom, amely a társadalmi érzékenység és a környezettudatosság jegyeit magába foglalja, miközben figyelembe veszi a gazdaságosságot is (László, 2022). Kutatásunk

a nívós Balaton körüli éttermeket veszi fő célcsoportjának, ezen egységek kutatása, elemzése segítségével lendítjük előre a fenntarthatóságot az említett szekcióban, melybe így kapcsolódhatnak a fogyasztók, a vállalkozók és a törvényhozás egyaránt. Ezek alapján a hosszú távú cél egy olyan gyakorlat, programterv alapjainak letétele, amellyel transzparenssé, érthetően bevonható minden érintett és azt követendő példaként tovább is tudja vinni.

Mielőtt bárminemű mélyebb gondolatok kifejtésébe is kezdenénk, előtte nagyon fontos kitérő az alapvető fogalmak magyarázatát. Az első ilyen fogalom a fenntarthatóság önmaga, melynek hírneve nem áll kellő szinten a fontosságával. Napjainkra sajnos elmondható, hogy fenntarthatóság egy új „kézműves hamburger”, azaz elcsépelet kifejezés lett, rengeteg, sokszor teljesen oktan használata nagy csorbát ejtett a renomén, ennek ellenére nagyon fontos alapgondolata a jövő tervezésének. Fenntarthatóság alatt olyan folyamatokat értünk, amik hosszú távon működőképesek, és három pilléren nyugszanak, ezek a társadalmi, környezeti és gazdasági pillérek. Málovics és Bajmócy (2009) megkülönböztet erős és gyenge fenntarthatóságot. A gyenge fenntarthatósági kritérium szerint ez a három pillér egyenlő fontosságú, és ezek tőkeösszege nem csökkenhet a fejlesztések során. Ellenben vannak olyan erőforrások, amik nem termelődnek újra (tipikusan környezeti erőforrások), ezért nem használhatóak fel társadalmi vagy gazdasági növekedés érdekében (erős fenntarthatósági kritérium). A Bruntland jelentés (1987) fontosságát az adja, hogy az első fenntartható fejlődés definíciót fogalmazza meg, amely szerint a jelen szükségleteinek kielégítése nem áldozhatja fel a jövő generációk képességét arra, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket. Chiffolleau (2020) kutatásában az ellátási-láncokkal foglalkozott, azok hosszában látja a lényegi megoldást. Minél hosszabb egy ilyen lánc, annál nagyobb a környezetre gyakorolt hatása, annál nagyobb az adott termék bekerülési költsége, ezek mellett a minőség is megkérdőjelezhetővé válik, hiszen semmi sem tudható az előállító termelőről.

A KSH adatai alapján minden ötödik magyar vendéglátóhely a fővárosban található, tehát meglehetősen centralizált. A vendéglátóhelyek régiók szerinti megoszlása nem változott jelentősen az utóbbi időszakban, 31%-uk Pest régióban, 35%-a az Alföldön és Észak-Magyarországon, 34%-a pedig a Dunántúlon üzemelt. Pest részesedése különösen az éttermek és cukrászdák tekintetében kiemelkedő (36%). Friss és jelentőségteljes példa az élelmiszer-turizmusra a 2024 tavaszán megrendezésre kerülő Taste Balaton rendezvénysorozat, amely egy 10 napig tartó gasztró- és kulináris fesztivál a balatoni régióban olyan résztvevő egységekkel, mint a Hableány, A Kistücsök és a Pörc. A programok között szerepelnek zenés estek, borkóstolók, kulturális és tudományos előadások is, ezzel tökéletesen összekötve a különböző lehetőségeket, igényeket. A program szándékosan, egy gúnyos kifejezéssel élve az „uborkaszegzonban” kerül megrendezésre, hogy fellendítse a vendéglátóságok forgalmát és a turisták lehetőségeit is kibővítsé.

2. Anyag és módszer

A kutatás során félig strukturált interjúkat kombináltunk fókuszcsoport-interjúkkal annak érdekében, hogy a lehető legtöbb célcsoport véleményét megismerhessük. Az interjúk alanyait alapvetően a Taste Balaton rendezvénysorozat résztvevői közül választottuk ki, kiegészítve a veszprémi Gusto 13 vendéglátóhellyel. A fókuszcsoportos interjúkra jelentkezéssel lehetett csatlakozni, ami biztosította a kifejezetten heterogén csoport kialakulását. A kutatás alapjául félig strukturált szakértői interjúk szolgáltak, amelyek elemzéséből vontunk le hasznos következtetéseket. Azért is esett erre a módszerre a választás, mert

így személyesen kapcsolatba kerülhettünk az interjúalanyokkal, lehetővé téve az elhangzó szavak mellett a nonverbális kommunikáció vizsgálatát is. Emellett személyesen szemügyre vehettük az interjúalanyok által képviselt vendéglátóegységeket, feltáró kutatást végezve a vizsgált éttermek körében. Az interjúk személyesen kerültek lebonyolításra 2024 márciusában a Pörc, a Kistücsök, illetve a GUSTO éttermében.

A fókuszcsoportos interjú módszerének kiválasztására több indok is lehetőséget adott és igényt jelentett. Ez a módszer feltáró kutatásra és minőségi adatgyűjtésre alkalmas, lehetővé téve több különböző ember véleményének és gondolatainak megismerését egyszerre, ami időfelhasználás szempontjából is előnyös. Az interjúalanyok közvetlenül interakcióba léphettek egymással, erősítve vagy éppen megkérdőjelezve mások gondolatait, és új ötleteket hozva felszínre, így színesítve a kutatás eredményeit. Az interjúk leíratait részletesen elemeztük és összehasonlítottuk, hogy azonosítsuk a közös mintázatokat és eltéréseket a fenntarthatósági törekvések terén. Ezen túlmenően az éttermeknél megfigyeléses vizsgálatokat is végeztünk, hogy közvetlenül tapasztaljuk meg és dokumentáljuk a fenntarthatósági gyakorlatokat. A megfigyeléses vizsgálatok lehetőséget adtak arra, hogy a valós környezetben értékeljük az éttermek fenntarthatósági intézkedéseit, így átfogóbb képet kaptunk az elmélet és a gyakorlat közötti összefüggésekről.

3. Eredmények és értékelésük

A kutatás során megvizsgáltuk, hogy a balatoni nívós éttermek milyen mértékben és hogyan veszik figyelembe a fenntarthatóságot a fejlődési terveikben, valamint a fogyasztók étteremlátogatási szokásait és fenntarthatósági preferenciáit. Az eredmények alapján megállapítható, hogy az anyagi lehetőségek szabják meg legnagyobb mértékben a fejlesztési tervek megalkotását és kivitelezését. Az éttermek vezetői egyetértettek abban, hogy a fenntarthatósági törekvések bevezetése és fenntartása jelentős anyagi ráfordítást igényel, ami gyakran korlátozó tényezőként jelenik meg. A kutatás rávilágított arra is, hogy az akadályozó és támogató tényezők különbözőek az egyes vendéglátóegységek esetében. Az éttermek eltérő anyagi, társadalmi és piaci helyzetben vannak, ami befolyásolja fenntarthatósági törekvéseik sikerességét. A támogatások és akadályok sokfélesége jól tükrözte az egyedi körülményeket és stratégiákat.

A fenntarthatósági jó gyakorlatokat tekintve kiderült, hogy túlnyomórészt törvényileg előírtak vagy gazdaságilag kifizetődők. Az éttermek többsége olyan fenntarthatósági intézkedéseket alkalmaz, amelyek vagy jogszabályi kötelezettségeknek felelnek meg, vagy anyagi előnyökkel járnak. Az önkéntes, gazdaságilag nem kifizetődő fenntarthatósági kezdeményezések ritkábban fordulnak elő. Az eredmények alapján következtethetünk arra, hogy az anyagi lehetőségek szoros határt szabnak a balatoni nívós éttermek fejlesztési terveinek kialakításában és megvalósításában. Továbbá megállapítható, hogy a különböző vendéglátóegységek között eltérő akadályozó és támogató tényezők jelennek meg, amelyek anyagi, társadalmi és egyéb körülményekre vezethetőek vissza.

A fogyasztók étteremlátogatási szokásait és fenntarthatósági preferenciáit is vizsgáltuk. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a magyar fogyasztók körében az általános éttermi szokásokkal rendelkező csoport a legnépesebb kategória. A fogyasztók többsége rendszeresen látogat étterembe, és elsősorban az ár-érték arányt, az étel minőségét és az étterem elhelyezkedését tartja szem előtt az étteremválasztás során. Bár a megkérdezett fogyasztók számára alapvetően fontos a fenntarthatóság, az étteremválasztást kevésbé befolyásolja. A kutatás eredményei azt mutatják, hogy bár a fogyasztók pozitívan értékelik

a fenntarthatósági kezdeményezéseket, az étteremválasztás során még mindig más tényezők dominálnak.

A fogyasztói preferenciák és az éttermek által nyújtott fenntarthatósági törekvések közötti eltérés rávilágít arra, hogy további edukáció és szemléletformálás szükséges mind az éttermek, mind a fogyasztók részéről a fenntartható vendéglátás előmozdítása érdekében. Az eredmények alapján fontos megjegyezni, hogy egyes feltételezéseket nem sikerült vizsgálni a kutatás során, ezek pedig alkalmasak lehetnek egy következő kutatás tárgyát képezni. Összességében a kutatás arra utal, hogy a fenntarthatósági tényezők fontossága fokozódik az étteremválasztás során, és az éttermeknek érdemes hangsúlyt fektetni ezekre a tényezőkre a versenyképesség és az üzleti siker érdekében.

4. Következtetések, javaslatok

A kutatás eredményei alapján egyértelműen megállapítható, hogy a balatoni nívós éttermek fenntarthatósági törekvéseit elsősorban anyagi lehetőségeik befolyásolják. Az éttermek eltérő helyzete és stratégiai következtében a fenntarthatósági intézkedések és azok sikeressége is különböző. A fenntarthatósági jó gyakorlatok túlnyomórészt jogi előírásoknak vagy gazdasági előnyöknek köszönhetőek. A fogyasztók esetében a fenntarthatóság fontossága bár növekvő tendenciát mutat, az étteremválasztási szokásokban még nem játszik meghatározó szerepet. Az elvárt fenntarthatósági törekvések és az éttermek által nyújtott intézkedések közötti eltérés rávilágít arra, hogy további edukáció és szemléletformálás szükséges mind az éttermek, mind a fogyasztók részéről a fenntartható vendéglátás előmozdítása érdekében. A kutatás a jövőben tovább fejleszthető a megkérdezett személyek, vendéglátóegységek számának növelésével. A kutatás célja az, hogy az eredmények tudományos jellegük mellett hasznosíthatóak legyenek a gyakorlatban is, és hasznosak lehessenek a témát kutatók mellett a vendéglátásban dolgozó szakembereknek egyaránt.

5. Felhasznált irodalom

- Babbie, E.* (2010). *The Practice of Social Research* (12th ed.) Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning
- Biel R.* (2016): *Sustainable food systems*, UCLpress
- Blay-Palmer A.* (2015): *A food politics of the possible? Growing sustainable food systems through networks of knowledge*, Springer Science+Business Media Dordrecht
- Chiffolleau Y.* (2020): *Sustainable Food Supply Chains: Is Shortening the Answer? A Literature Review for a Research and Innovation Agenda*, MDPI
- Clark M.* (2020): *The Role of Healthy Diets in Environmentally Sustainable Food Systems*, SAGE
- Csapody Bence, Dr. Ásványi Katalin, Dr. Jászberényi Melinda:* Felelős gasztroturizmus a Balatonnál Fogyasztói preferenciák vizsgálata a szezonális és helyi alapanyagok tükrében. Budapest, 2021. november 5. Forrás: https://www.mrtt.hu/vandorgyulesek/2021/10/Csapody_Bence.pdf Letöltés: 2024. 03. 20
- Csete L.* (2005): *THE SUSTAINABLE SYSTEM OF AGRICULTURE And COUNTRYSIDE DEVELOPMENT*, AgEcon
- Daly Herman E.:* Operationalizing Sustainable Development by Investing in Natural Capital, in: Jansson AnnMari et al. eds.: *Investing in Natural Capital: *e Ecological Economics Approach to Sustainability*, Island Press, Washington, D.C , 1994
- Daly, H. E.* (1990). *Sustainable development: from concept and theory to operational principles*. *Population and development review*, 16, 25–43.
- Dankó, L.* (2023). *Helyi termékekre fókuszáló turizmus a körforgásos és fenntartható gazdaságban*. In: *THE Eszencia – Bor és Tudomány*. Tokaj-Hegyalja Egyetem, Sárospatak, pp. 86-100. ISBN 9786156482129
- Feenstra G.* (2002): *Creating space for sustainable food systems: Lessons from the field*, Agriculture and Human Values

- Fleischer, Tamás* (2014) A fenntarthatóság fogalmáról. In: Közszolgálat és fenntarthatóság. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, pp. 9–24. ISBN 978-615-5491-64-1
- Guillard V.* (2018): The Next Generation of Sustainable Food Packaging to Preserve Our Environment in a Circular Economy Context, *frontiers in Nutrition*
- Karcagi-Kováts* (2011). Mivel mérjük a fenntarthatóságot? Forrás: <http://hdl.handle.net/2437/111439> Letöltve: 2024.04.01 Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola gyűjtemények
- Kovács, G.* (2013). A fenntarthatóság vizsgálata a magyar éttermek körében. *Modern Geográfia*, 8 (1), 37-50.
- KSH 2014: TURIZMUSGAZDASÁG A BALATON IDEGENFORGALMI RÉGIÓBAN.* Forrás: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/veszpremturizmusgazd.pdf> Letölve: 2024. 03. 01
- KSH 2024: Helyzetkép a turizmus, vendéglátás ágazatról,* Központi Statisztikai Hivatal. Forrás: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/jeltur/2019/index.html#footnote-1> (Utolsó letöltés: 2024. 03. 08)
- László, V.* (2022). A fenntartható élelmiszer-fogyasztás szociális reprezentációja Veszprém megyében. *GAZDÁLKODÁS*, 66(1), 62–75.
- Lehota, J., & Horváth, Á.* (2001). Marketingkutatás az agrárgazdaságban. *Mezőgazda*.
- Madarász Eszter – Sulyok Judit – Szmulai Éva* (2021): Naptej, fürdőruha... + helyi termék? A helyi termékek iránti kereslet a Balatont turisztikai céllal felkeresők körében; *Turizmus Bulletin*, XXI. évf., 2., p. 24–33.
- Magyar Vendéglátók Ipartestülete* (2023). Statisztikai helyzetjelentés a vendéglátásról 2022. Forrás: https://mvi.hu/images/dokumentumok/statisztikai_helyzetjelentés_a_vendeglátásról_2022_MVI.pdf (Utolsó letöltés: 2024. 03. 08)
- Málovics, G., & Bajmócy, Z.* (2009). A fenntarthatóság közgazdaságtani értelmezései. *Közgazdasági Szemle*, 56(5), 464–483.
- Varjú, V., Igari, A., Szendrei, Z., Csité, A., Clément, C., Erik, G. és Tobias, C.* (2023) „A Balaton, mint funkcionális nagytó-régió integrált fejlesztési lehetőségei kormányzásán keresztül”, *Tér és Társadalom*, 37(2), o. 82–110. doi: <https://doi.org/10.17649/TET.37.2.3461>
- Vetőné Mózner, Z.* (2013). Úton a fenntartható élelmiszer-fogyasztás felé? A magyar lakosság élelmiszer-fogyasztásának ökológiai lábnyoma= Towards Sustainable Food Consumption? The Ecological Footprint of Food Consumption in Hungary (Doctoral dissertation, Budapesti Corvinus Egyetem).
- Vetőné Mózner, Z.* (2014). A fenntartható élelmiszer-fogyasztás lehetőségei. *Magyar tudomány*, 175(6), 730–739.
- Wilkinson, S. – Silverman, D.* (2004). Focus Group Research. In Silverman, D. (Ed.), *Qualitative research: theory, method and practice* (2nd ed) (pp. 177–199). London: Sage.
- World Commission on Environment and Development, & Brundtland, G. H.* (1987). Opening Address by Gro Harlem Brundtland... on the Occasion of the Launch of the Report "Our Common Future", London, England, 27 April 1987. World Commission on Environment and Development.

Pályakezdő méhészek jövőképeinek vizsgálata

Szanati Angéla – Lukács Gábor

Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, Keszthely

Szanati.Angela@uni-mate.hu

Összefoglalás

A méhészeti ágazatban is gondot okoz sok esetben az utánpótlás kérdése. A szerzők hét hazai pályakezdő méhésszel készítettek interjút és értékelték. A válaszadók keresetkiegészítő céllal kezdtek el méhészkedni, hobbiméhészeti családszámmal dolgoznak, legtöbbször vándorol, ezek mind jellemzők a hazai ágazatra is. A hazai méhészek jövőképe megosztott, a megkérdezettek szerint leginkább pozitív a jövőképük. A méhészeti tevékenységük során a fő termék a méz, illetve lehetőséget látnak az egyedi termékek előállításában és forgalmazásában, virágpör értékesítésében. A pályakezdő szakemberek magasabb családszámmal és egészségesebb állománnyal szeretnék dolgozni évről évre. A hobbiméhész kategóriából a keresetkiegészítő kategóriába szeretnék kerülni 5 éven belül. A hazai méhészeti ágazat egyik fő kérdése a generációváltás, a pályakezdők számára utánpótlás kérdése nem minden esetben tisztázott és biztosított, mely a hazai jellemzőknek megfelel.

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

A méhek és az ember kapcsolata több ezer éves múltra vezethető vissza. Az első „emlék” a mézről a spanyolországi Arana-barlangban található. A Cromagnoni ősember sziklarajza egy méhek között függő, üregből lépesmézet szedő lányt ábrázol. Az emberi táplálkozásban a méznek ősidők óta fontos szerepe van (Hadi és mtsai., 2016).

A magyarság történetében is megtalálható a méhészkedés, hiszen a XI. századból írásos emlékek, oklevelek utalnak arra, hogy méhészeti tevékenységet folytattak a Kárpát-medencébe letelepült magyarok. Egyes falunévek mind a mai napig mutatják, hogy régebben a lakosság döntő többsége méhészkedéssel foglalkozott (Paládi-Kovács és mtsai., 2001). Számos méhészzel foglalkozó mű jelent meg hazánkban a 18-19. században.

A legrégebben ismert természetes édesítőszernek, a méznek különlegessége, hogy képes megőrizni annak a növénynek az illatát, aromáját, valamint gyógyhatását, amelyből származik (Guati, 2013). A méz összetételét meghatározza a földrajzi és botanikai eredet, a gyűjtőhely éghajlati viszonyai, a terméket előállító méhfaj, illetve mind a méz begyűjtésével, mind a feldolgozásával kapcsolatos termelési módszer és a tárolás körülményei (Machando és mtsai., 2021; Végh és mtsai., 2022).

Magyarországon a méhészkedés gazdasági szempontból nézve kitörési lehetőséget ad, kedvező természeti adottságokkal rendelkezik és a munkaerő is relatíve olcsó. Hazánkban a közvetlen piac nem képes felvenni a teljes termelt mennyiséget, így a méhész a nagybani lédig értékesítés felé fordul (Magyar Állattenyésztők Lapja, 2023). Ugyan a méhészeti ágazat a magyar mezőgazdaságon belül kis arányt képvisel, mégis ennél nagyobb pozitív hatást képes gyakorolni az ökológiai környezetre. A magyar mezőgazdaságon belül a méhészetre jellemző, hogy helyzete sajátos, volumene alacsony, azonban jelentősége nemzetközi, ugyanakkor nagy szaktudást és élők munkát igénylő ágazat (Szabó, 2020). A magyar

élőmunka-igény miatt leggyakrabban méhészeti tevékenységet kisüzemi gazdaságokban végzik (Kecskés és Kulcsár, 2002).

A méztermeléssel kapcsolatban három különböző üzemméretet különböztethetünk meg Magyarországon: hobbiméhészet, termelő-vállalkozó, professzionális méhészet (Takács és Oláh, 2017). Ettől eltérően az Európai Unióban üzemméret szerint két csoportot különböztetnek meg a méhcsaládok száma alapján. Hivatásos méhésznek azokat a méhtartót tekintik, akinek legalább 150 vagy annál több méhcsaládja van; hobbiméhész az, aki ennél kevesebb méhcsaláddal gazdálkodik (Oravetcz és mtsai., 2020). Hazánkban professzionálisan működő méhészeti tevékenységet végzőnek a 150 méhcsalád fölötti méhészeteket tekintik. Hobbiméhész jellemzően a 20 méhcsalád alatt; 20-149 méhcsalád között keresetkiegészítés (Nagy, 2007). E két kategóriába tartozó méhészetek aránya 2007-ben meghaladta a 70%-ot, tehát a hazai méhészetek igen jelentős része hobbiméhész és/vagy kiegészítő jövedelemszerzési tevékenységként méhészkedik.

A méhész ágazat hazai sajátossága, hogy a legalább 150 méhcsaláddal rendelkező méhészet száma viszonylag kevés, 2018-ban a méhészek 6,82%-a volt, ezek a méhészek a hazai méhállomány csaknem 30%-át birtokolták (AM, 2019). Az ágazat struktúráját tekintve elmondható, hogy jellemzően kistermelők, alacsonyszámú méhcsaláddal és mellékfoglalkozásként végeznek méhészeti tevékenységet, aránylag alacsony vagy közepesen gépesített technológiával, mely magas fenntartási költségeket eredményez (Nagy, 2007; Dudás, 2015). A méhészek mintegy 70%-a

Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület (OMME) 2023-as beszámolója szerint az OMME regisztrált taglétszáma 13 940 fő, az OMME tagsággal rendelkezők méhcsaládjainak száma 1 007 794 volt. A 2014-2023 időszakot nézve a hazai méhészetek és méhcsaládok száma jelentős mértékben nem változott. 2014 és 2023 között a taglétszámban 9,96%-os volt a növekedés. A méhcsaládok számában is kisebb növekedés (19,5%) figyelhető meg a 2014-2023 évek adatai alapján. A Központi Statisztikai Hivatal 2012-es adatai szerint a méhészek közel 70%-a vándorol a magasabb hozam érdekében a különféle méhlegelőkre. A magyar méhészeti ágazatra jellemző a termelési feltételek és hozamok változatossága, a termelők és a kereskedők területi tagoltsága. Az országrészek közt eltérés detektálható a méhészkedésben, köszönhetően a természeti, éghajlati adottságoknak, mindemellett a méhészeti hagyományok eltérő jellegéből fakadóan.

2. Anyag és módszer

Jelen kutatás a hazai pályakezdő méhészekre koncentrál, amelynek célja a rövid, közép- és hosszútávú terveik feltérképezése, a kitörési lehetőségekről alkotott vélemények összegyűjtése, az utánpótlás kérdése, illetve a méhész saját környezetének megítélése a méhészkedésről.

A vizsgálatunkban primer kutatási módszert alkalmaztunk, személyes, félig strukturált interjúkat készítettünk. Az interjú kvalitatív eljárást követett, nem reprezentatív mintán alapszik, és nem statisztikai eredményeket szolgáltatott számunkra.

Az interjúalanyok kiválasztásakor figyelembe vettük, hogy a méhészek egy régióban éljenek (Észak-Magyarország) és dolgozzanak, pályakezdő szakemberek legyenek, akik családjában nincs másik méhészeti tevékenységet folytató személy. Pályakezdő méhésznek tekintettük, aki két évnél rövidebb ideje folytat önálló méhészeti tevékenységet.

Az interjúk hossza megközelítőleg másfél óra tartamú volt, összesen 7 fővel készültek. A részvétel önkéntes volt és anonim. Munkánk során célunk volt, hogy véleményeket, tapasztalatokat sikeresen feltárjunk, szigorúan minősítés nélkül. Az interjúkra 2024

tavaszaán került sor. Az adatok előkészítését és feldolgozását Microsoft Office Excel 2013 programmal végeztük.

3. Eredmények és értékelésük

A vizsgálat során 3 nőt és 4 férfit sikerült megkérdeznünk. Korosztályokra bontva 5 fő született 1981-1990 között, 1 fő 1971-1980 és 1 fő 1991-2000 között. A válaszadók végzettsége szerint 5 fő főiskolai, 2 fő egyetemi végzettséggel rendelkezik. Lakóhelyük szerint 5 fő Heves, 2 fő Nógrád vármegyében él; mindössze 1 fő lakik faluban, 3 fő városban, 3 fő megyeszékhelyen vagy megyei jogú városban.

Az interjú során kitértünk arra, hogy van-e utánpótlás, aki majd annak idején csatlakozik vagy átveszi a méhészeti tevékenységet. A méhészek bevallásuk alapján 2 főnek van biztosan utánpótlása, 3 főnek nincs, 2 fő meglátása szerint egyelőre bizonytalan, hogy ki veszi át a méhészetet. Utánpótlás lehet bárki családon, illetve rokonságon belüli személy, aki a méhész munkáját, például betegség vagy halál esetén átveszi és folytatja a megkezdett méhészeti tevékenységet.

Az interjú során megkérdeztük, hogy miért kezdett el méhészkedni. A beszélgetés során 5 fő vallotta, hogy keresetkiegészítő céllal kezdett bele, 2 fő hobbicéllal tart méheket. A 2024 tavaszaán meglévő méhcsaládok száma szerint 4 főnek kevesebb, mint 50 méhcsaládja van, 2 fő 51-100 családdal dolgozik, 1 fő 100 méhcsalád fölött. A legkevesebb családszám 18, a legmagasabb 220 volt. A legkevesebb család számmal rendelkező személy egy idősebb méhésztárs mellett és segítségével kezdett bele a méhtartásba. A legtöbb méhcsaládot tartó interjúalany esetén volt a családban olyan személy, aki segít a méhek tartásában, gondozásában.

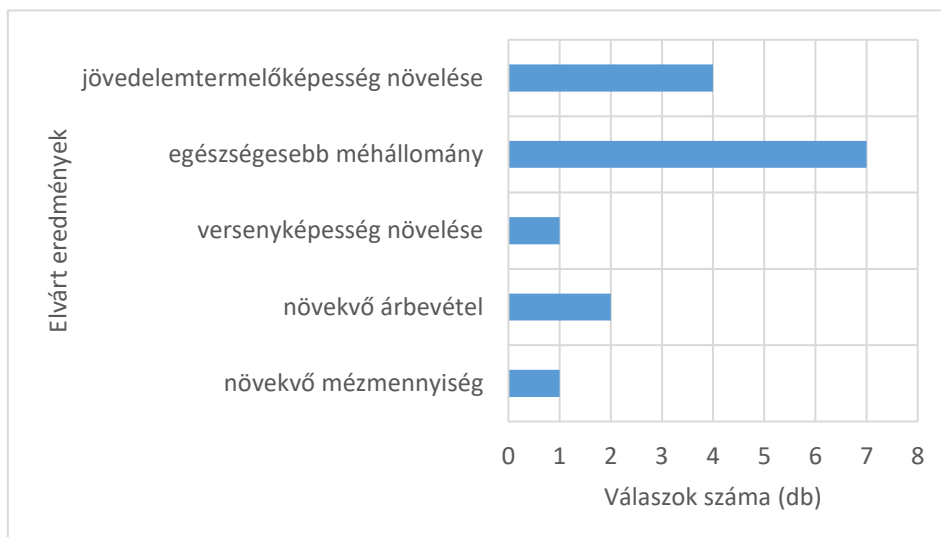
A kezdő szakemberek bevallása alapján 4 fő rendszeresen vándorol, 3 fő azonban állóméhészetet alakított ki. A vándorlást mind saját (2 fő), mind pedig bérelt utánpótlóval oldják meg (2 fő). A leggyakrabban használt kaptártípus a rakodó volt (4 fő), 2 fő fekvő és rakodó, 1 fő csak fekvő rendszerben dolgozik. Az állóméhészetet minden válaszadó saját területen folytatja, illetve 1 fő vándorló méhész saját területei közt vándorol, 3 fő pedig bérelt területekre viszi méhcsaládjait.

Az 1. táblázatban összefoglaltuk, hogy milyen céljaik vannak, valamint azok megvalósítását hogyan ütemezik be az elkövetkező 5 évben. Az összesítésben látható, hogy akadnak kiemelt prioritásúak, például a felsőfokú végzettség megszerzése (5 fő) és a méhállomány fejlesztése (4 fő) egy éven belül. A legtöbben szeretnék gyorsabb ütemben növelni a családok számát. Méhanya és anyabölcső vásárlása (4 fő) abban az esetben szükséges, ha új, saját méhanyát nem nevel magának. A méhészeti tevékenységhez szükséges eszközök beszerzése (4 fő) esetén 1-3 évben valósítják meg. Az indulóméhészek esetén az alapfelszerelés már a rendelkezésükre áll, így a nagyobb állomány elérésekor vagy rendszeres használati eszközök avulása esetén szükséges már új eszközöket beszerezni.

Az 1. ábrán láthatók azok az elvárt eredmények, amelyeket az interjúalanyok várnak a kitűzött célok megvalósításakor. Az egészségesebb méhállományt a válaszadók elsőként (7 fő), a méhállomány jövedelemtermelő-képesség növelését másodikként (4 fő) nevezte meg. Érdekes, hogy a növekvő mézmennyiséget mindössze 1 fő válaszolta.

1. táblázat: Pályakezdő méhészek jövőbeni céljai és megvalósításuk tervezett ideje

Célok	1 éven belül	1-3 év	4-5 év	nem tervezi
állomány fejlesztése	4	3	0	0
méhészeti berendezések fejlesztése	1	2	1	3
kaptárak javítása	2	2	1	2
kaptárak cseréje	0	1	2	4
tároló helyiség bővítése	2	1	0	4
tároló helyiség építése	1	1	0	5
felsőfokú végzettség megszerzése	5	0	0	2
vándoroltatáshoz szükséges új eszközök beszerzése	0	2	1	4
méhészeti tevékenységhez szükséges új eszközök beszerzése	1	4	0	2
méhanya és anyabölcső vásárlása	4	2	0	1
méhészeti marketingtevékenység erősítése	2	1	1	3
Összesen:	22	19	6	30



1. ábra: Milyen eredményt vár majd el a célok megvalósulásával?

Hol látja magát 5 év múlva? – tettük fel a kérdést az agrárszakembereknek. A kapott válaszok alapján 6 fő pozitív, 1 fő negatív jövőképpel rendelkezik. Az utóbbi válaszadó kifejtette az okát, miszerint hiába vannak tervei, kitűzött céljai, amikor a globális klímaváltozással, az alacsony felvásárlási árakkal és a magyar mézfogyasztók egyre szűkülő körével kezdőként nem lesz képes talpon maradni. Hol látja a méhészetét 5 év múlva? A válaszadók közül 4 fő 50 családra bővítené méhészetét, mézértékesítést üvegben oldaná meg. Az egyik válaszadó 100 fölé emelné az állományát, így 2 fő 100 család, 1 fő 280 családra tervez bővülni. Az utóbbi méhészek nagyobb kiserelésben (hordóban) értékesítenének a mézet, nem szeretnék kisebb kiserelésben mézet árulni a fogyasztóknak. Az indoklasként leginkább a kiserelés költségvonzatát és időigényességét emelték ki.

A beszélgetés a potenciális kitorési lehetőségek feltárással zárult. A válaszadók közt 2 fő szerint a mézeladás az egyetlen lehetőség – hordós formában. Az egyedi termékek előállítását és értékesítését 2 fő, a marketingtevékenység kidolgozását 2 fő válaszolta. A

virágpör értékesítésében 1 fő lát potenciált. A családszám további növelése 1 fő szerint lehet egyfajta lehetőség, például tavasszal, akácvirágzás előtt méhcsaládok eladása.

4. Következtetések, javaslatok

Hazai pályakezdő méhészekkel személyes interjúkat készítettünk és a kapott válaszokat értékeltük. Az eredmények alapján az alábbi megállapításokat jelenthetjük ki.

A válaszadó méhészek úgy kezdtek méhészkedni, hogy nincs biztos utánpótlásuk, vagyis nem tudják biztosan, hogy lesz-e utánpótlás, aki segíti munkájukat. A méhészeti tevékenységet jellemzően keresetkiegészítő céllal kezdték el. Jelenleg hobbiméhészeti mennyiségű családszámmal rendelkeznek, a tervek szerint ezt bővítik majd keresetkiegészítő szintre. Bár még kezdő szakemberek, mégis többük vándorol és a kaptártípust is e szerint választották meg. Konkrét kitűzött célokkal, tervekkel rendelkeznek. Az állományt azzal a céllal fejlesztenék, hogy egészségesebb méhállománnyal gazdálkodjanak és javuljon jövedelemtermelő-képességük. A megkérdezett pályakezdő méhészek jövőképe jellemzően pozitív. Kitörési lehetőségek közt megjelent a mézértékesítés kisebb és nagyobb kisserelésben, az egyedi termékek előállítására és forgalmazására, marketingtevékenység kidolgozása és alkalmazása, illetve a virágpör értékesítése és a termelő állomány növelése.

5. Felhasznált irodalom

- Agrárminisztérium* (2019): Magyar Méhészeti Nemzeti Program értékelés 2016-2019 és tervezés 2019-2020.
- Dudás, R.* (2015): Egy méhészeti vállalkozás megvalósíthatósága. Szakdolgozat. Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Kar Vezetéstudományi Intézet. 2015
- Guaiti, D.* (2013): A méz a házi gyógyászatban, a szépségápolásban és a konyhában. Cser Kiadó, Budapest, 21–22.
- Hadi, H. – Omar, S. – Awadh, A.* (2016): Honey, a Gift from Nature to Health and Beauty: A Review. doi: <https://doi.org/10.5920/bjpharm.2016.05>
- Kecskés, Cs. – Kulcsár, R.* (2002): A méhészet Magyarországon 2000-ben. Statisztikai Szemle, 80(7), 698–706. http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2002/2002_07/2002_07_698.pdf
- Központi Statisztikai Hivatal* (2012): A méhészet, méztermelés helyzete és lehetőségei, különös tekintettel Észak-Magyarországra megyéire. 4-6. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/meheszet.pdf>
- Machado, A. M. – Antunes, M. – Miguel, M. G. – Vilas-Boas, M. – Figueiredo, A. C.* (2021): Volatile profile of portuguese monofloral honeys: Significance in botanical origin determination. *Molecules*, 26. 4970. <https://doi.org/10.3390/molecules26164970>
- Magyar Állattenyésztők Lapja* (2023): 28. évfolyam, 4. szám
- Nagy, I.* (2007): A méhészeti termelés technológiai, gazdasági, társadalmi összefüggéseinek vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés. Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Ujhelyi Imre Állattudományi Doktori Iskola.
- OMME* (2023): Beszámoló az Országos Magyar Méhészeti Egyesület munkájáról.
- Oravecz, T. – Mucha, L. – Illés, B. Cs.* (2020): A magyar méhészeti ágazat elmúlt 20 éve – Termelési alapok. *Gazdálkodás*, 64(5), 435–451.
- Paládi-Kovács A. – Andrásfalvy B. – Balassa I. – Égető M. – Gráfik I. – Gunda B. – Kotics J. – Petercsák T. – Selmeczi Kovács A. – Solymos E. – Szabadfalvi J. – Szilágyi M.* (2001): MAGYAR NÉPRAJZ II. GAZDÁLKODÁS.
- Szabó, A.* (2020): Méhészet, mézpiac. Infojegyzet, 2020/20. Képviselői Információs Szolgálat.
- Takács, M. – Oláh, J.* (2017). A pannon méh. *Östermelő gazdálkodók lapja*, 21(2)
- Végh, R. – Puter, D. – Vaskó, Á. – Csóka, M. – Mendnyánszky, Zs.* (2022): Mézek és virágpörök beltartalmi összetételének és színjellemzőinek vizsgálata. *Élelmiszervizsgáló Közlemények*, 68. 3779–3792.

A konferencia szervezői

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Állattenyésztési Tudományok Intézet



