

DIPLOMADOLGOZAT

Ördög Elvira

Vidékfejlesztési agrármérnöki mesterképzési szak

Zenta / Gödöllő

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Vidékfejlesztési agrármérnöki szak

Tyúktojás termelés és fogyasztás Szerbiában a kötelező ketreccsere küszöbén

Belső konzulens: Nagyné Dr. Pércsi Kinga, c. egyetemi docens

Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

Külső konzulens: Kauseiné Dr. Szabó Virág, c. egyetemi docens

Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

Készítette: Ördög Elvira

Neptun kód: I53R4P

levelező képzés

Intézet/Tanszék: Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet

Zenta / Gödöllő

2023

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	4
1.1. A TÉMA AKTUALITÁSA, JELENTŐSÉGE	6
1.2. A VIZSGÁLATOK ÉS ELEMZÉSEK CÉLJAI	6
1.3. A KUTATÁSI KÉRDÉSKÖRÖK	7
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	9
2.1. NEMZETKÖZI TENDENCIÁK	9
2.2. EURÓPAI UNIÓ TOJÁSTERMELÉSÉT BEFOLYÁSOLÓ JOGSZABÁLYOK	11
2.2.1. Környezetvédelem	12
2.2.2. Élelmiszerbiztonság	12
2.2.3. Állatvédelem és állatjóllét	13
2.3. AZ EURÓPAI UNIÓ TOJÁSTERMELÉSE	14
2.4. SZERBIA TOJÓTYÚKÁGAZATA	17
2.4.1. Jogszabályok összehangolása, technológiaváltás	19
2.4.2. Tojásvásárlási és fogyasztási szokások Szerbiában	20
2.5. KETRECES TOJÁSTERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK	22
2.5.1. Konvencionális ketreces tartástechnológia	22
2.5.2. Feljavított ketreces tartástechnológia	25
2.6. ALTERNATÍV TARTÁSMÓDOK	27
2.6.1. Mélyalmos, rácspadlós, kombinált tojótyúktartás (Deep litter, floor system)	28
2.6.2. Szabadtartás (Semi-intensive, free range)	30
2.7. A TOJÁSTERMELÉS TERMELÉSI ÉS GAZDASÁGI PARAMÉTEREI	32
2.7.1. A termelési költség	32
2.7.2. A termelési érték	32
2.8. AZ ÉTKEZÉSI TOJÁSTERMELÉS KÜLÖNFÉLE TECHNOLÓGIÁINAK ÉRTÉKELÉSE	33
3. SAJÁT VIZSGÁLAT	37
3.1. KUTATÁSI CÉLOK, A VIZSGÁLAT HIPOTÉZISEINEK BEMUTATÁSA	37
3.2. A VIZSGÁLAT KÖRÜLMÉNYEINEK, HELYSZÍNÉNEK BEMUTATÁSA	38
3.2.1. C1-C2: A kísérleti helyszín és technológiák bemutatása	38
3.2.2. C3: A tojásvásárlói, fogyasztói attitűdök feltérképezésének bemutatása	40
3.2.3. C4: A technológiák jövedelemteremtő képességének vizsgálatának a bemutatása	41
3.3. A VIZSGÁLATI MINTA BEMUTATÁSA	42
3.3.1. C1-C2: A kísérletben résztvevő madarak technológiánkénti számának bemutatása	42
3.3.2. C1-C2: A vizsgált hibrid, Lohmann Brown Classic jellemzői	42
3.3.3. C1-C2: A tojástermelési periódusban vizsgált értékmérő tulajdonságok	43
3.3.4. C3: A tojásvásárlói, fogyasztói szokások feltárása és alanyai	45
3.3.5. C4: A tojástermelési technológiák költség-jövedelem viszonyainak mérhető adatai	47
3.4. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK BEMUTATÁSA	48
3.4.1. C1-C2: A tojástermelés értékmérőinek vizsgálati módszere	48
3.4.2. C3: A tojásvásárlási és fogyasztási szokások vizsgálati módszere	49
3.4.3. C4: A tojástermelés költségviszonyainak vizsgálati módszere	50
3.5. EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA	51
3.5.1. 50 %-os tojástermelés - Ivarérés	51
3.5.2. Tojástermelés	51
3.5.3. Tojástömeg	57
3.5.4. A tojás külső, értékesítési árát befolyásoló minőségi paraméterek	59
3.5.5. Takarmány-felhasználás	62
3.5.6. Takarmányértékesítés	64

3.5.7. Életképesség.....	67
3.5.8. A tojástermelés értékmérőinek összegzése	68
3.5.9. A tojásvásárlási szokások felmérése	69
3.5.10. A tojásfogyasztási szokások felmérése	73
3.5.11. A tojással kapcsolatos tájékozottság felmérése.....	74
3.5.12. Fizetési hajlandóság és lehetőség felmérése.....	75
3.5.13. A technológiák jövedelmezősége.....	76
4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	80
4.1. A KUTATÁSI HIPOTÉZISEK IGAZOLÁSA, ILLETVE ELVETÉSE	80
4.2. C1 – C2: TOJÁSTERMELÉS - SAJÁT VÉLEMÉNY, JAVASLATOK	84
4.3. C3: SAJÁT EREDMÉNY ÖSSZEGETÉSE A SZAKIRODALMI ADATOKKAL, SAJÁT VÉLEMÉNY	85
4.3.1. C3: A tojásvásárlási szokások	85
4.3.2. C3: A tojásfogyasztási szokások	87
4.3.3. C3: A tojással kapcsolatos tájékozottság.....	87
4.3.4. C3: Fizetési hajlandóság és lehetőség.....	88
4.4. C4: A TOJÁSTERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK KÖLTSÉGVISZONYAI - KÖVETKEZTETÉSEK	89
4.5. KÖVETKEZTETÉSEK ÖSSZEGZÉSE, JAVASLATOK	90
5. ÖSSZEFOGLALÓ	92
6. IRODALOMJEGYZÉK	96
7. MELLÉKLETEK JEGYZÉKE	103
7.1. SZ. MELLÉKLET: ÁBRAJEGYZÉK.....	103
7.2. SZ. MELLÉKLET: TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	104
8. FÜGGELÉKEK JEGYZÉKE	106
8.1. SZ. FÜGGELÉK: HALLGATÓI NYILATKOZAT	106
8.2. SZ. FÜGGELÉK: KONZULENSI NYILATKOZAT	107
8.3. SZ. FÜGGELÉK: A DOLGOZAT TARTALMI KIVONATA	108

1. Bevezetés

Az emberiség egyik alapvető élelmiszerforrása a tojás. A Föld közel nyolcmilliárd fős, dinamikus növekvő lakosságának az élelmiszerszükségletét kielégíteni a folyton szigorodó élelmiszerbiztonsági, környezetvédelmi és állatjólléti előírások mellett, egyre nagyobb kihívás, aminek köszönhetően a tojógyútagazat az utóbbi néhány évtizedben hatalmas átalakuláson ment keresztül.

Ahogy a Világban, úgy Szerbiában is a második világháború utáni időszakban a termelés intenzifikálása volt a fő cél, ami érdekében a tojástermelés áthelyeződött konvencionális ketrecekbe (Đoković et al., 2018).

A 90-es évek végén a fejlett országokban reflektorfénybe kerültek a környezetvédelmi és állatjólléti-állatvédelmi törekvések, melyek magukkal hozták a fogyasztói szokások átalakulását (Pascale, 2009). Az Európai Tanács (1999) 1999/74/EK irányelvének értelmében az EU területén 2012. január 1-től a tojógyúkok konvencionális ketrecekben való tartása tilos. A hagyományos ketrecek helyett az unió tagállamaiban feljavított ketrecekben, alternatív technológiák közül szabadtartásban, ökotartásban, mélyalmos/istállózott körülmények mellett folyik a tojástermelés.

Amíg az EU-ban komoly előkészületek, elemzések előzték meg a változást, az EU kapujában várakozó Szerbiában erre nem került sor. Az igen költséges átállást enyhítendő állami támogatások nem lettek létrehozva, a tojások kötelező jelölése, amivel többek között a technológiák közötti különbség érzékeltethető lenne, szintén nem lett időben bevezetve, valamint a piacutató is elmaradt. A leírtak alapján az átállás okozta többletköltség viselése kizárólag a termelőkre hárult volna, aminek köszönhetően a 2014-es szabályzat módosítás értelmében a ketreccsere el lett halasztva 2021. január 1-re (Rodić et al., 2014).

A szerbiai tojógyútagazat számára komoly érvágást jelent a hagyományos ketrecek cseréje. Az előlátott időpontig nagyon kis számú termelő állt készen anyagilag a ketreccsere részlegesen és még kevesebben teljes mértékben. A probléma enyhítésére a Földművelésügyi, Erdészeti és Vízügyi Minisztérium (2020) módosította az állatjólléttel

kapcsolatos módosított szabályzatát és a kötelező ketreccsere határidejét 2021.január 1-ről elhalasztotta 2023. december 31.-re.

Az ágazat fejlődésének másik kerékkötője az alacsony tojásfogyasztási szokás. A témában, Szerbiai viszonylatban enyhe pozitív elmozdulást tapasztalt Rodić-Trmčić *et al.* 2015-ös kutatásában. Általuk megállapítást nyert, hogy a heti, fejenkénti tojásfogyasztás 2011-ben 4,3 tojás volt, ami 2014-ben 4,4 darabra míg 2015-ben 4,5 darab tojásra módosult. Országos szinten még mindig jelentős mértékű, indokolatlan aggodalommal tekintenek a vásárlók a tojásra. Tolimir *et al.* (2016) kutatása alapján a megkérdezettek 19% fejezte ki aggodalmát a tojás koleszterintartalmával kapcsolatban, az ellenére, hogy számtalan kutató, köztük Dr. Donald J. McNamara bizonyította az ellenkezőjét. McNamara 167 klinikai tanulmánya során 3500 alanyt felölelve 2000-től több mint 40 év kutatómunkájának köszönhetően, eredményeivel bebizonyította, hogy a tojás koleszterin tartalma és a szérumban koleszterin szintje között nagyon gyenge az összefüggés, valamint a tojásfogyasztás drasztikus csökkentésével a szív- és keringési betegségek kialakulásának kockázata sem csökken (McNamara 2000, 2015). Sőt, egyes vizsgálatok eredményei fordított összefüggést találtak a nagyobb tojásfogyasztás és a vérzéses stroke általi elhalálozás között (Scrafford *et al.*, 2011). A tojás koleszterin tartalmának káros mivoltát cáfolja a tény, miszerint egy tojásban 190-210 mg koleszterin van, miközben egy felnőtt szervezet anyagcsere szükségleteit a szervezet napi kb. 3000 mg koleszterin termelésével tudja kielégíteni (Szöllősi *et al.*, 2017). Az Egyesült Királyságban és számos más országban az említett kutatási eredményeknek köszönhetően az egészségügyi szervezetek módosították a tojásfogyasztásra vonatkozó ajánlásait, azonban a tojásfogyasztás teljes rehabilitációjához vezető út még hosszú (Gray-Griffin, 2009).

A tojótyúkágazat fejlődésének gátló tényezői, mint a tojástermelők ellenállása a ketreccserével szemben valamint a helytelen fogyasztói szemlélet leküzdése érdekében nagyon fontos a különböző technológiák összehasonlító vizsgálata a termelékenység, hatékonyság, gazdaságosság fokozása érdekében illetve a vásárlói, fogyasztói szemlélet pontos feltérképezése, a megfelelő intézkedések, marketing fogások kidolgozása érdekében, amely segítségével a tojással kapcsolatos tévhitek helyes mederbe kerülnének, és nőne az egy főre jutó tojásfogyasztás is.

1.1. A téma aktualitása, jelentősége

A tojástermelés problémáinak megoldása érdekében nagyon fontos minél több kutatást végezni a különböző tartási módok mélyreható megismerése érdekében, ami jelentős segítséget nyújthatna a termelőknek a ketreccserét követően számukra megfelelő technológia megválasztásában valamint a ketreccsere iránti ellenállás enyhítésében.

Szerbiában a tojás vásárlási, fogyasztási szokások feltárása érdekében igen kevés kutatást végeztek napjainkig, melynek eredménye a termelők és a vásárlók egyetemleges elégedetlensége, ezért a fogyasztók gondolkodásmódjának, tojással kapcsolatos informáltságának, fizetési hajlandóságának a megismerésével a termelők mindinkább ki tudnák elégíteni az igényeiket.

Szerbiában a többszöri halasztást követően feltételezhetően a 2023. december 31. már egy véglegesnek tűnő határidő a ketreccserét illetően. A termelőknek már csak viszonylag rövid idő áll a rendelkezésre a szükséges anyagi háttér megteremtésére és a fogyasztók számára is elfogadható termelési technológia kiválasztására.

A fent leírtakból látható, hogy a gazdasági és piaci környezet változásai, a mind komolyabb piaci verseny indokoltá teszik a tojástermelés versenyképességére ható tényezők vizsgálatát.

1.2. A vizsgálatok és elemzések céljai

Az utóbbi néhány évben, részben a hangsúlyosabb állatjóllétnek köszönhetően, részben pedig az Európai Tanács 1999/74/EK irányelvébe foglalt tiltás miatt, fokozódott az alternatív tartásmódokból származó tojások iránti fogyasztói kereslet. Egy-egy hibrid teljesítménye optimális technológia mellett jól ismert. A tojóhibrid tenyésztő és forgalmazó cégek a fajta-standard szerinti tojástermelési paramétereiket általában ketreces, kiscsoportos tartásra alapozva, maximális jövedelmezhetőség elérésére törekedve hozzák (hozták) nyilvánosságra. A változó jogszabályok mellett a ketreces tojástermelés egyre nehezebben tud helytállni ökonómiai indokoltsága ellenére és a termelés egyre inkább a különböző alternatív technológiák irányába mozdul el.

A hazai tartásmódok közül az alternatív tartástechnológiák viszonylag kevésbé kutatott terület. Ennek oka elsősorban a termelők e technológiák iránti ellenállásában keresendő, hiszen ennek köszönhetően igen kis mértékben vannak képviselve.

Vizsgálatom során, ugyanazon telephelyen Lohmann Brown Classic hibrid termelési eredményeit vizsgáltam, értékeltem konvencionális-, feljavított ketreces-, többszintes drótrácsos- és szabadtartásos technológiákban. Miután a korábbi tanulmányok során azonos körülmények között ugyanakkor a hibridnek négy technológiában történő vizsgálatára nem igazán volt példa, remélhetően új tudományos eredmények is születnek.

a.) Szakirodalmi feldolgozás célja:

- a világ és az Európai Unió tojástermelési helyzetének, irányának a feltérképezése,
- az ágazatra ható új jogszabályok ismertetése,
- Szerbia tojógyógyágozáának a bemutatása,
- a szerbiai tojásvásárlói, fogyasztói szokások áttekintése,
- tartásmódok előnyeinek és hátrányainak összefoglalása,
- a különböző tartástechnológiák jövedelmezőségének tanulmányozása,
- a konvencionális ketreces tojógyógytártás jövőbeli, alternatív lehetőségeinek a vizsgálata.

b.) A kutatás célkitűzései:

1.Célkitűzés: Különböző tartástechnológiák Lohmann Brown Classic tojóhibrid termelési paramétereire gyakorolt hatásainak vizsgálata

2.Célkitűzés: Az értékmérő tulajdonságok elemzése által a ketreces és az alternatív technológiák között levő egyre szűkebb rés vizsgálata és a további csökkentési lehetőségek a feltárása

3.Célkitűzés: A tojásvásárlási, fogyasztási szokások vizsgálatával a termelők és fogyasztók közötti ellentét enyhítése

4. Célkitűzés: A hosszú távon sikeres szerbiai baromfiágazat jövőjét jelentő termelési mód feltárása.

1.3. A kutatási kérdéskörök

A dolgozat elkészítése érdekében végzett kutatás alkalmával a következő kutatási kérdéskörök fogalmazódtak meg:

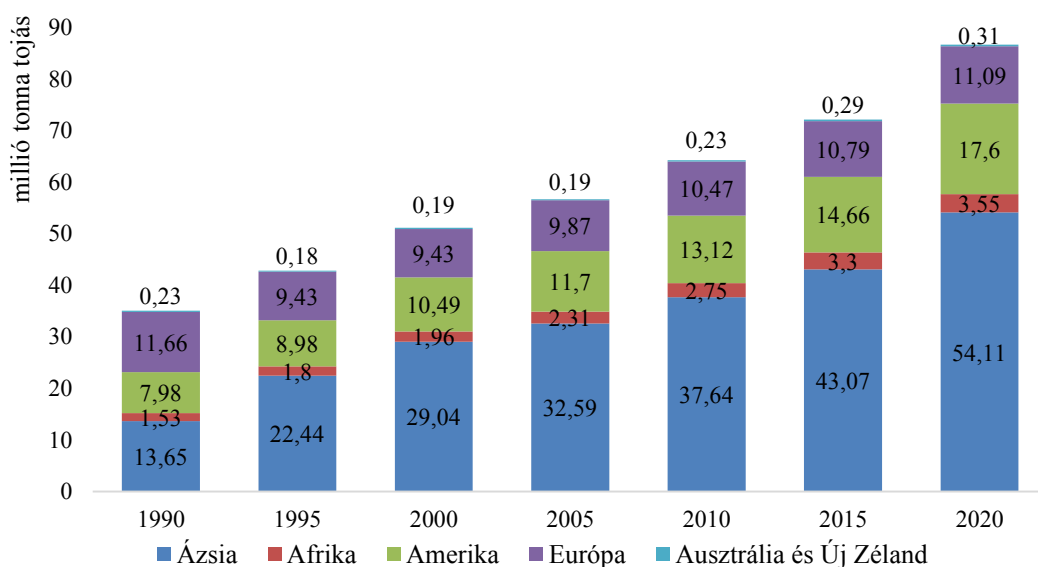
- A feljavított ketrec nyújtotta magasabb állatjóllét hatása hogyan és miben nyilvánul meg a termelési eredményekben?

- Vannak e lehetőségek a ketreces és alternatív technológiák közötti termelésbeli eltérés csökkentésére?
- Tudományosan mennyire megalapozottak a vásárlási szokások, a fogyasztói félelmek?
- Mi a fogyasztói magatartások és döntések mozgatórugója?
- A vásárlók mennyivel hajlandóak és mennyivel tudnak többet fizetni az alternatív tartási technológiával megtermelt tojásért?
- A termelők hagyományos ketreces tartásmódhoz való ragaszkodása mennyire indokolt?
- Jelen árviszonyok és szabályok mellett várható e a tojás termékpalettájának gazdagodása alternatív tartásból származó tojással?

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Nemzetközi tendenciák

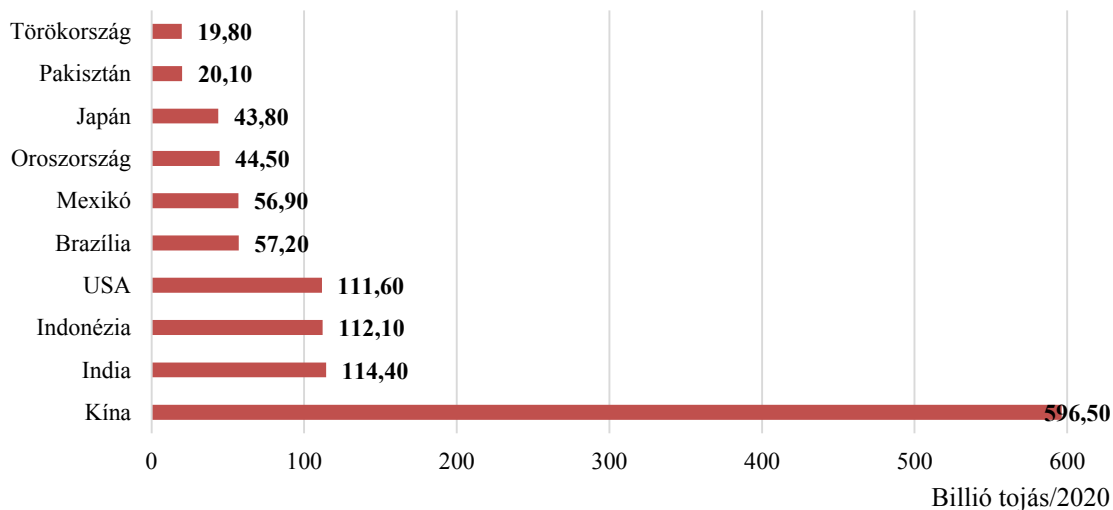
A tojás, mint az emberiség alapélelmiszere a FAOSTAT (2022) adatai alapján a világ negyedik legnagyobb mennyiségben előállított terméke. A Föld népességének növekedésével párhuzamosan a világ tojástermelése, fogyasztása is folyamatosan növekszik. A globális tojástermelés 1990 és 2000 közötti időszakban 35,1 millió tonna tojásról 86,67 millió tonna tojásra emelkedett. A tojástermelés növekedése kontinensenként nagy heterogenitást mutat. Az 1990 és 2020 évek által felölelt 30 év alatt Ázsia szinte megnégyesezte a termelését, Afrika 2,32, Amerika 2,2, Ausztrália és Új Zéland 1,35-ször magasabb kibocsájtást produkált. Európa tojástermelése az említett időszakban 1990-ben volt a legmagasabb, 11,66 millió tonna tojás, ami után csökkenő irányt vett, olyannyira, hogy még 2020-ban sem tudta elérni az 1990-es, éves tojástermelést (1. ábra).



1. ábra: A tojástermelés változása kontinensenként

(Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2022) adatai alapján)

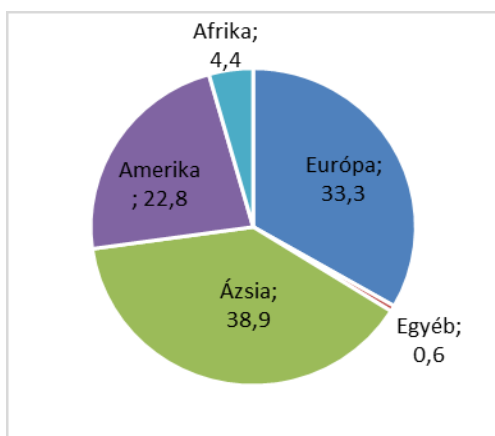
A világon a legnagyobb tojás előállító Kína (2. ábra), a világ tyúktojástermeléséből a részesedése 36,31%. A második, 6,96%-os részesedéssel India, míg a harmadik helyen Indonézia áll 6,82%-kal (Statista, 2020).



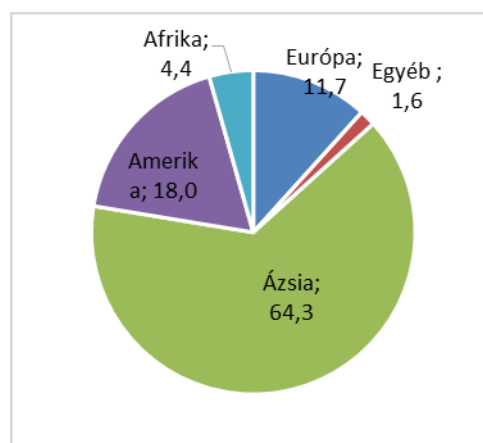
2. ábra: A világ vezető tojástermelő országai 2020-ban

(Forrás: Saját szerkesztés Statista (2020) adatai alapján)

A világ tojástermelését közvetlenül befolyásolja a fogyasztói, vásárlói igény. A mai fogyasztói igényeket kettősség jellemzi. Amíg a fejlett országokban magas állatjóléti és élelmiszerbiztonsági szempontok figyelembe vétele mellett folyik a termelés, addig a fejlődő országokban az extrém magas mennyiségi követelmények kielégítésére törekcszenek, gyakran a minőség rovására. A magas minőségi követelményeknek való megfelelés általában a mennyiségi mutatók csökkenéséhez vezet, ami jól látható a 3. és 4. ábrán. Ahogyan Európában egyre nagyobb hangsúlyt kapott a környezetvédelem, élelmiszerbiztonság és állatvédelem úgy esett vissza a részesedése a világ tojástermeléséből. 1990-ben a részesedése 33,3% volt, ami 2020-ra 11,7%-ot tett ki (FAOSTAT, 2022).



3. ábra: A kontinensek részesedése a világ tojástermeléséből 1990-ben



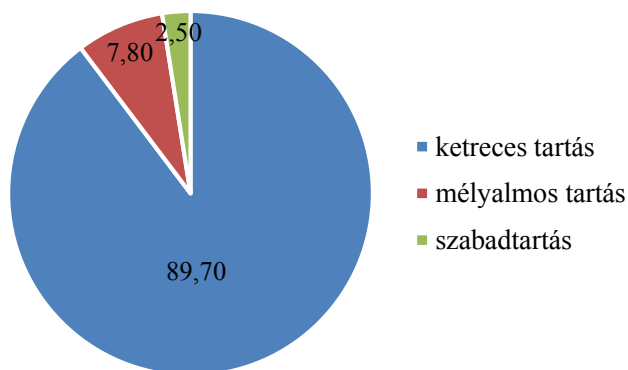
4. ábra: A kontinensek részesedése a világ tojástermeléséből 2020-ban

(Forrás: Saját szerkesztés FAOSTAT (2022) adatai alapján)

A piac korlátlan felvevőképességének köszönhetően a világ tojástermelése folyamatosan növekszik részben a tojótyúkok létszámának gyarapodásával, részben pedig a genetikai előrehaladásnak, környezeti tényezők javulásának és a plasztikusabb tartási technológiáknak köszönhetően (Bogenfurst et al., 2000).

Horne (2018) IEC elemzésében rámutat a világ tojásfogyasztási szokásai közötti eltérésekre. Adatai alapján az éves tojásfogyasztás legmagasabb Mexikóban volt, 368 db és Japánban 337 db, míg Dél-Afrikában volt a legalacsonyabb 130 db tojással. Kínában 2018-ban az éves fogyasztás 255 db tojás volt, Indiában pedig 76 db. Az Európai Unióban 2018-ban az átlagos tojásfogyasztás 210 tojás volt fejenként, de az unión belül is országonként igen nagy eltérések mutatkoznak. Egészen magas a tojásfogyasztási szokás Spanyolországban, 273 tojás és Dániában, 248 tojás, szemben a viszonylag alacsony fogyasztású Lengyelországgal és Portugáliával, ahol az éves fogyasztás 145 illetve 146 tojás/fő (FAOSTAT, 2022).

Az 5. ábrán látható a tény, miszerint az Európában uralkodó korlátozó rendelkezések ellenére, 2019-ben a világ tojástermelésének alig kevesebb, mint 90 %-át ketreces tartásmódban termelték (Sütő et al., 2020).



5. ábra: A tojótyúk-tartási rendszerek megoszlása a világban 2019-ben

(Forrás: Saját szerkesztés Sütő et al. (2020) alapján)

2.2. Európai Unió tojástermelését befolyásoló jogszabályok

Az elmúlt időszakban az Európai Unió tojástermelését a környezetvédelmi, állatjólléti és az élelmiszer-biztonsági jogszabályok jelentős mértékben átalakították. Kámán (2013) munkájában hivatkozik Horne által 2008-ban készült tanulmányra, miszerint nagyon fontos a jogszabályokról beszélni, hiszen a tojástermelésben 9%-os többletköltséget idéztek elő.

Attól függetlenül, hogy Szerbia részéről még nem történt meg a csatlakozás, a jogszabályok összehangolása folyamatban van.

2.2.1. Környezetvédelem

A tojástermelő telepeket közvetlenül érintette az Európai Unió nitrát irányelve (91/676/EK), mellyel meghatározták a föld, levegő és víz szennyezés maximális határértékeit. Az irányelvnek köszönhetően a tagállamokban új, trágyakezelésre vonatkozó szabályok léptek életbe. Környezetvédelmi szempontból a tojástermelésre a NEC direktíva is hatást gyakorol, melynek a hatályos irányelve a 2016/2284 az egyes légköri szennyező anyagok nemzeti kibocsátásainak csökkentéséről. A környezetvédelmi intézkedések jelentős költségtöbbletet róttak a termelőkre, amit a tojás értékesítési árán keresztül kellene érvényesíteni.

2.2.2. Élelmiszerbiztonság

A Közösségben hangsúlyossá vált az állati eredetű élelmiszerek mikrobiológiai higiéniája, élelmiszerbiztonsági előírások és nyomon követhetőség. A minőség szabályozás szempontjából a folyamatos ellenőrzés mellett lényeges a nyomon követhetőség a teljes élelmiszerlánc vertikumában egy-egy nem megfelelő minőségű termék származásának, azonosításának érdekében. A termelők kötelesek az előállítási folyamat során minősített input anyagokat felhasználni, azokat nyilvántartani, szükség esetén (pl. takarmányból) mintát venni, a termelési folyamatról és a végtermék szállításával kapcsolatosan teljes körű, naprakész nyilvántartást vezetni.

Nagyüzemi termelés esetén plusz költségként jelenik meg a tojás jelöléssel való ellátása, kód formájában. Az azonosító kódnak köszönhetően minden egyes forgalomban levő tojás származása pontosan lekövethető. A 6. ábra szerinti kód első száma a tartásmód típusát jelöli, a 0 – a biotartást, 1 a szabad tartást, 2 az alternatív tartásmódot és a 3 a ketreces termelési módot. Ez a szám után következik az ország kód (RS), majd tizenkét jegyű szám formájában az állattartó telep azonosító száma (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, 2019).



6. ábra: A vizsgált telepről származó tojások jelölése

(Forrás: Saját fénykép, 2023)

Fogyasztói minőség szempontjából fontos a tojás mennyiségi jelzője is, azaz a súlya. Méret alapján 5 kategóriába sorolható:

„S” – 53 gramm alatti

„M” – 53-62 gramm közötti

„L” – 63-72 gramm közötti

„XL” – 73-82 gramm közötti

„XXL”-”Jumbo” – 83 gramm illetve annál nagyobb.

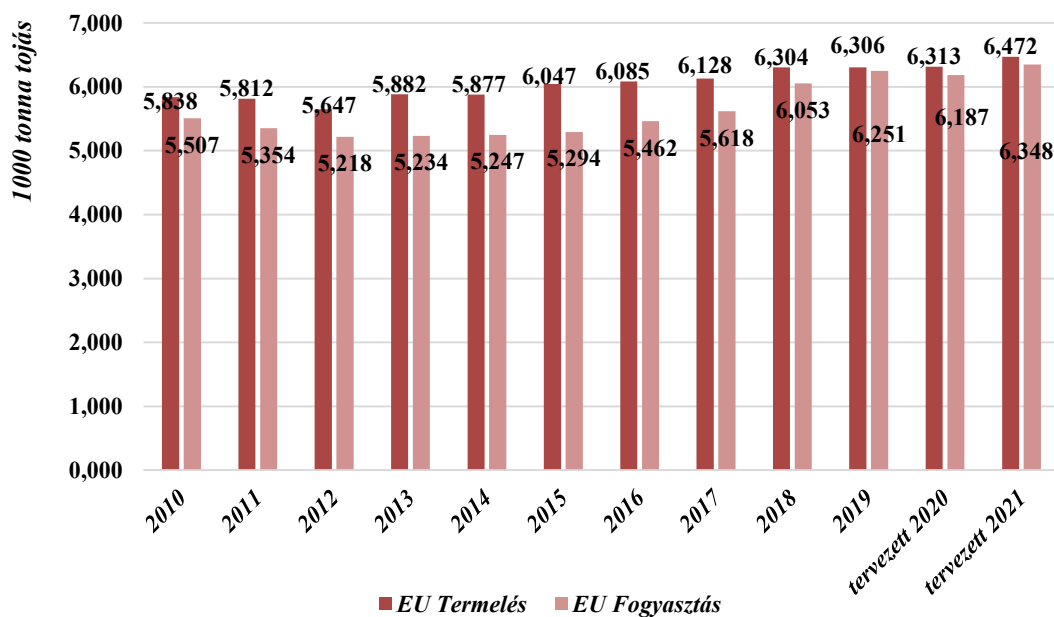
A tojástermelés és forgalmazás szempontjából különösen nagy jelentőséggel bír az Európai Parlament és Tanács által meghozott 2160/2003/EK rendelet (2003. november 17.) a szalmonella és egyéb meghatározott, élelmiszerből származó zoonózis kórokozók ellenőrzéséről. A takarmányozás során alkalmazható állati fehérjék szabályozásában is történt változás az Európai Parlament és Tanács által meghozott 999/2001/EK és az Európai Bizottság 56/2013/EU rendeleteinek köszönhetően, mellyel az egyes fertőző, szarvasmarháknál előforduló szivacsos agyvelőgyulladás felszámolása volt a cél.

2.2.3. Állatvédelem és állatjóllét

A 20. század második felében megerősödtek az állatvédelmi mozgalmak, valamint megváltoztak a fogyasztói szokások, melyek nyomásának engedve az Európai Tanács 1999. július 19.-én meghozta az Irányelvet a tojótyúkok védelmére vonatkozó minimumkövetelmények megállapításáról. Az Irányelv értelmében, az Európai Unióban 2012. január elsejétől a hagyományos ketreceket fel kellett számolni. Szerbiában a ketreccsere, jelen pillanatban véglegesnek tűnő határideje 2023. december 31.

2.3. Az Európai Unió tojástermelése

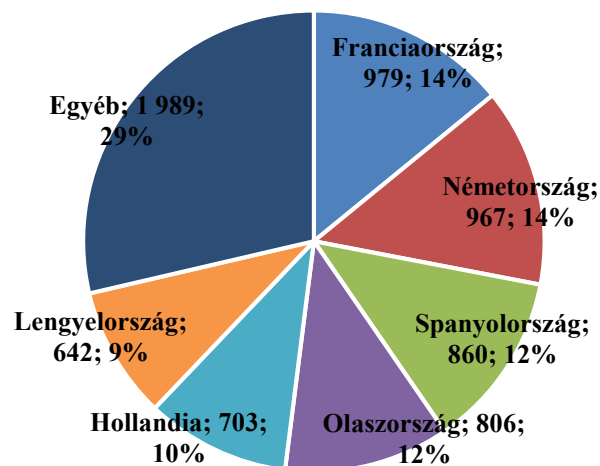
Az EU éves étkezési tojástermelése 2012-es megtorpanását követően, 2019-ig 11,7%-os növekedést mutat (7. ábra). A megtorpanásnak és a lassú kibocsájtás növekedésének oka az állatjólléti, állatvédelmi, környezetvédelmi és élelmiszer-biztonsági jogszabályok betartása. E követelmények többletköltsége sok gazdálkodó esetében részben, illetve teljes mértékben a gazdálkodás felszámolásához vezetett. Az EU területén a tojásfogyasztás 2010 és 2019 között 13,51%-ot növekedett, az önellátottsági szint napjainkban 101-102%.



7. ábra: Az EU tojástermelése és fogyasztása

(Forrás: Saját szerkesztés az Európai Bizottság (2020) adatai alapján)

2020-ban az Európai Unió tojástermelése 6.945.000 tonna tojás volt, ami 2019-hez képest 0,8%-os kibocsájtás növekedés. A tagállamok közül Franciaország és Németország a legnagyobb tojástermelők (8. ábra).

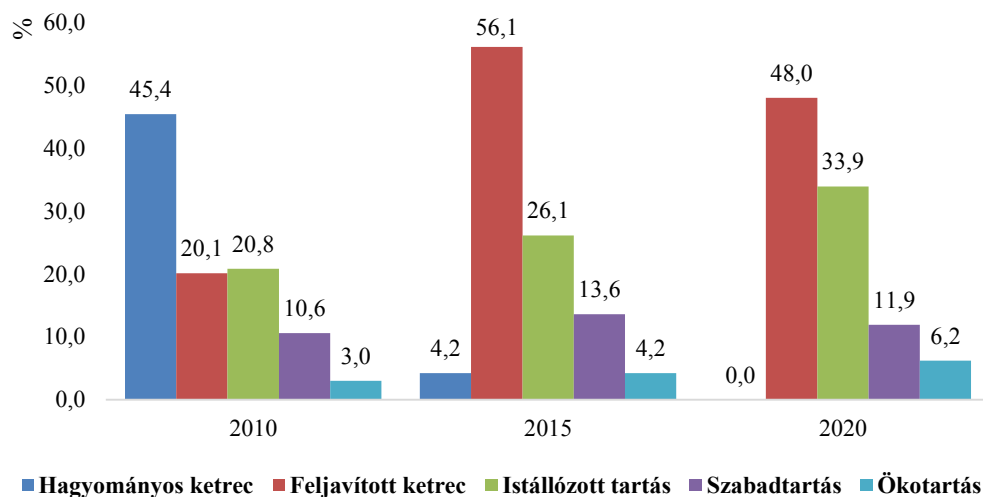


8. ábra: Az EU legnagyobb tojástermelő országai

(Forrás: Saját szerkesztés az Európai Bizottság (2020) adatai alapján)

Az utóbbi néhány évben, részben a hangsúlyosabb állatjóllétnek köszönhetően, részben a megváltozott vásárlói, fogyasztói szokásoknak köszönhetően az EU tagállamok területén teljes mértékű technológiaváltás következett be. Sütő (2020) elemzése kimondja, hogy a tartásmódok kényszerű megváltoztatásának köszönhetően, ami 1999-ben a tojótyúk állomány 93%-át érintette, a Közösség tojástermelése 2011 és 2012 között 5,7%-kal esett vissza, a tojásárak 33%-kal és az import 11%-kal nőtt, a tojásexport viszont 15,6%-kal csökkent. 2015-ben az Európai Unió madarainak 56,1% termelt feljavított ketrecekben.

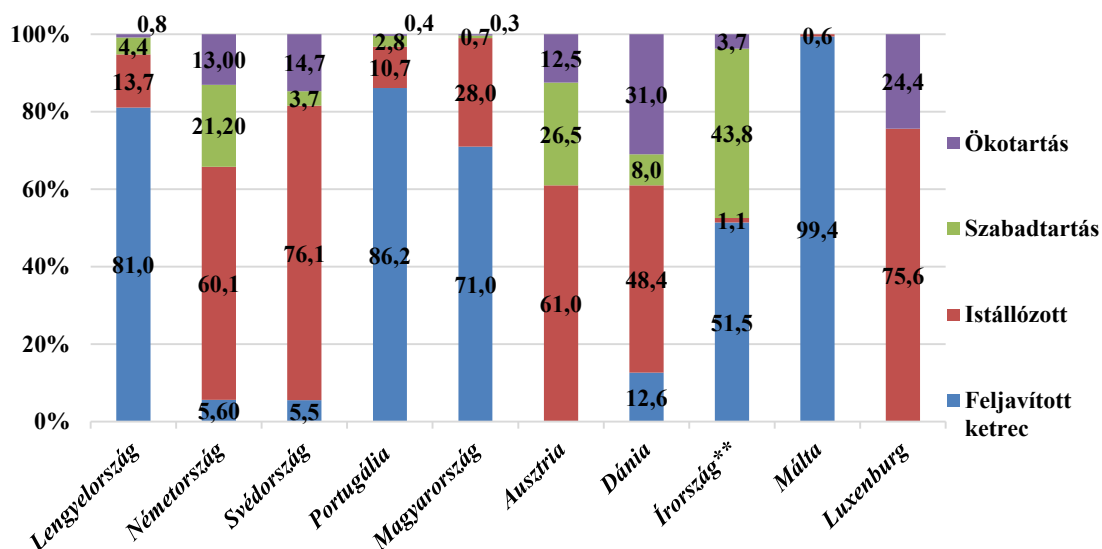
Napjainkban a „End the Cage Age” kezdeményezésnek köszönhetően az EU területén a ketreces tojástermelési technológia teljes felszámolása a cél (Sütő et al., 2020). A 9. ábrán vélhetően már ennek a kezdeményezésnek a hatása érezhető, mert 2020-ban a feljavított ketrecek használata 8,1%-kal csökkent, szemben az istállózott tartás 7,8%-os, valamint az ökotartás 2%-os növekedésével.



9. ábra: Tartástechnológiák alkalmazásának változása az Európai Unióban

(Forrás: Saját szerkesztés az Európai Bizottság (2020) és Windhorst (2017) adatai alapján)

Az Unióban az Irányelv bevezetését követően a tagállamok megállapodtak a minimum követelmények gyakorlati alkalmazását illetően, azonban egyes országok további szigorításokat vezettek be. Ausztriában például a felújított ketrecek használatát 2020-ig, míg Belgiumban 2024-ig engedélyezték (Kámán, 2013). Ennek következményeként a Közösségen belül igen nagy az eltérés az alkalmazott tartási technológiákat illetően. Amíg 2020-ban Ausztriában és Luxemburgban már teljes mértékben áttértek az alternatív tartásmódokra, Németországban, Svédországban is 5,5% körüli volt a feljavított ketreces technológia alkalmazása, addig Máltán a madarak 99,4%, Portugáliában 86,2% termelt ketrecekben (10. ábra).



Megjegyzés: **2019-es adat

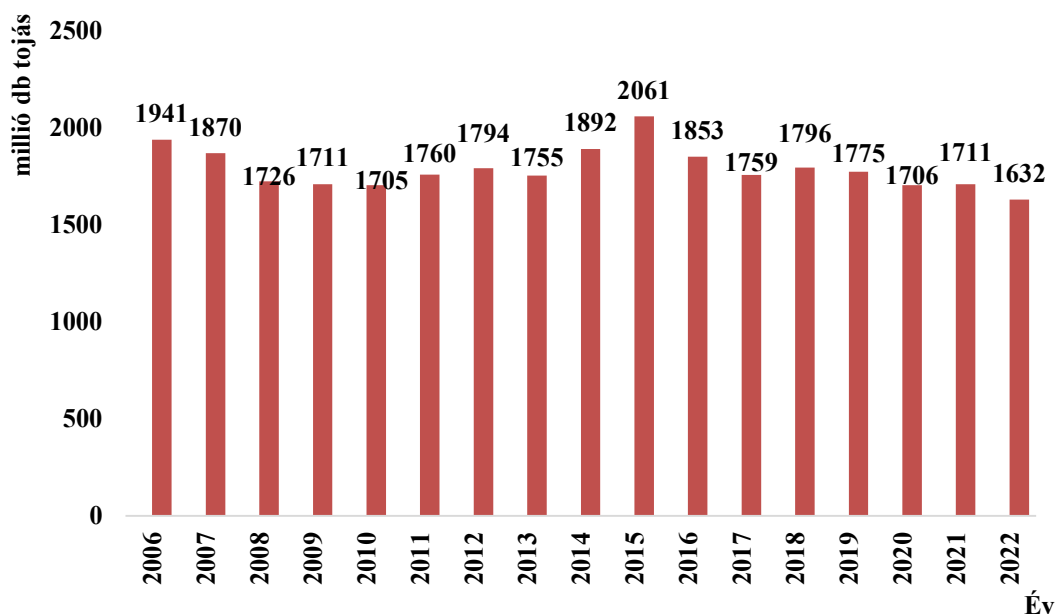
10. ábra: A tartástechnológiák megoszlása az EU-ban

(Forrás: Saját szerkesztés Európai Bizottság (2020) adatai alapján)

2.4. Szerbia tojógyógyázata

Szerbiában, a 90-es években az áldatlan gazdasági állapotoknak, szankcióknak és a lakosság életszínvonalának a csökkenésének köszönhetően a baromfiágazatban visszalépés, majd pedig stagnálás következett be. Mi sem bizonyítja jobban, minthogy az éves egy főre jutó tojásfogyasztás az 1989-es 230 darabról 1995-ben 109 darab tojásra zsugorodott (Milošević et al., 2011). Mitrović et al. (2006) munkájában az ágazat további problémáit a tenyésztő vállalatok megszűnésében, a tojástermelői telepek alacsony technológiai színvonalában látta, amit a megfelelő genetikai alapanyag, takarmány kiegészítők, vitaminok szervezetlen importja, beszűkült piac, valamint az export piac teljes ellehetetlenülése csak még inkább fokozott. A tojástermékek, a tojáslevek, tojásporok, tojásrudak stb. közkedveltsége, fogyasztása a világon folyamatosan növekszik, ezzel szemben Szerbiában kizárólag héjas tyúktójas forgalmazása az elterjedt (Đoković et al., 2018).

Az éves szinten megtermelt tojás mennyisége 2006 és 2022 közötti időtartamot vizsgálva, hullámzó értékeket mutat. A legmagasabb tojástermelés 2015-ben, több mint 2 milliárd darab volt. 2015 óta a termelés csökkenő tendenciájú és 2022-ben negatív csúcsot döntve, a termelés alig haladta meg az 1,63 milliárd tojást. (11. ábra).



11. ábra: Szerbia tojástermelése

(Forrás: Saját szerkesztés a RZS (2020, 2021) adatai alapján)

Krnjajić 2019-es munkájában a szerbiai tojástermelés inkább csökkenő, mint stagnáló mivoltának okát abban látta, hogy a hazai termelők képtelenek megfelelni az új és egyre magasabb követelményeknek.

2020-ban az éves szinten megtermelt tojásmennyiség 50,45%-át kevesebb, mint 350 madarat számláló telep termelte. Az országban a másik telep típus, mely elterjedt az minimum 5001 hibridet számlál (1. táblázat).

1. táblázat: Tojástermelés 2020-ban, a gazdaságok tojótyúkállományának nagysága szerint

gazdaság/madár	< 350	350-5000	≥ 5001
madarak száma	4.109.000	529.000	3.658.000
éves tojásmennyiségből a részesedés / %	50,45	4,70	44,85

(Forrás: Saját szerkesztés a RZS (2020) adatai alapján)

A 60-as évektől a tojástermelés intenzifikálása érdekében, Szerbiában a tojástermelés hagyományos ketrecekben folyik. Extenzív módon, ház körül szabadon nagy kifutón, legelőn kisebb, főként családi gazdaságok foglalkoznak tojástermeléssel (Đoković, 2019). A Köztársasági Statisztikai Hivatal (RZS) 2020 adatai alapján az átlagos, évi tojástermelés 2017-ben 199, 2018-ban 202, 2019-ben 200 darab tojás volt madaranként. Ahhoz hogy

Szerbia az export piacon helyt tudjon állni feltétlenül szükséges a jogszabályainak az összehangolása az Európai Unióval, aminek köszönhetően a tartásmódok diverzifikációja elkerülhetetlen.

A Köztársaságban, napjainkban mindössze két, hivatalosan bejegyzett tojásfeldolgozó üzem működik. Az egyik üzem elavult technológiával működik kizárólag saját szükségletek kielégítésére, míg a másik vállalat kiépítése nincs befejezve, így a kapacitása messze elmarad a tervezettől. A leírtaknak köszönhetően az országban a szükséges feldolgozott tojás mennyiségnek mintegy 70-75% behozatalból biztosított. A hazai ágazatnak illetve a tojás biztonságos szállítása érdekében is jó szolgálatot tenne a tojás feldolgozó üzemek létrehozatala (Krnjajić, 2019).

2.4.1. Jogszabályok összehangolása, technológiaváltás

Az EU által engedélyezett rendszerekre való átállás első határideje Szerbiában 2012 volt, de mint kiderült a rövid alkalmazkodási idő nem volt elegendő a termelők számára. Ennek köszönhetően Szabályzat módosítás mellett, az átállási idő meg lett hosszabbítva 2021. január 1.-ig.

A tojástermelők állatjólléthez való viszonyulását Rodić et al. 2014-ben kutatta és megállapította, hogy a termelők a probléma súlyosságával egyáltalán nincsenek tisztában és abban bíznak, hogy az EU által engedélyezett rendszerekre való átállás csak akkor válik majd aktuálissá a gyakorlatban, ha Szerbia is csatlakozik a Közösséghez.

Az állatjólléti előírásoknak való megfelelés érdekében előlátott első, extra 8 évben a termelők negatív hozzáállásán kívül a sikertelenséghez hozzájárult a nehéz gazdasági helyzet, kevés és kis országos szintű támogatás, Covid 19 világjárvány. Az említett időszakban az ellenére, hogy a Baromfitenyésztők Közössége megalapozott indoklással kérelmezte az ágazat támogatását a 2014-2020 IPARD II Közösségi támogatási programján keresztül, nem került országos szinten elfogadásra.

Tolimir et al. 2020-as kutatásával feltérképezte az ágazat összehangoltságát az állatjóllétre vonatkozó Közösségi szabályzatokkal. Munkájukat kiterjesztették 50 telepre, melyekben 1000-nél több tojótyúk termel telepenként. A 2014 és 2020 közötti átállási időszakban a

megkérdezettek mindössze 16,3% tért át hagyományos ketrecekre feljavítottakra, amiből 2% teljes mértékben 14,3% részben. Alternatív tartásmódra való áttérést a felmérésben résztvevő 80,49% fontolgatta, 60,98% abban az esetben, ha a szükséges anyagiakat elő tudják teremteni a meghatározott időpontig, míg 19% a megkérdezetteknek úgy vélte, hogy fel fog hagyni a termeléssel. A termelők véleménye alapján a technológia váltásnak köszönhetően zsugorodni fog a kibocsájtásuk, 83,33 % szerint a termelési költségeik akár 20-40%-kal meg fognak nőni. A megkérdezettek 65,11% szerint a tartásmódokba való kényyszerű beavatkozás nem lesz pozitív hatással az állatok jóllétére.

A válaszokból kitűnik, hogy a technológia váltás az országban nagyon lassú folyamat, az átmeneti 2014-2020 időszakban a termelők, mint egy 85 %-nak nem sikerült teljesítenie a követelményeket. Az átállással szembeni termelői ellenállás fő mozgatórugója a szükséges extra költség előteremtésének nehézsége.

Tekintettel, hogy 2020. december 30.-ig nagyon kisszámú termelőnek sikerült a jogszabályoknak megfelelően átalakítaniuk a termelésüket újabb halasztás láttak elő és immár, véglegesnek tűnő határidőként 2023. december 31.-ét látták elő.

Véleményem szerint az állam hathatós támogatása nélkül a meghosszabbított határidő sem elegendő az állatjólléti előírások betartásához szükséges anyagiak előteremtésére, félő hogy jelentősen zsugorodik az éves kibocsájtás. A fent leírtak alapján látható, hogy Szerbia tojás szektora nagyon komoly problémákkal küzd.

2.4.2. Tojásvásárlási és fogyasztási szokások Szerbiában

Szerbiában a tojás vásárlók és fogyasztók véleményének a feltárása érdekében viszonylag kevés tanulmány áll a rendelkezésre.

Rodić et al. 2010-ben végzett tanulmányban leszögezték, hogy az alternatív technológiák jövője a termelési költség jelentős növekedése miatt kizárólag akkor lesz életképes, ha a vásárlók a felmerült költségeket átvállalják magukra. Munkájuk során 720 fogyasztót kérdeztek meg, melyek $\frac{3}{4}$ (540 fogyasztó) közölte, hogy hajlandó többet fizetni az állatok jólléte érdekében, azonban 53%-uk 20% többletben határozta meg a fizetési lehetőségét. A

20%-os áremeléssel a padlós tartás többlet költsége teljes mértékben, míg a kifutós szabadtartás és biotermelés költségei teljes egészében nem fedezhető.

Tolimir et al. (2016) a kiegyensúlyozott táplálkozás fontosságával összhangban levő fogyasztói attitűdöket vizsgálták a Szerb Köztársaság területén 509 fogyasztó bevonásával. A szokások feltérképezése érdekében négy kérdéskörrel foglalkoztak:

1. mennyire fontos a kiegyensúlyozott táplálkozás
2. tojás fontossága az étrendben
3. leggyakoribb tojásfogyasztási módok
4. a tojásfogyasztás előnyei és hátrányai.

A felmérés eredménye a 2. táblázatba foglalva látható.

2. táblázat: Fogyasztói attitűdök Szerbiában 2016-ban

	<i>nők</i>	<i>férfiak</i>
<i>Fontos-e a kiegyensúlyozott étrend</i>	79%	87%
<i>Fontos-e a tojás az étrendben</i>	69%	69%
<i>Leggyakoribb elkészítési mód-tükörtojás</i>	68%	50%
<i>A tojásfogyasztás előnyei</i>	magas táplálóérték – 43%	
<i>A tojásfogyasztás hátrányai</i>	koleszterin szint növekedésétől való félelem – 19%	

(Forrás: Saját szerkesztés Tolimir et al. (2016) felmérése alapján)

Következtetésként levonható, hogy Szerbiában szükséges a táplálkozással kapcsolatos oktatás megszervezése, hangsúlyozva a tojás magas és értékes táplálóanyag szerepének fontosságát.

Tolimir et al. 2019-ben Belgrád, Sumadija és Nyugat-Szerbia valamint Dél- Kelet Szerbia körzetében 529 fogyasztó megkérdezésével a tojótyúkok jóllétéhez való fogyasztói hozzáállást vizsgálták. A felmérés eredményét a 3. táblázat mutatja be:

3. táblázat: A fogyasztók viszonya az állatjólléthez Szerbiában 2019-ben

			<i>fontosság</i>			<i>régiók közötti különbség</i>
			<i>nagyon / igen</i>	<i>közepesen</i>	<i>nem vagy csak kis mértékben</i>	
<i>A madarak jólléte</i>			50,77%	28,17%	21,13%	van
<i>Hajlandó többet fizetni a ketrecmentes tojásért</i>			78,53%	-	21,47%	nincs
	nem	nők	54,15%	-	-	-
		férfiak	44,02%	-	-	
	iskolai végzettség	magasabb	52,66%	-	-	-
		középfokú	47,67%			
	korosztály	35-55 év	55,60%	-	-	-
		a többi korosztály	52,94%			

(Forrás: Saját szerkesztés Tolimir et al. (2019) felmérése alapján)

Tolimir et al. (2020) felmérést végeztek az állatjóllét által vezérelt tojásvásárlási hozzáállás feltérképezése érdekében. A megkérdezett 261 fogyasztó 19,91%-nak tojásvásárlás során nagyon fontos volt a termelési technológia milyensége, 19,41%-uk semmilyen szinten nem foglalkozott ezzel a kérdéssel. A megkérdezettek 26,84%-nak a madarak jólléte fontos szempont volt vásárláskor, míg 10,32% egyáltalán nem mutatott érdeklődést az állatok jólléte irányában.

A négy felmérés eredménye alapján Szerbia lakossága hajlandó a tojásért többet fizetni az állatok jóllétének érdekében, de oktatáson keresztül az állatjólléttel, a tojás összetételével és tápláléértékével kapcsolatos ismereteiket szükséges tágitani valamint elengedhetetlen az állati jóllét és a termék közötti minőségi összefüggés kapcsolatrendszerének a megismertetése is.

2.5. Ketreces tojástermelési technológiák

2.5.1. Konvencionális ketreces tartástechnológia

Tojótyúkokat először ketrecben 1911-ben az USA-ban tartottak olyannyira sikeresen, hogy a technológia elterjedt az egész világon és 1996-ra a világ tojóállományának 75 % ketrecekben termelt (Sütő et al., 2015).

Éghajlatunknak köszönhetően vidékünkön a 12. ábra szerinti többszintes, általában maximum 5 szintes típus terjedt el (Bogenfurst et al., 2000).



12. ábra: Többszintes ketreces technológia

(Forrás: Benk, 2019)

A tartásmód jellemzője, hogy a ketrecekkel felszerelt istállókban fűtésre, a madarak magas anális hőmérsékletének köszönhetően nincs szükség, de kialakításának nagyon fontos tényezője a helyiség megfelelő klímazálásának megtervezése (Rafai et al., 2003).

A mai ketreces technológiát alkalmazó istállókban a takarmányozás, itatás, trágyaeltávolítás önműködő. A ketrecek magassága általában 40 cm, a további mérete a világban igen változó, Európában a 40x45 cm, Magyarországon 40x40 cm, 1600 cm² alapterületű terjedt el. Az egyes ketrecekbe a madarak csoportosan kerülnek (Bogenfurst et al., 2000).

A technológia szintén sarkalatos pontja, az egyes ketrecekbe betelepítendő tyúkok ideális számának meghatározása, ugyanis a telepítési sűrűség növelésével, a testtömeggel, elhullással kapcsolatos mutatók, valamint a tojástermelés minőségi és mennyiségi paraméterei is radikálisan romlanak. Horn 2000-es felmérésében megállapította, hogy a leghorn és középnehéz tojók esetében legideálisabb, ha 3 madár (0,053 m²/tojó) kerül egy ketreckebe. E ténytet támasztja alá a madarak létszámának ötre történő növelésével, ami által a

leghorn típusú tojóknál 10,9%, míg középhehéz tojók esetében 23,9% nőtt az elhullás (Bogenfurst et al., 2000).

A technológia térhódítása a következőknek köszönhető:

- viszonylag kis helyen nagy egyedszám helyezhető el maximális termelékenység elérése érdekében,
- kis számú madár érintkezik egymással, ezért a betegségek nehezebben terjednek, az egészségi állapot jól nyomon követhető,
- kitelepítéskor, oltáskor, illetve egyéb beavatkozáskor a madarak kis stresszhatás mellett mozgathatók,
- az etetés, itatás, tojásgyűjtés, osztályozás automatizálható, kevesebb emberi beavatkozást igényel, egyszerűbb, olcsóbb a munkaszervezés,
- igény szerinti takarmányozás biztosítható,
- a tyúkok mozgásteret kicsi, nincs lehetőségük a tollcsipkedésre, kannibalizmusra kisebb a létfenntartáshoz-, tojás előállításához szükséges takarmánymennyiség,
- a tojók nem érintkeznek a trágyával, kevesebb a szennyezett tojás, emésztési zavar,
- az önműködő trágyaeltávolítás gyakrabban elvégezhető, jobb istállóklíma biztosítható,
- a tojásevésből fakadó kiesés kisebb, mert a tojás kigurul a gyűjtőcsatornába,
- nincs szükség alomra, a ketrecek tisztítása, fertőtlenítése egyszerűen kivitelezhető (Horvát, 1991; Bogenfurst et al., 2000; Rafai et al., 2003; Benk, 2019).

A konvencionális ketreces technológia hátrányai:

- a beruházási költségek igen magasak,
- az állati jólléttal ellentét, a madarak természetes viselkedésének teljes hiánya,
- ingerszegény környezet, a ketrecek túlszűfoltak, az állatok idegesek, agresszívek,
- rendkívül gyakori a mellcsont deformitás, láb-, szárnytörés, taréj, állfüggelék és lábujjak csipkedése, sérülése (Benk, 2019; Pazsicki, 2003; Perić, 2004),
- magas színvonalú gépesítést (klimatizálás, tojásgyűjtés, trágyaeltávolítás stb.) igényel,
- előre nem látható műszaki hiba (áramszünet, vízhiány stb.) hatalmas kiesést okoz,
- az állatok érzékenyebbek a takarmányozási hibákra,
- magasabban kvalifikált dolgozók szükségesek az üzemeltetéshez (Sütő et al., 2020).

2.5.2. Feljavított ketreces tartástechnológia

Az egyre hangsúlyosabb állatjólléti törekvéseknek köszönhetően a hagyományos ketreces technológia a 90-es évektől fel lett javítva, a madarak természetes viselkedésformáinak figyelembe vétele mellett (Sütő, 2013).

A szabályzat értelmében a feljavított ketreceknek (13. ábra) tojófészkekkel, csipegethető, kapirgálható alommal, tyúkonként legalább 15 cm hosszúságú ülőrúddal, korlátozás nélkül használható tyúkonkénti 12 cm hosszú etetővályúval, megfelelő itatórendszerrel és karomkoptatóval kell rendelkezniük, alapterületük minimuma 2000 cm² lehet (Benk, 2019).



13. ábra: EU kompatibilis, feljavított ketreces technológia

(Forrás: Benk, 2019)

Lényeges a változás a tyúkok férőhelyét illetően is, hiszen a 310-350 cm²/tyúk helyett, feljavított ketrecekben 750 cm² az előlátott madarankénti terület, amelyből 600 cm² hasznos felület. Ezzel, egy 10 000-es férőhellyel rendelkező gazdaság, ha nem bővíti termelői kapacitását 6200 tojótyúk elhelyezésére alkalmas, aminek köszönhetően az Unió tojástermelése jelentős hátrányba került az USA-val, Argentínával, Indiával stb. szemben. (Béri, 2011).

Sütő et al. (2020) Tanulmányában, Bellre hivatkozva szerepel, hogy az USA-ban fehér színű tojók esetében 432 cm², barnáknál pedig 489 cm² a javasolt férőhely nagyság, azonban ezen értékeknek a betartása önkéntes, és nem is terjed ki a teljes ágazatra. A világ második,

legjobb tojást előállító országában, Indiában az egy madárra jutó férőhely nagysága 372 cm², úgy mint Argentínában egy 2009-es felmérés alapján, az ötödik helyen lévő Braziliában pedig 300-400 cm². Itt érdemes említést a változásra vonatkozó tény, miszerint az USDA Mezőgazdasági Marketing Szolgálat szerint az Egyesült Államok tojótyúkállományának kb. 71%-át 2026-ig cage-free tartásba kell helyezni. Ennek a kezdeményezésnek köszönhetően már hat tagállam, Kalifornia, Washington, Oregon, Rode Island, Massachusetts és Michigan törvényükbe foglalták, hogy 2026 januárjától kizárólag nem ketreces termelésből származó tojások forgalmazását engedélyezik (Sütő, 2020). Ennek a ténynek a külön érdekessége abban rejlik, hogy a feljavított ketrecekre való átállásban rejlő esetleges még egy kényszerű váltás okozta befektetési költség előfordulásának lehetőségét az USA kizárja. United Egg Producers (2021) felmérése alapján az USA-ban 2021. márciusában a madarak 22,5% alternatív technológiában míg 6,8% ökotartásmódban termelt.

Az Irányelvben a feljavított ketrecek nagysága nincs szabályozva, aminek köszönhetően a gyakorlatban kis (max. 15 tyúk), közepes (15-30 tyúk) és nagy (60-115 tyúk) csoportos változatai terjedtek el (Szabó, 2017/a).

A feljavított ketrecek állatjóléti előnyeivel a termelési eredmények, vélemények igen eltérőek. Marlok – Kovácsné Gál 2008-ban két telep, hagyományos valamint feljavított ketreces termelés elhullással kapcsolatos eredményeit összehasonlítva, azt tapasztalta, hogy az értéke feljavított ketrecekben az egyik telepen 3,28%-ról 8,5%-ra, míg a másik telepen 3,37%-ról 6,46%-ra emelkedett. Kutatásukkal arra a megállapításra jutottak, hogy a magasabb elhullás okai a következők:

- a kapirgáló felület célját nem szolgálja, azonban a felületén megtapadó ürülék élelmiszerbiztonsági szempontból aggályos és a madarakra nézve is komoly állategészségügyi probléma forrása,
- a legyengült tyúkok az ülőrúd alá szorulhatnak és elhullanak,
- a ketrecekben levő helyet a madarak igyekeznek használni, azonban a hely korlátozottsága miatt zavarják egymást, ami idegességhez, ketreceken belüli harchoz vezet.

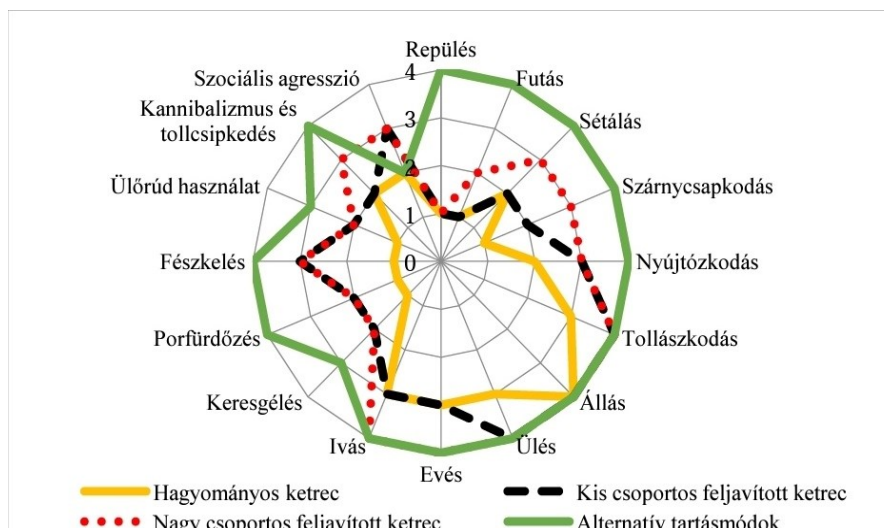
Ugyanakkor, Đoković 2019-ben végzett azonos jellegű kutatásában a telepek közötti elhullás mértékében a hagyományos ketrechez képest a feljavított ketrec hátrányára eltérést nem tapasztalt, inkább a telepek technológiai felszereltségével és a különböző szintű szakértelemmel igazolta a nem szignifikáns különbségeket.

2.6. *Alternatív tartásmódok*

A már-már feledésbe merült tradicionális baromfitartás újraélesztésének hajtóereje Raffai et al. (2003), Sütő et al. (2020) szerint:

- a tömegtájékoztatásban a fogyasztók érzelmeire hatva mesterségesen indukálják a „paraszttojas“, „farmertojas“ fogyasztás egészségmegőrző szerepét,
- az állatvédők meghatározó része csak ezt a tartási módot tartja elfogadhatónak. Ebben a témában óriási lépést Harrison (1964) tett *Animal Machines* című művével, melyben elsőként foglalkozott a ketrecben termelő tojtyúkrok állatjólléti kérdéseivel.

A XX. században az állatok jóllétét és védelmét támogatóknak köszönhetően az európai országokban 2019 szeptemberére 1,4 millió aláírással komoly polgári mozgalom indult a ketreces tartás teljes betiltását kezdeményezve, amivel egyidejűleg az alternatív tartásmódok számos változata alakult ki (Molnár - Szöllősi, 2021). Az alternatív tartásmódokban a madarak gazdagabb környezetben, szabadabban mozoghatnak, természetes viselkedésformáikat (kapirgálás, porfürdőzés, tollászkodás, szárnycsapkodás, futás, nyújtózkodás, repülés stb.) ki tudják élni (Bogenfürst, 2000; Rafai et al., 2003; Agrárium 7, 2014). A 14. ábra jól szemlélteti, hogy a madarak mozgási szabadságának növelésével arányosan nő a tolcsipkedés, szociális agresszió, kannibalizmus kockázata.



A skála értékei: 1. nincs 2. alacsony színű 3. közepes szintű 4. magas szintű

14. ábra: Különböző tartásmódok állatjólétre gyakorolt hatása

(Forrás: Szabó, 2017/a)

A ketrecek elutasítása nyomán kialakult alternatív tartásmódok csoportosítását a 4. táblázat mutatja be.

4. táblázat: Az alternatív tartásmódok osztályozása

egyszintes rendszerek	<i>szabadtartás</i>	extenzív tartás (free range)
		félintenzív tartás (semmi-intensive)
		fedett szérűskert (strawyard)
	<i>mélyalmos tartás (deep litter)</i>	
	<i>intenzív padlós tartás (floor system)</i>	
többszintes rendszerek	<i>madárház (aviary)</i>	
	<i>növelt életterű ketreces (get away cage)</i>	
	<i>ülőrudas ház (perchery)</i>	
	<i>Pennsylvania rendszer</i>	
	<i>Hans-Kier rendszer</i>	
	<i>Elson féle teraszrendszer</i>	
<i>többszintes drótrács (tiered wire floor)</i>		
<i>TWF</i>		

(Forrás: Saját szerkesztés Bogenfurst et al. (2000) alapján)

2.6.1. Mélyalmos, rácspadlós, kombinált tojótyúktartás (Deep litter, floor system)

A zárt jellegű istállózott tartástechnológiának az egyszintes, mélyalmos változata a helyigénye miatt kiszorulni látszik, helyette a többszintes mélyalmos és rácspadlós kombinált változata a jellemzően alkalmazott (15. ábra). A rácspadozat anyaga fa, drótrács vagy műanyag, alatta trágyaaknával. Az etetők, itatók, tojófészkek a rácspadozat felett

vannak elhelyezve. A tojófészkek lehetnek egyediek, kiscsoportosak, 4-4 tyúk számára, illetve nagycsoportos fészkek, melyeket 50-60 madár használ. A jó fészkek sötét, könnyen tisztítható, önműködő és automatikus tojásgyűjtéssel kombinálható. A telepítési sűrűség mélyalmos tartás esetén 6-7 tojó/m², kombinált esetén 7-9 tojó/m², teljes rácspadló esetén pedig 9-11 tojó/m² típustól függően (Bogenfürst et al., 2000). A technológia sarkalatos pontja a megfelelő istállóklíma kialakítása az alom szárazon tartása érdekében. A nedves alom légzőszervi megbetegedéseket, talpfekélyt idéz elő, a piszkos lábaknak köszönhetően megnő a szennyezett tojások száma, súlyosabb esetben akár a tojástermelés intenzitása is csökkenhet (Böő, 1999).



15. ábra: Többszintes alternatív tartásmód

(Forrás: Benk, 2019)

Az istállózott technológia előnyei:

- zárt rendszer, kisebb fertőzésveszély a szabadtartásnál,
- természetszerűbb tartásforma, erős lábszerkezet alakul ki,
- alacsonyabb elhullás, jól ellenőrizhető állomány,
- a hagyományos ketrechez képest hasonló termelési eredmények,
- kevesebb beruházási, karbantartási, fenntartási költségek.

Az istállózott technológia hátrányai:

- nagyobb fertőzésveszély a madarak állandó alommal, trágyával való érintkezése miatt,
- kedvezőtlen térkihasználás, levegőminőség (porszennyezés),
- nagyobb takarmányigény, magasabb takarmány költség,
- a madarak pihenés közben zavarják egymást (Böő, 1999; Agrárium 7, 2014),
- magasabb környezetterhelés, nagyobb NH₃, N₂O, metán kibocsájtás,

- tojástermelés alatti elhullás magasabb, mint hagyományos ketrecekben,
- magasabb állandó költség szükséglet (Sütő, 2020).

2.6.2. Szabadtartás (*Semi-intensive, free range*)

A szabadtartás első legfontosabb lépése a megfelelő, nyugodt vérmésékletű hibrid kiválasztása (Szalay et al., 2004). E technológia esetében az etetők, itatók, tojófészkek az istállóban vannak, míg a madarak szabadon járnak ki a kifutóra, legelőre (*16. ábra*). A nap jelentős részében a legelőn, kedvezőtlen időjárás esetén az istállóban, árnyékolók alatt tartózkodnak (Bogenfürst et al., 2000; Agrárium 7, 2014). Miklósné Horvát (1991) véleménye szerint a tojásmennyiség minőségi és mennyiségi mutatóira nézve meghatározó a kifutó állapota, talajának minősége, tisztasága. Fontos, hogy jelentősebb csapadék esetén se tapadjon ürülékkel együtt a madarak lábára, mivel elnedvesíti az istálló alomanyagát, növeli a szennyezett tojások mennyiségét. Böő (1999) javasolja a kedvezőtlen kifutó talajának bejárathoz közeli részének homokkal, apró kavicsal való feltöltését.



16. ábra

Tojóhibridek szabadtartásban

(Forrás: A vizsgált Telep fényképe, 2022)

Az Európai Bizottság 2020-as adataiból kitűnik, hogy a semi- intensive és free range technológia Írországbán, Ausztriában, Franciaországban, Németországban, Szlovéniában és Hollandiában egyre nagyobb teret hódít. A brexitet követően Írországbán a legelterjedtebb tartásmód, 2019-ben az éves megtermelt tojásmennyiségének 43,8% származott szabadtartásból (*10. ábra*).

Az Európai Tanács által megfogalmazott irányelv pontosan definiálja a szabadtartásos technológia feltételeit:

- tyúkonként biztosítani kell legalább 10 cm-nyi egyenes vagy 4 cm-nyi kör alakú etetőt, 2,5 cm-nyi egyenes vagy 1 cm-nyi kör alakú itatót, 10 tyúk számára legalább 1 szelepes vagy csészés itatót, illetve 1 tyúk számára két itatópont elérését,
- 7 tyúk számára biztosítani kell legalább 1 fészket, csoportos fészek esetén 1 m²/120 madár,
- az istállóban a megengedett állománysűrűség 9 tyúk/m²,
- gondoskodni kell állatonként legalább 15 cm-nyi lekerekített szélű ülőrúdról, melyeket tilos az alom fölé helyezni, a közöttük lévő vízszintes távolság minimuma 30 cm, míg az előírt faltól levő távolsága legalább 20 cm,
- madaranként 250 cm² almozott terület szükséges, az összterület legalább 1/3 almozott kell, hogy legyen,
- az épület padozatának a tyúk mindkét lábának előrenéző karmait megfelelően kell támasztania,
- az épületben függőlegesen, egymástól minimum 45 cm távolságra elhelyezett legfeljebb 4 szint helyezhető el, melyekről az ürülék nem hullhat alsóbb szintekre,
- az épületen teljes hosszában több, legalább 35 cm magas és legalább 40 cm széles kijárat nyílásnak kell lennie (2m nyílás/1000 tyúk) amelyeken át közvetlenül kifutóra juthatnak a madarak,
- biztosítani kell megfelelő talajú, az állomány sűrűségének megfelelő kifutót, melyet menedékhellyel, esetenként itatóval kell ellátni.

A szabadtartás előnyei:

- a csipegetés általi vátozatos takarmány, napfény, friss levegő hatására nő a madarak ellenállósága, jobb vágóértéküknek köszönhetően a termelési ciklus végén magasabb áron értékesíthetőek (Böő, 1999),
- természetközeli tartásmód, az állatvédők által is elfogadott (Bogenfurst et al., 2000),
- a tartásforma kedvez a hosszú hasznos élettartamnak (Béri, 2011).

A szabadtartás hátrányai:

- magas a fertőzésveszély élősködők, paraziták által, kellő védelem nélkül rókák és egyéb ragadozók okozhatnak veszteséget,

- magasabb elhullási arány,
- könnyebben kialakulhat agresszió, tollcsipkedés, kannibalizmus,
- magasabb a takarmányszükséglet, takarmányozási költség,
- nagyobb arányú a tojásszennyezettség (szalmonella, hús- és vérfolt, bélsár, föld stb.),
- nagyobb mennyiségű alomtojás, esetenként rejtett tojásrakás jellemzi a tojástermelést,
- az időjárási szélsőségek erősen befolyásolják a termelés mennyiségi mutatóit,
- nagyobb az élőmunka igény, környezetterhelés (Bogenfurst et al., 2000; Rafai et al., 2003; Gere, 2005; Agrárium 7, 2014, Sütő, 2020).

2.7. *A tojástermelés termelési és gazdasági paraméterei*

A tojástermelés során megvalósítható jövedelem meghatározása a ráfordítások-inputok és a hozamok-outputok számszerűsített értékeinek ismeretében lehetséges.

2.7.1. *A termelési költség*

A tojás termelési költsége magába foglalja az állandó/közvetett és változó/közvetlen költségeket. Farkasné Fekete - Molnár (2007) definíciója alapján az állandó költségek, azok a kiadások, amelyek nem függenek a termelés volumenétől. Pupos (2013) alapján a tojástermelés esetében ilyen jellegű költségek az értékcsökkenési leírások, alkalmazottak munkabére-személyi jellegű költségek, járulékok, általános költségek, anyagköltségek és egyéb. A közvetett költségek sajátossága, hogy nem közvetlenül a tojás termelésére hatnak, hanem az egész telep vállalatirányítási kiadásait tartalmazzák.

A költségek csoportosításakor igen fontos meghatározni azokat a kiadási tényezőket, amelyek szorosan összefüggnek a termelés volumenével (Pupos, 2013). Ezek a kiadások a változó költségek, melyek a termelés méretével, hozamok színvonalával párhuzamosan változnak (Farkasné Fekete – Molnár, 2007). A változó költségek közül a legfontosabb, az ágazat jövedelmezőségét jelentős mértékben befolyásoló takarmány költségek (Szöllősi et al., 2014). A tevékenység teljes költségét a következőképpen számíthatjuk ki:

közvetett költség + közvetlen költség vagy

állandó költség + változó költség.

2.7.2. *A termelési érték*

A tojástermelés termelési értékét a tojás, kislejtezett madarak, trágya értékesítéséből származó árbevételek, valamint a termeléshez köthető állami támogatások képezik. A tojás

és kiselejtezett madarakból származó bevételeket közvetlenül meghatározza az alkalmazott technológia, a tojáshéj színe, a tojás mérete, mennyisége és minősége, kereslet-kínálati viszony, illetve a vásárlók-fogyasztók szokásai (Pupos, 2013).

2.8. *Az étkezési tojástermelés különféle technológiáinak értékelése*

Szabó (2017/b) vizsgálta a feljavított ketreces és alternatív tojótyúktartás természetes hatékonysági mutatóit, és arra a következtetésre jutott, hogy a madarak termelési mutatói az EU kompatibilis ketrecekben a konvencionálishoz viszonyítva nem romlottak, azonban az elhullást illetően a kísérleti eredmények ellentétesek voltak.

Ezt támasztja alá Marlok - Kovácsné Gaál (2008) kutatási eredménye is, miszerint a feljavított ketrecek állatvédelmi szempontból a hozzájuk fűzött reményeket nem váltják be maradéktalanul, a vásárlók pedig mind a két technológiából származó tojást „ketrecesként” kezelik.

Szabó (2017/b) megállapítása szerint a ketreces és alternatív tartásmódok termelési eredményei közötti rés az idő előrehaladtával egyre szűkebb lett és Európában egyre nagyobb az igény az alternatív tartásban jól teljesítő hibridek iránt. Véleménye szerint a fogyasztói igények, termelési célok és a fokozódó állatjóllét kielégítéséből fakadó költségnövekedés alternatív technológiákban a genetikai képesség (hosszabb perzisztencia, magasabb tojástermelés stb.) és a termelési mutatók, mint pl. takarmányértékesítés, elhullás stb. javítása mellett elégíthetők ki.

Szőllősi et al. 2020-ban a tojástermelés jövedelmezőségét vizsgálva madárház és mélyalmos tartás esetén arra a megállapításra jutott, hogy a két kicsinek (max.10.000 madár/telep) nevezhető üzem a 2016-os és 2017-es években jövedelmezően termelt tojást. Jövedelmezőségük részben a kisebb üzemméretnek és kibocsájtásnak köszönhetően a tojás közvetlenül fogyasztónak történő értékesítésével megvalósított magasabb értékesítési árnak volt köszönhető. Továbbá megállapítást nyert, hogy az alternatív technológiák alkalmazása során nagyon fontos a megfelelő, adott tartásmódhoz jól alkalmazkodó hibrid megválasztása, aminek eredményeként megjelenő magasabb színvonalú termelés, kisebb elhullás a jövedelmezőségre egyenesen pozitív hatást gyakorol. Az üzemek menedzsmentjének szakértelme is meghatározó.

Szerbiai körülmények között 2019-ben a hagyományos és feljavított ketreces technológiák közötti elenyésző különbség a napi takramányszükséglet, elhullás és szennyezett, törött tojások értékében volt a feljavított ketreces tartásmód előnyére. A két tojástermelési technológia között egyedüli jelentős eltérés a jövedelmezőségben volt a feljavított ketreces tartásmód hátrányára, a magas befektetési költségének köszönhetően (Đoković, 2019). Ez a jövedelmezőségbeli hátrány nagy mértékben és negatívan befolyásolja a hazai termelők döntését a technológia váltás folyamatában.

A termelési költségek és a tartástechnológia között szoros az összefüggés, tehát a tojótyúk jóllétét valakinek meg kell fizetni. Az 550 cm² madarankénti férőhelyes hagyományos ketreces tartásról feljavított ketrecesre való átállás költségnövekedése minimálisan 7%, míg a mélyalmos tartásra való átállás költségtöbblete legalább 22%. Ugyanezen értékek 450 cm² férőhellyel bíró ketrecek cseréje berendezett ketrecekre 11%-os, mélyalmos tartásmódra való átállás során 26% költségnövekedést eredményez (Sütő et al., 2020).

Az étkezési tojástermelés különböző rendszereinek gazdasági mutatóinak változását a tartásmód függvényében az 5. táblázat szemlélteti.

5. táblázat: Tojástermelési technológiák gazdasági mutatói

<i>Tartásmód</i>	<i>Tojás (db/tyúk/év)</i>	<i>Takarmány fogyasztás (g/tyúk/év)</i>	<i>Állandó költségek (€/tyúkférőhely/év)</i>	<i>Munkaidő (perc/tyúk/év)</i>
<i>Hagyományos ketrec</i>	280	110	2,00	5
<i>Feljavított ketrec</i>	275	115	3,60	-
<i>Többszintes almos</i>	270	120	3,60	10
<i>Mélyalmos (egy szintes)</i>	270	120	3,90	16
<i>Kifutós</i>	260	125	>4	22

(Forrás: Sütő, (2020))

A tojótyúkok „szabadsága” az Európai Unió tojástermelési ágazat versenyképességét a hagyományos ketreces technológiát alkalmazó országokkal szemben hátrányos helyzetbe hozta. Sütő et.al. (2020) tanulmányában Van Horne-ra hivatkozva a 2017-ben mért tapasztalati adatok alapján szemlélteti a feljavított és hagyományos ketreces technológiák elsődleges tojástermelési költségeinek alakulását (6. táblázat).

6. táblázat: Az EU tojástermelésének versenyképessége (euró cent / kg tojás)

<i>Költségnem</i>	<i>EU</i>	<i>USA</i>	<i>Ukrajna</i>	<i>Argentína</i>	<i>India</i>
<i>Teljes ktsg. munkabérrel</i>	87,7	66,8	68,7	75,1	78,0
<i>Teljes ktsg. munkabér nélkül</i>	83,7	64,6	66,5	72,1	75,9
<i>Jércekötség 20 hetes korban</i>	18,7	13,7	15,3	16,4	14,3
<i>Takarmány</i>	50,3	39,5	44,1	48,3	59,7
<i>Egyéb költség</i>	5,7	3,1	4,2	3,5	5,2
<i>Munkabér</i>	4,0	2,2	2,2	3,1	2,1
<i>Épületkötség</i>	9,0	8,0	6,8	5,5	1,7
<i>Általános költség</i>	0,9	0,8	0,5	0,5	0,6
<i>Trágyakezelés</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bevétel a selejt tyúkból</i>	-1,2	-0,5	-4,5	-2,1	-5,5

(Forrás: Sütő et al. (2020))

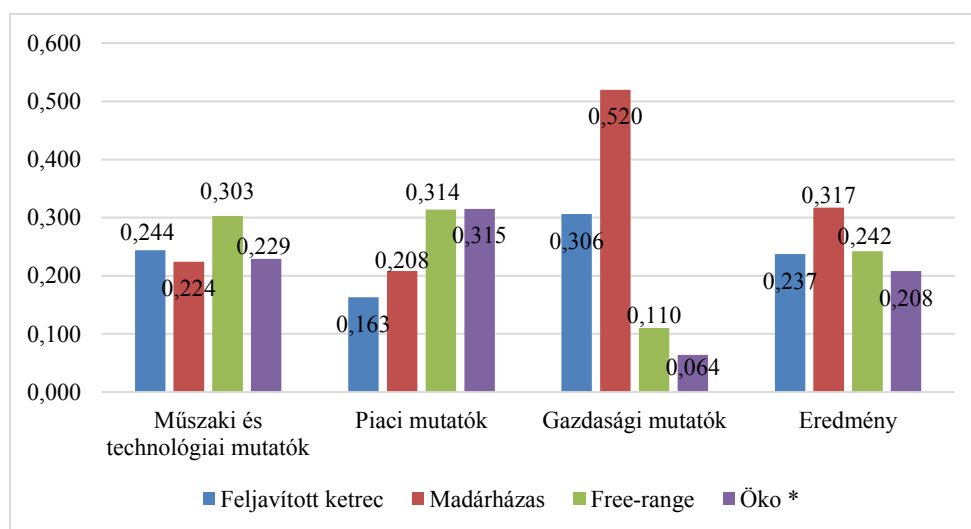
A kötelező ketreccsere és átalakult fogyasztói elvárások hatására bekövetkező változások miatt, a Szerbiához több szempontból is hasonló Horvátországban Crnčan et al. 2018-ban kutatták a feljavított ketreces, madárházass technológiák, a szabadtartás és biotermelés közötti különbségeket, azzal a céllal, hogy megállapítsák melyik tartásmódra való áttérés a legcélravezetőbb.

A hosszútávon fenntartható, gazdaságosan működtethető technológia meghatározása érdekében többkritériumos döntésmódot alkalmaztak vizsgálva a:

- gazdasági mutatókat, mint a jövedelmezőséget, hatékonyságot, termelékenységet, pénzügyi eredményeket,
- piaci mutatókat, a piaci áron, piaci kockázaton keresztül és a
- technológiai mutatókat, mint a létesítmények kihasználtságát, termelési kockázatot és állati jóllétet.

A kutatás szerint legmagasabb a takarmányszükséglet az ökológiai termelés esetén, 150g/madár, szemben a feljavított ketreces fogyasztással, ami esetükben 123,8 g/madár volt. A tyúkok legnagyobb intenzitással feljavított ketrecekben termeltek tojást, 281,21 db, ellentétben az ökológiai termelés 175 darabjával. A vásárlók az ökológiai termelésből származó tojásért voltak hajlandóak a legtöbbet fizetni, 1,5 HRK, míg a ketreces tojásért, szinte fele annyit tartottak reálisnak, azaz 0,84 HRK.

Átlagos, 2kg súlyú tojótyúkokkal, valamint 52 termelési héttel számolva megállapították, hogy a legmagasabb jövedelmezőség madárházás termelés esetén valósítható meg, 9,31%, majd a feljavított ketrec következett 3,02% és a szabadtartás 2,26 százalékkal. Az ökológiai tartásmód esetében mindössze 0,19% jövedelmet mutattak ki. Ezek után egyértelművé vált, hogy Horvátországban a fenntartható, sikeres baromfiágazat jövője a ketreccserét követően nem a ketrecek feljavításában, hanem a madárházás technológia alkalmazásában van (17. ábra).



17. ábra: Különböző tojástermelő rendszerek átfogó értékelése

(Forrás: Crnčan et al., 2018)¹

¹ Öko* - a termelési mutatók egy, 150 létszámot számláló telepről származnak

3. Saját vizsgálat

3.1. Kutatási célok, a vizsgálat hipotéziseinek bemutatása

<i>Kitűzött célok</i>	<i>Hipotézisek</i>	<i>Adatforrás</i>	<i>Módszer</i>
C1: Különböző tartástechnológiák Lohmann Brown Classic tojóhibrid termelési paramétereire gyakorolt hatásainak vizsgálata	H1: A feljavított ketreces tartásmód nem váltja be a hozzáfűzött állatjólléti elvárásokat a hagyományos ketreces tartásmódhoz képest	<u>Primer adatok:</u> A vizsgált üzem 3 termelési ciklusának értékei 2019 és 2022 közötti időszakból. Saját gyűjtésű adatok (tojás, takarmány kereskedelmi árai). A Telep vezetőjétől származó információk. <u>Szekunder adatok:</u> A tenyésztő cég adatai	Nem strukturált, inkább spontán interjú a Telep vezetőjével. Shapiro-Wilk teszt, One-way-próba, Levene-próba, Kruskal-Wallis próba, korreláció számítás, Microsoft Office 365 programcsomag, grafikus ábrázolás
	H2: A különböző tartásmódok közvetlenül komoly hatást gyakorolnak a fontosabb tojástermelés gazdaságosságát meghatározó értékmérő tulajdonságokra		
C2: Az értékmérő tulajdonságok elemzése által a ketreces és az alternatív technológiák között levő egyre szűkebb rés vizsgálata és a további csökkentési lehetőségek feltárása	H3: Az alternatív technológiák gazdaságosságának növelése érdekében a Lohmann Brown Classic hibrid esetében rejlenek még tartalékok a termelésben	(A cella tartalma a fenti H2 és H3 hipotézisekhez tartozó adatforrásokkal megegyezik)	(A cella tartalma a fenti H2 és H3 hipotézisekhez tartozó módszerekkel megegyezik)
	H4: A termelési eredmények nem indokolják a termelők nagy fokú ellenszenvét a szabadtartással szemben		
C3: A tojásvásárlói, fogyasztói szokások vizsgálatával a termelők és fogyasztók közötti ellentét szűkítése	H5: A fogyasztók ismerete hiányos és számos tévhittel rendelkeznek a tojással kapcsolatban, oktatás nélkül nehezen kivitelezhető a jogszabályok által előírt változás	<u>Primer adatok:</u> Saját kutatási adatok n=319 <u>Szekunder adatok:</u> Korábbi hazai felmérések	Standardizált kérdőíves felmérés, Microsoft Excel 365 programcsomag, Megoszlási mutatók
	H6: A fejlett országok szemlélete hatására Szerbiában is egyre fontosabb az állatjóllét, de csak kisszámú vásárló tudja elviselni a magasabb fogyasztói árat		

C4: A hosszú távú, sikeres szerbiai baromfiágazat jövőjét képező termelési mód feltárása	H7: Jelen helyzetben a feljavított ketreces tartásmódra való áttérés hosszú távon kockázatos választás	<u>Primer adatok:</u> Saját gyűjtésű adatok, n=366 Négy technológia termelési eredményei <u>Szekunder adatok:</u> Szakirodalmi kutatási eredmények.	Félig strukturált, interjú a Telep tulajdonosával, Microsoft Excel 365 programcsomag, Költség-jövedelem elemzés
	H8: Az alternatív technológiák jövedelemteremtő képessége elegendő ezen tartásmódok elterjedéséhez		

3.2. A vizsgálat körülményeinek, helyszínének bemutatása

3.2.1. C1-C2: A kísérleti helyszín és technológiák bemutatása

A különböző tartásmódok által befolyásolt tojógyúrt értékmérő tulajdonságok vizsgálatára a szabadkai székhellyel rendelkező, 1992-ben, családi vállalkozásként megalakult Részvénytársaságban került sor. Fő tevékenysége a friss étkezési tojás előállítása és forgalmazása. A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően napjainkban az évi több mint 30 millió tojás termelése 40.000 m² - en történik. A terület magába foglal 12.000 m² - en elterülő istállókat, 6.000 m² - en kiépült raktárépületeket, takarmánykeverőt, irodahelyiségeket (18. ábra).



18. ábra: A vizsgált Részvénytársaság

(Forrás: Felvétel a Google 2022-es térképadatai alapján)

A takarmányhoz szükséges alapanyagok termelése saját gazdaságban történik, kizárólag adalékanyagokat vásárolnak. A székhelyen a melléktevékenységek mellett a tojóalapanyag felnevelése, valamint konvencionális, feljavított ketrecekben és többszintes drótrácsos tartási rendszerben zajlik a tojástermelés. A madarak szabadtartásban a székhelytől elkülönítve, a békovai üzemben termelnek. Ez a részleg az istállót, hatalmas, növényzettel gazdagon borított kifutót, tároló és egyéb mellékhelyiségeket foglal magába.

A kutatás tárgyát képező telepet azért választottam, mert lehetőséget nyújtott a termelés szempontjából fontos, négy különböző termelési technológia, ketreces, feljavított ketreces, többszintes drótrácsos és szabadtartásos tartásmódból származó termelési eredmények elemzésére. Ezzel kizárhatóak a különböző termelők közötti hatékonyságbeli különbségek, valamint a termelést szintén jelentős mértékben befolyásoló külső környezeti tényezők okozta eltérések. A telepen Lohmann Brown Classic hibrid termel négy tartásmódban, így kiválóan alkalmas egy ugyanazon hibrid termelési eredményeinek tartási mód általi befolyásoltságának a vizsgálatára.

A kísérlet tárgya ma a világ legjobbjai közé tartozó, kiváló termelési paraméterekkel rendelkező, eredeti leírása szerint napi 112-117 g takarmány elfogyasztása mellett 72 héten át, ketreces tartási módban, 307-312 tojást termelő Lohmann Brown Classic hibrid. A vizsgálat szempontjából ideális alany, nyugodt vérmérsékletének, jó alkalmazkodó képességének köszönhetően.

A munkámban a 2019, 2020-ból, 2021-ből és 2022-ből származó, a négy technológiára vonatkozó három termelési eredményt elemeztem, a madarak 18. és 80. élethetére vonatkozóan. A négy tartásmódban alkalmazott állatsűrűség a technológiákra előírt szabályt követi (7. táblázat).

7. táblázat: Az istállókban alkalmazott állatsűrűség technológiánként

	<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes drótrács</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>Férőhely, épület/tyúk</i>	17.000	22.000	15.000	12.000
<i>Állatsűrűség cm²/tyúk</i>	550	630	1.040	1.120 (9 tyúk/ m ²)

(Forrás: Saját összeállítás a Telephely szerkezeti felépítése alapján, 2022)

A ketreces tartásmód berendezése klasszikus. A többszintes drótrácsos istállóban több szintes rácspadozatokon itatók, etetők, tojófészkek vannak elhelyezve. A teljes tér 4 részre van tagolva, aminek köszönhetően egy-egy rekeszben maximálisan 3.750 madár érintkezik egymással. A szabadtartás esetében az istálló berendezése megegyezik a többszintes drótrácsos istállóéval, azzal a különbséggel, hogy 3 részre osztott, egyenként 4.000-es férőhellyel. A kifutó teljes területét minden madár, elkülönítés nélkül használja.

A termelésre szolgáló épületekben a szellőző rendszer automatizált, fűtés nincs. A takarmányozás, itatás teljes mértékben automatizált. A takarmány előállítása saját keverőben történik, saját alapanyagok felhasználásával a tenyésztő cég által, ketreces technológiára javasolt receptúra alapján mind a négy tartásmód számára, azonos összetételben.

A ketreces technológiában megtermelt tojások begyűjtése önműködő, a tojásvályúból emberi beavatkozás nélkül a szállítórendszer a tojás osztályozó és csomagoló részlegre juttatja őket. A két alternatív technológia esetében automatizált tojófészkeket alkalmaznak, melyek este lezárnak, villanygyújtás előtt pedig kinyílnak. A fészkekből a tojás a szállítórendszerre gurul, ami elszállítja az osztályozó, csomagoló részlegbe.

A vizsgált, 2019-es évben a konvencionális ketreces termelési időszakban 1 ventilátor meghibásodása a felső ketreccsorokban, hógutában 277 madár elhullását eredményezte. Ez a tény jelentős mértékben befolyásolta a termelési eredményeket, de korrekciót nem végeztem, mert a technológia jellemző hátránya.

A dolgozat szempontjából fontos termelési eredményeket strukturált Excel táblázatba foglaltam össze, amely segítségével a releváns értékmérő tulajdonságokat számoltam ki. A vizsgált kísérleti állomány teljes létszáma 180.513 madár.

3.2.2. C3: A tojásvásárlói, fogyasztói attitűdök feltérképezésének bemutatása

A vizsgálat során a tojás fogyasztási és vásárlási attitűdök felmérésére, illetve az ezeket befolyásoló tényezők feltárására törekedtem. A vizsgálati eredményeket összehasonlítva a témában elkészült korábbi felmérések adataival a kutatás további célja, hogy általa feltárjam a szokásokban, véleményekben bekövetkezett változásokat, illetve azok irányát.

A tojásvásárlói, fogyasztói szokások feltárása céljából primer kutatási módszerként, kérdőíves felmérést alkalmaztam. A megkérdezés személyes és online formában történt 2022. augusztus 21. és október 5. között Szabadka község területén, szerb és magyar nyelven. A kérdőíves felmérés során külön gondot fordítottam a következőkre:

- a megkérdezettek között megfelelő arányban legyenek városlakók, valamint a Városhoz tartozó mindegyik vidéki térség is képviselve legyen,
- a nők és a témában nehezebben megszólítható férfiak arányára,
- minden oktatási szint vegyen részt a válaszadásban,
- igyekeztem minél színesebb réteget megszólítani, a különböző szakmáktól színészekig, hivatalos sportolókig, vallási csoportig képviselve vannak a megkérdezettek között.

A felmérést addig végeztem, amíg az újonnan beérkezett 10-15 válasz hatására a kutatás szempontjából releváns kérdésekhez tartozó diagramokban érzékelhető változás keletkezett.

Az összeállított kérdőív tesztelése során a feljavított ketreces termelési módot tartalmazó kérdések mind a 12 alany számára zavart okoztak, nem ismerték a konvencionális ketreces technológiával szembeni differenciáit, ezért a végleges kérdőívbe a tojás előállítási technológiára vonatkozó kérdésekben csak ketreces módot tüntettem fel.

A kérdőívek kitöltetése és elemzése során a nettó családi jövedelemre vonatkozó kérdésre adott válaszok esetében tapasztaltam esetenként ellentmondást, megtévesztést. Az elemzésben felhasználtam ezen adatokat is, de az általuk kapott eredményeket nem tekintem reprezentatívnak, csak feltáró jelleggel bírnak.

Meglátásom szerint az alternatív tartásmódban előállított tojások vásárlása iránti fizetési hajlandóság megválaszolása során, a megkérdezettek nem tudtak teljes mértékben elvonatkoztatni jelen anyagi helyzetüktől.

3.2.3. C4: A technológiák jövedelemteremtő képességének vizsgálatának a bemutatása

A kutatás érdekében a négy technológia termelési paraméterei mellett a Telep tulajdonosával félig strukturált interjút készítettem 2023. március 29.-én. Az interjú alatt elzárkózott a jövedelmi viszonyokra vonatkozó kérdésektől. Az adott üzem által megtermelt tojások értékesítési árára vonatkozó adatokat 2022.02.03 és 2023.02.09. közötti, egy éves periódusra

gyűjtöttem be 2 áruházláncból. Miután a takarmány saját készítésű, a kereskedelmi árát az említett időszakra a PatentCo takarmánykeverő üzemből, míg a kiselejtezett tyúkok értékesítési árát a tulajdonos beszámolója alapján jegyeztem fel.

3.3. *A vizsgálati minta bemutatása*

3.3.1. *C1-C2: A kísérletben résztvevő madarak technológiánkénti számának bemutatása*

A három tojástermelési ciklusban négy tartásmódban termelő madarak létszámát a 8. táblázat szemlélteti.

8. táblázat: A kísérletben résztvevő állatok létszáma technológiánként, tojóciklusonként

<i>Tojástermelési ciklus</i>	<i>Technológia</i>	<i>Létszám</i>	<i>Teljes létszám</i>
<i>I</i>	ketreces	18 902	61 309
	feljavított ketreces	21 810	
	többszintes drótrácsos	14 491	
	szabadtartás	6 106	
<i>II</i>	ketreces	16 682	57 111
	feljavított ketreces	19 101	
	többszintes drótrácsos	14 322	
	szabadtartás	7 006	
<i>III</i>	ketreces	15 876	62 093
	feljavított ketreces	21 667	
	többszintes drótrácsos	14 100	
	szabadtartás	10 450	
			180 513

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált telepről begyűjtött adatok alapján, 2022)

3.3.2. *C1-C2: A vizsgált hibrid, Lohmann Brown Classic jellemzői*

A Lohmann Brown Classic hibrid kifejezetten nyugodt vérmérsékletű, kiváló technológiai alkalmazkodó képességgel rendelkező madár. Közepes, lassan már könnyű testtömegű madár, 20 élethetes korában 1,2-1,4 kg súlyú, mely eléréséhez átlagosan 7,2 kg takarmány szükséges. A 21. és 72. élethét közötti, termelő ciklusban a takarmányfogyasztása 42 kg körüli, mellyel a periódus végére 1,6-1,8 kg tömegű a hibrid. A termelési időszakban átlagosan 110-125 g a napi takarmányszükséglete a tartási módtól függően. Nagyüzemi nevelésre, termelésre kiváló életképességének köszönhetően kifejezetten alkalmas (9. táblázat).

9. táblázat: A Lohmann Brown Classic életképessége

	<i>17. élethétig</i>	<i>18-72 élethét között</i>	<i>73-100 élethét között</i>
<i>ketreces tartásmód</i>	98-99%	95-96%	90-91%
<i>alternatív technológia</i>	98-99%	94-95%	91-92%

(Forrás: Saját szerkesztés a tenyésztőcég, Lohmann Breeders (2022) adatai alapján)

Mind ketreces, mind alternatív tartásmódban az 50%-os termelést 140-145 napos korban éri el, a csúcstermelése 94-96%. A megtojt tojások nagysága megfelelő, barna héjú, melynek a héjszilárdsága meghaladja a kiválónak mondható 40 Newton törőerőt. A Lohmann Brown Classic főbb termelési paramétereit az 10. táblázat szemlélteti.

10. táblázat: A Lohmann Brown Classic főbb termelési mutatói

<i>élethétig</i>	<i>ketreces technológia</i>		<i>alternatív tartási mód</i>	
	tojás / db	átlagos tojás tömeg	tojás / db	átlagos tojás tömeg
72	324	63,7 g	321	63,3 g
80	367	64,1 g	363	63,7 g
100	461	64,9 g	412	64,1 g

(Forrás: Saját szerkesztés a tenyésztőcég, Lohmann Breeders (2022) adatai alapján)

Kiemelkedően jó életképességének, stressztűrő- és takarmányértékesítő tulajdonságának köszönhetően napjainkban nagy mértékben elterjedt a ketreces tojástermelésben, illetve háztáji tartásban is igen gyakori. A hibridre jellemző, hogy a telepítési sűrűség ideálistól eltérő növelését nem viseli jól, tojástermelése mennyiségileg és a tojástömeg szempontjából is meredek csökkenéssel reagál rá, ennek köszönhetően az Európai Tanács irányelve általi változások megegyeznek igényeivel (Lohmann Breeders, 2022).

3.3.3. C1-C2: A tojástermelési periódusban vizsgált értékmérő tulajdonságok

A vizsgált három tojástermelési periódusban a kutatás szempontjából fontos, hagyományos-, feljavított ketreces-, többszintes drótrácsos- és szabadtartásból származó termelési mutatók feljegyzése napi rendszerességgel történt. Ezen termelési eredmények felhasználásával kimutattam őket heti szinten, valamint egyéb értékmérő tulajdonságokat számoltam ki általuk. Az egy-egy termelési technológiából származó értékmérő tulajdonságokat közösen kezeltem, átlagot számoltam, ezzel is fókuszálva a technológiákból fakadó különbségekre, kizárva a környezetből fakadó hatások okozta termelésbeli eltéréseket.

Vizsgált értékmérő tulajdonságok mérésének, begyűjtésének módja:

50 %-os tojástermelés- Ivarérés

Az általam meghatározott 50%-os tojástermelés időpontját a négy vizsgált tartásmód esetében az a nap képezi, amikor az adott termelési ciklus madarainak tojástermelése három egymást követő napon elérte, valamint meghaladta az 50%-os termelési szintet. Ebben az esetben a középső napot vettem az említett értékmérő tulajdonság alapjául. A következtetések levonása érdekében a kapott értékeket elemeztem, hasonlítottam össze a tenyésztő cég adataival.

Tojástermelés

A napi megtermelt tojások számának ismeretében kimutattam értéküket heti lebontásban, kiszámítottam a napi-, heti százalékos tojástermelést, a halmozottan megtermelt tojások számát madaranként, valamint a betelepített létszám függvényében. Vizsgáltam az átlagos tojástermelés intenzitását, perzisztenciát.

Tojástömeg

A vizsgált telepen a tojások tömegének meghatározása a nap folyamán megtermelt tojások számának és össztömegének ismeretében, napi átlagos tojástömeg formájában kerül meghatározásra és feljegyzésre technológiánként. Ismeretében meghatároztam az átlagos heti technológiánkénti tojástömeget, majd elemeztem értékét a tartásmódok, valamint a fajta-standard szerinti kívánatos tojástömeg függvényében.

A tojás külső, értékesítési árát befolyásoló minőségi paraméterei

A Telepen, napi szinten feljegyzésre kerül a szennyezett és törött tojások száma technológiánként. Ezen tojások hozzávetőleg 80 százalékát megfelelő módon jelölve, csökkent áron értékesítik ipari felhasználásra. A tojások, melyek nagyon szennyezettek, illetve beltartalmuk érintkezett a külvilággal megsemmisítésre kerülnek. Egy-egy technológia gazdaságosságát jelentős mértékben befolyásolja a megtermelt piacképes tojások száma, így ezen értékeket is begyűjtöttem és általa meghatároztam a teljes értékű madarankénti halmozott valamint beolazott tojóra vetített tojások számát.

Takarmány-felhasználás

A kísérleti helyszínen a madarak napi takarmány-felhasználása a technológiánkénti teljes napi takarmányfogyás és létszám ismeretében kerül feljegyzésre. Ismeretében kiszámítottam

a takarmányozási fázisonkénti napi takarmány szükségletet, a teljes tojóciklus alatti napi átlag fogyasztást illetve a vizsgált tojóciklus alatt létfenntartásra és tojástermelésre fordított halmozott takarmány mennyiséget tartásmódonként, madaranként.

Takarmányértékesítés

A napi tojótyúkonkénti takarmány-felhasználás és tojástermelés ismeretében meghatároztam az 1 db és 1 kg tojás előállításához szükséges takarmány mennyiségen keresztül a takarmányértékesítést napi, heti szinten technológiánként, majd elemeztem a tartásmódok és a takarmányértékesítés közötti összefüggést.

Életképesség

A vizsgált telepen napi rendszerességgel kerül feljegyzésre az elhullott madarak száma technológiánként. Az elhullásra vonatkozó adatokból meghatároztam a négy tartási mód napi %-os elhullását, heti elhullott darab számot, százalékot, illetve a halmozott elhullást. A kapott értékeket vizsgáltam a négy technológia függvényében.

3.3.4. C3: A tojásvásárlói, fogyasztói szokások feltárása és alanyai

A vizsgálat során primer és szekunder adatgyűjtést egyaránt végeztem. Szekunder adatforrásként a témában 2010 óta fellelhető hazai felméréseket gyűjtöttem össze, melyeket a dolgozat szakirodalmi részében ismertettem és az általam megállapított eredményekkel összehasonlítva a tojásvásárlói, fogyasztói szokásokban, igényekben esetlegesen bekövetkező változások, illetve a változások irányának meghatározásában használtam fel. Primer kutatási adatgyűjtés standardizált kérdőíves felmérés formájában történt. E feltérési technika megfelelt a kutatási céloknak, közvetlenül alkalmas volt adat gyűjtésre. A kérdőíves felméréssel rövid idő leforgása alatt nagy és reprezentatív adatmennyiséghez jutottam a kutatási kérdések megválaszolása, a kutatási felvetések igazolása céljából, mellyel a vizsgált személyeket sem terheltem meg túlságosan.

A személyes és online felmérés során 319 értékelhető kitöltött kérdőívet gyűjtöttem be. Papír alapon 47, míg online formában 272 válaszadót szólítottam meg. A megkérdezettek korcsoportonkénti megoszlását a 11. táblázat szemlélteti.

11. táblázat: A megkérdezettek korcsoportonkénti megoszlása

<i>korcsoport</i>	<i>részvétel százalékban</i>
20 alatti	1,57
20-35	19,44
36-50	46,39
51-65	23,20
65 feletti	9,4

(Forrás: Saját szerkesztés a kérdőíves felmérés alapján, 2022)

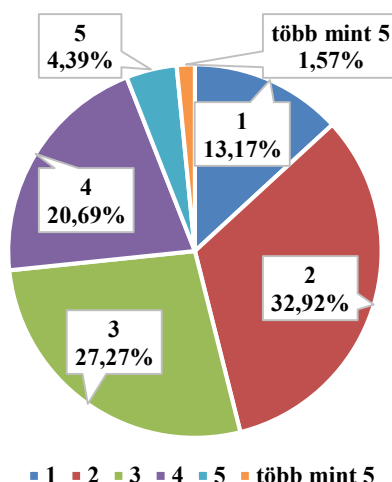
Hasonlóan a témában készült korábbi kutatások tapasztalatai alapján a válaszadók túlnyomó többségben nők (69,59%) a férfakkal (30,41%) szemben. Ennek fő oka, hogy elsősorban a nők feladata a bevásárlás és a főzés, valamint érdeklődők és szívesebben vesznek részt a közvélemény kutatásokban. A kérdőíves felmérésben résztvevők 75,86 százaléka város lakó, míg 24,13 százalékban képviselt a falusi és tanyasi lakosság, a minta elfogadható. A válaszadók megoszlását iskolai végzettség és foglalkoztatottság szempontjából a 12. táblázatba foglaltam össze.

12. táblázat: A válaszadók iskolai végzettség és foglalkoztatottság alapján

<i>iskolai végzettség</i>	<i>részvétel százalékban</i>	<i>foglalkoztatottság</i>	<i>részvétel százalékban</i>
általános iskola	7,52	tanuló	3,13
középiskola	51,10	munkanélküli	11,60
főiskola	10,34	munkavállaló	65,52
felsőfok	21	munkáltató	5,96
mester	8,15	nyugdíjas	13,79
doktorátus	1,88		

(Forrás: Saját szerkesztés a kérdőíves felmérés alapján, 2022)

Az általános iskolai végzettségű megszólított alanyok száma elmarad a térség átlagtól, de összességében a megkérdezettek iskolai végzettség tekintetében elfogadhatóan képviselik a szabadkai átlagot. A válaszadók háztartásának létszámát a 19. ábra szemlélteti:



19. ábra: A válaszadók háztartásának létszáma

(Forrás: Saját szerkesztés a kérdőíves felmérés alapján, 2022)

A válaszadók 35,74 százaléka esetében az egy főre jutó havi nettó jövedelem nem éri el a 25.000 dinárt, míg 44,20 százalék esetében 25.000 és 50.000 dinár közötti. A megkérdezettek 14,73 százaléka rendelkezik 50.000 és 70.000 dinár közötti fejenkénti nettó havi bevétellel, míg 5,33 százalékuk esetében ez az összeg meghaladja a 70.000 dinárt.

3.3.5. C4: A tojástermelési technológiák költség-jövedelem viszonyainak mérhető adatai

A tojástermelési technológiák költség-jövedelem viszonyaival kapcsolatban primer és szekunder adatgyűjtést végeztem. A primer adatok részét képezi a négy tartásmódból származó termelési mutatók, a vizsgált üzem tulajdonosával, személyesen készített, félig strukturált interjú, illetve az általam begyűjtött értékesítési árak.

A téma érzékenysége miatt döntöttem a félig strukturált interjú mellett, hiszen az előzetesen kialakított nyitott kérdések mellett lehetőséget nyújtott egy-egy aktuális témakör továbbvitelére. Eredményeként, a hiányzó adatokkal kapcsolatban kapott mellék információknak köszönhetően, fel tudtam használni a számítások során a szakirodalomból Horn - Sütő (2013), vizsgált telepre vonatatható modelljét, adatait.

3.4. Vizsgálati módszerek bemutatása

3.4.1. C1-C2: A tojástermelés értékmérőinek vizsgálati módszere

A telepről begyűjtött és vizsgált alapadatok feldolgozása során semmilyen korrekciót nem végeztem. Az alapadatokat Microsoft Office 365 programcsomag Excel táblázatkezelő programjába gyűjtöttem. A program segítségével számításokat végeztem, ábrákat, grafikonokat és diagramokat szerkesztettem. A grafikus ábrázolás segítségével összefüggéseket, különbözőségeket, arányokat szemléltettem.

Statisztikai elemzés első lépéseként megvizsgáltam a minták átlag (számtani közép) és medián (középső) értékét, a variancia és szórás értékeit, Pearson-féle variációs együtthatót. A medián (középső) érték, amelynél azonos számban van magasabb illetve alacsonyabb érték az alapadatokban, és amely a kiugróan magas, illetve alacsony értékeket figyelembe véve, de általuk nem torzítva az eredményeket (Falus - Ollé, 2008) jó szolgálatot tett az értékmérők átlagának elemzésekor.

A technológiák madarakra, termelés harmonikusságára gyakorolt pozitív, negatív hatásának vizsgálata céljából a következő értékeket mutattam ki:

- variancia (szórásnégyzet, átlagos négyzetes eltérés) amely megmutatja, hogy a várható középértéktől mennyire szóródik el a vizsgált minta (Elekes, 2007),
- szórás (Standard deviation, SD) az egyes adatok átlaguktól való eltérésének átlagát (Falus - Ollé, 2008),
- Pearson-féle variációs koefficiens (coefficient of variation, CV) az adatsor átlaghoz viszonyított szórás százalékos arányát (Elekes, 2007).

A statisztikai elemzés következő lépéseként Shapiro-Wilk tesztel végeztem normalitás vizsgálatot, majd kiválasztottam a megfelelő statisztikai eljárást. Esetemben, mivel több egymástól független mintáról van szó és elsősorban a különbözőségek kimutatására törekedtem, normál eloszlású minta esetében egyszempontos varianciaanalízist (One-way ANOVA) alkalmaztam. A próba elvégzésének normalitáson kívüli feltételét, a variancia homogenitást, Levene-próbával ellenőriztem. Ha értéke kisebb lett a szignifikancia szintnél, azaz a részminták jelentősen különböztek, a varianciaanalízis nem parametrikus változatát, Kruskal-Wallis próbát használtam, mellyel az alapadatok mediánjának egyenlőségén keresztül mutattam ki a tartásmódból fakadó különbözőséget (Falus és Ollé, 2008).

Munkámban 5%-os szignifikancia határral számoltam. Nullhipotézis értelmében a vizsgált minták között nincs szignifikáns különbség (Elekes, 2007). Az adatok statisztikai elemzéséhez PAST 4.09, 32-bit Windows operációs rendszert (2022) használtam.

Két értékmérő tulajdonság közötti összefüggés vizsgálatára Excel táblázatban elvégzett korreláció számítást használtam. A korrelációs együttható (r) meghatározásával a két változó között fennálló összefüggés nagyságának, erősségének és irányának a kimutatására törekedtem (Falus és Ollé, 2008).

A Telepről származó adatokhoz kutatási célból szükséges kiegészítő információk érdekében nem strukturált, inkább spontán interjút készítettem a Telep vezetőjével.

3.4.2. C3: A tojásvásárlási és fogyasztási szokások vizsgálati módszere

A vásárlói-fogyasztói szokások feltérképezésére az általam, összeállított 25 kérdést tartalmazó zárt kérdőívet használtam, felkínált, konkrét válaszlehetőségekkel. Mind a kérdéseket, mind a válaszokat úgy fogalmaztam meg, hogy azok tömörek és könnyen értelmezhetőek, megválaszolhatóak legyenek. Tartalmuk alapján a kérdések négy témakörbe csoportosíthatóak:

1. általános kérdések: a válaszadók nemét, korát, lakhelyét, iskolai végzettségét, foglalkozását, a háztartásuk tagjainak számát és nettó havi bevételük értékét tudhattam meg általuk.
2. tojásvásárlási szokásokat feltáró kérdések: megismerhettem mennyire fontos a vásárlóknak a tojás származása, ára, a tojás nagysága, fontos-e a tojás előállításának módja, hajlandóak-, illetve tudnak-e többet fizetni a magasabb állatjóléti feltételek biztosítása mellett előállított tojásért, ha igen mennyivel ér számukra többet.
3. tojás fogyasztással kapcsolatos kérdések: mint pl. fontosnak tartja-e a tojást a kiegyensúlyozott táplálkozásban, miért fogyaszt tojást, leggyakoribb fogyasztási mód, heti hány tojást fogyaszt a háztartása, fogyaszt-e feldolgozott tojást.
4. a fogyasztók tojással kapcsolatos informáltságának felmérése a következő kérdések alapján történt: tojásfogyasztás-hozzá tartozik-e az egészséges táplálkozásukhoz, tudásuk szerint van-e a tojásfogyasztásnak káros egészségügyi hatása, ha igen milyen egészségügyi kockázatot rejt, véleményük szerint van-e a termelési technológiának

hatása a tojás minőségére, melyik technológiából származó tojás a minőségesebb, ismerik e az Unió törekvéseit, mi a véleményük róla.

A beérkezett válaszokból Microsoft Excel táblázatban megoszlási mutatók segítségével meghatároztam a relatív gyakorisági eloszlást, azaz kimutattam az egy-egy válaszhoz tartozó egyének százalékos részesedését az összes válaszadóhoz képest. Az eredmények, összefüggések, arányok szemléltetéséhez táblázatos kimutatást illetve diagramot használtam. Összehasonlító elemzést végeztem a korábbi hazai, azonos témában végzett kutatások eredményeivel, a vásárlói-, fogyasztói szokások változási irányának megismerése érdekében.

3.4.3. C4: A tojástermelés költségviszonyainak vizsgálati módszere

A termelővel készített interjú kérdéseit három témakörbe csoportosítottam. Először felmértem az állatjólléthez való viszonyulását, a nagyobb madarankénti helyigényből fakadó tartásmódonkénti állománycsökkenést, majd a második témakörrel a költségviszonyok feltérképezésére törekedtem. E kérdésekre már csak százalékos különbségek formájában kaptam választ, de még így is elegendő volt a technológiák közötti költségkülönbségek szakirodalmi adatok segítségével történő helyettesítéséhez. A harmadik kérdéskör, amitől teljes volt az elzárkózás, az értékesítési, piaci viszonyokat foglalta magába. A hiányzó értékeket pótoltam saját gyűjtésű adatokkal.

A különböző technológiák költség-jövedelem viszonyának elemzése során a tartásmódonkénti jérce, illetve takarmány beszerzési ára között nem volt különbség, azonos módon és összetételben, helyben történt a felnevelés, előállítás.

A vizsgálat korlátja, hogy a trágya kezelésére vonatkozó költségek illetve az értékéből származó bevételre vonatkozó adatokról a Telepen nincsenek feljegyzések, saját gazdaságukban hasznosítják.

A technológiák költség – jövedelem elemzésére, illetve a tartásmódok jövedelmezőségének megállapítása érdekében a begyűjtött adatokat Microsoft Excel táblázatban dolgoztam fel.

3.5. *Eredmények bemutatása*

3.5.1. *50 %-os tojástermelés - Ivarérés*

A tenyésztő cég által mind ketreces, mind alternatív technológiában termelő madarak esetében az 50%-os termelés elérésének időpontja 140-145 életnap. A munkám során vizsgált technológiánkénti 50%-os tojástermelés elérésének időpontjait a *13. táblázatba* foglaltam össze.

13. táblázat: Az ivarérés időpontja a tartásmódok függvényében

<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes ráccspadló</i>	<i>Szabadtartás</i>
21 hét 4 nap 151 nap	21 hét 4 nap 151 nap	21 hét 6 nap 153 nap	22 hét 3 nap 157 nap

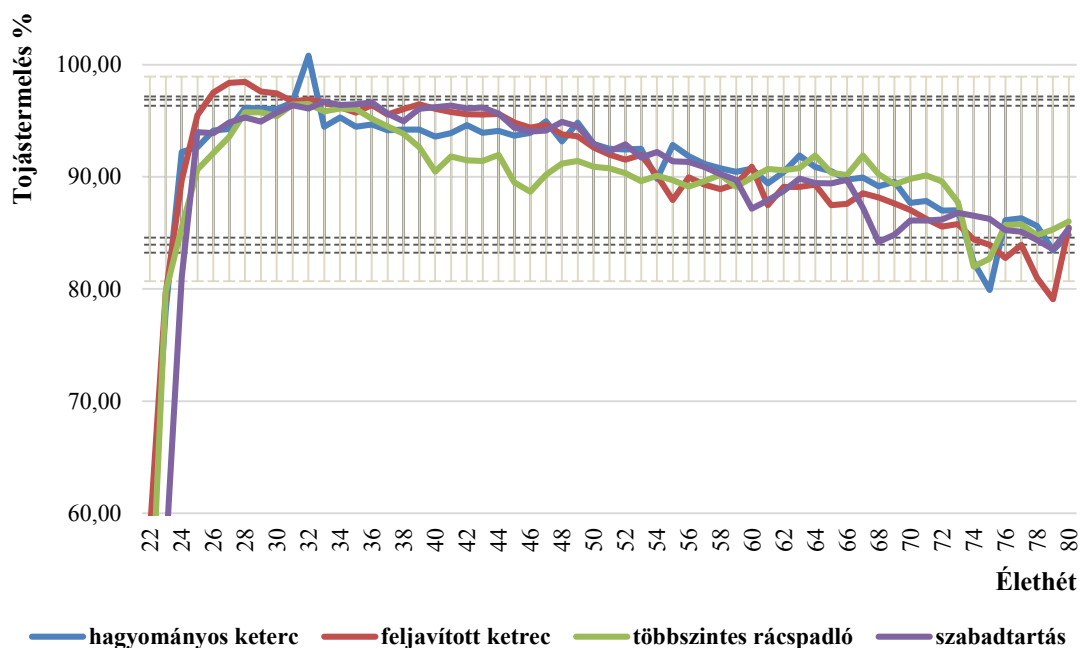
(Forrás: Saját összeállítás a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

Az 50%-os tojástermelés eléréséhez szükséges életnapok száma a ketreces technológiák esetében teljesen megegyezett, ugyanakkor a tenyésztő cég által előlátott ideálisnak számító életnap maximális számát 6 nappal meghaladta.

Az alternatív tartásmódba helyezett jércék esetében az ivarérés követi a tendenciát, miszerint a ketreces technológiákhoz képest néhány nappal később indul a termelés, ami többszintes drótrácsos tartásrendszerben ideálisnak számító 2 nap, míg szabadtartás esetében kissé hosszabb, 6 nap.

3.5.2. *Tojástermelés*

A tojástermelés vizsgálatával a tartásmód termelésre gyakorolt hatását vizsgáltam ugyanazon hibrid, azonos összetételű takarmány fogyasztása mellett a 18.-80. élethét közötti tojóidőszakra vonatkozóan (*20. ábra*). A különböző technológiából származó tojástermelési adatok értékelését külön-külön és egyben is elemeztem. Adataim szerint a vizsgált tojóidőszakban a technológia szignifikáns hatást nem gyakorolt ($p=0,9802$) a tojástermelés intenzitására.



20. ábra: A tojástermelés intenzitása a négy technológiában

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

Egyenletes, 90% feletti termelést a feljavított ketrecekben és szabadtartásban termelő madarak nyújtottak a 25. élethétől kezdve, a többszintes drótrácsos technológia esetében rapszodikusság volt jellemző. 94%-on felüli termelést EU kompatibilis ketrecekben és szabadtartásban termelő madarak, egységesen 23-23 héten át tudták tartani (14. táblázat).

14. táblázat: Csúcstermelés időtartama élethetekben kifejezve

<i>A periódus hossza élethetekben</i>	<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes rácspadló</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>termelés 90%-on felül</i>	40	31	36	35
<i>termelés 94%-on felül</i>	18	23	10	23

(Forrás: Saját összeállítás a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

A teljes tojóciklust vizsgálva a legkiegyenlítettebb tojástermelést a feljavított ketrecekben termelő hibridek részéről tapasztaltam, amit a legalacsonyabb szórás és variancia értékkel bizonyítottam (15. táblázat). A termelés intenzitása az adatok átlagától legnagyobb mértékben szabadtartás esetében tér el, míg a hagyományos ketreces és többszintes drótrácsos padlós technológiák esetében közel azonos. A szabadtartás esetén jelentkező magas variancia és variációs együtthatói érték a megkészt ivarérésből fakadó alacsonyabb kezdeti termelés, valamint a hosszan tartó, magas, 90-94% termelés eredménye.

A legmagasabb termelési átlaggal a feljavított ketrecekben termelő madarak rendelkeztek, ugyanakkor a termelésük medián értéke a legalacsonyabb volt, míg a hagyományos ketrecekben 0,445% alacsonyabb értékkel zárult a termelés. Az alternatív tartásmódok között elenyésző, 0,0355% különbség jelentkezett a többszintes drótrácsos rendszer javára. A ketrecekben termelő madarak összevont, átlag tojástermelési százalékától az alternatív rendszerben termelő hibridek megközelítőleg 1,3% maradtak el. A tojásrakás intenzitásának vizsgálata során a medián értékekből látható, hogy a hagyományos ketreces és szabadtartásos technológiában 1,6-2%-kal hosszabb távra mutat.

15. táblázat: A négy technológia tojástermelési intenzitásának fontosabb jellemzői

<i>Tojástermelés %</i>	<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes rácspadló</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>min. termelés</i>	0	0	0,04	0
<i>max. termelés</i>	100,8	98,47	96,5	96,68
<i>átlag</i>	85,44	85,82	84,53	84,50
<i>Statisztikai értékek</i>				
<i>Variancia (variance)</i>	463,535	390,8089	457,3127	508,1151
<i>Medián (középső érték)</i>	91,88	89,96	90,23	91,33
<i>Variációs koeff. (CV)</i>	25,20022	23,03542	25,29936	26,67873

(Forrás: Saját szerkesztés a Telephely adataiból végzett statisztikai elemzés alapján, 2022)

Az ivarérésben jelentkező különbségek függvényében megvizsgáltam a heti százalékos tojástermelést az 50%-os termelés elérésének hetétől, ami a ketreces és istállózott tartásmódok esetében 22. élethét, míg szabadtartás esetében a 23. élethét. Statisztikailag a nullhipotézis igazolódott, szignifikáns különbséget nem tapasztaltam ($p=0,8737$) a technológiák termelése között, azonban a 16. táblázatba fogalt paraméterek értékei átrendeződtek a teljes tojóciklushoz képest. Az ivarérés időpontjának figyelembe vétele mellett a szabadtartásban termelő madarak termelési értékei beékelődtek a két ketreces technológia eredményei közé.

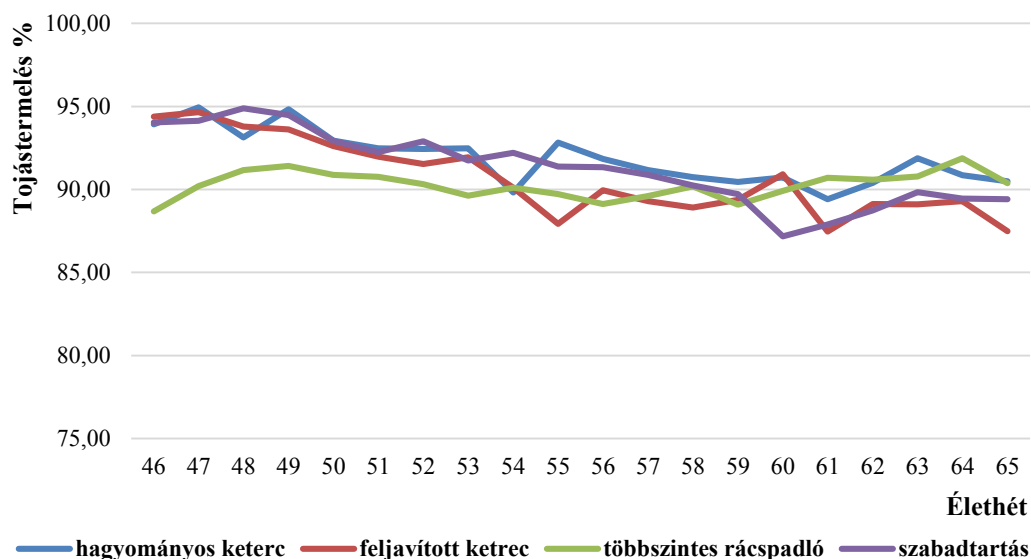
16. táblázat: A tojástermelés paraméterei az ivarérés időpontjának függvényében

<i>Tojástermelés %</i>	<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes drótrácsos</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>min. termelés</i>	52,62	51,98	44,92	50,41
<i>max. termelés</i>	100,8	98,47	96,5	96,68
<i>átlag</i>	90,67	90,46	89,72	90,58
<i>Statistikai értékek</i>				
<i>Variancia (variance)</i>	43,00212	51,56537	47,92523	47,93206
<i>Medián (középső érték)</i>	92,43	90,91	90,37	91,97
<i>Variációs koeff. (CV)</i>	7,232638	7,93855	7,71623	7,643442

(Forrás: Saját szerkesztés a Telephely adataiból végzett statisztikai elemzés alapján, 2022)

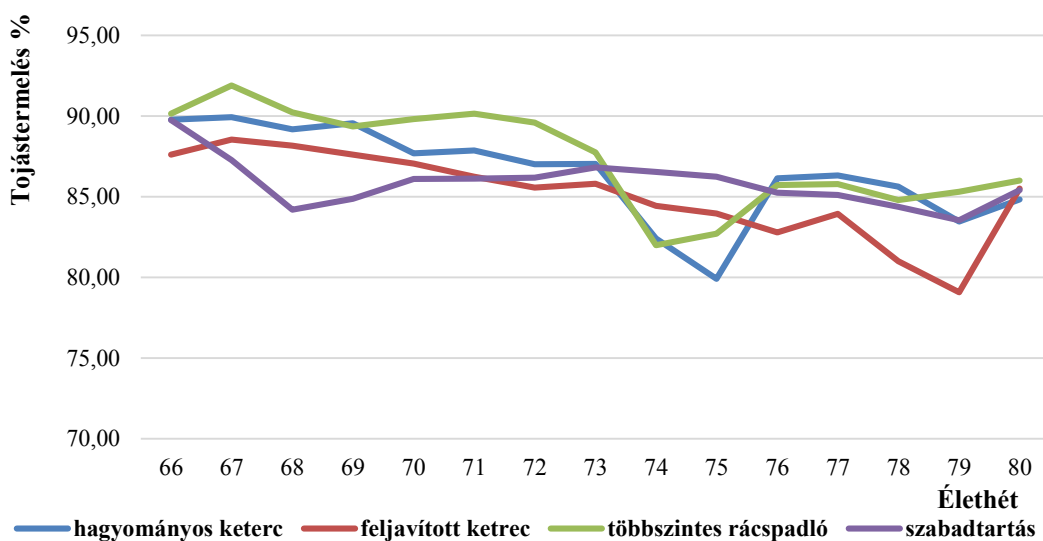
Annak érdekében, hogy a heti százalékos tojástermelésben jelentkező esetleges eltérések jobban tanulmányozhatóak legyenek, az adatokat a takarmányozási fázisoknak megfelelően három részre bontottam. Az első időtartam a 45. élethétig tartó, a második a 46. és 65. élethét közötti, míg a harmadik a 65. élethéten túli időtartamot öleli fel. A dolgozatban csak a szakmai szempontból értékelhető részeket mutatom be külön.

A középső termelési időszakban (21. ábra) a nullhipotézis nem nyert igazolást ($p=0,033$), a hagyományos ketreces és a többszintes drótrácsos tartásrendszerben termelő tojóhibridek heti százalékos tojástermelésében szignifikáns eltérés mutatkozott, melyet a két másik periódus a teljes tojóciklusban kiegyenlített. Az eltérés ellenére azonban leszögezhető, hogy a többszintes drótrácsos rendszerben termelő tojókra ebben az időszakban a többi technológiához viszonyítva kimagaslóan kiegyenlítettebb termelés volt a jellemző, amit a vonaldiagram mellett az alacsony variancia érték is bizonyít (0,66), aminek értéke például feljavított ketrec esetében 5,17.



21. ábra: A tojástermelés intenzitása a 46. és 65. élethét közötti időtartamban
(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

A befejező, 66. élethétől tartó termelés a perzisztencia vizsgálata szempontjából is fontos. Amint a 22. ábrán jól látható, átlagosan, a legmagasabb termelés többszintes drótrácsos rendszerben valósult meg. Mind a négy technológiában különböző időpontokban egy-egy jelentősebb termelésbeli visszaesés tapasztalható, melyeket a takarmányfogyasztás függvényében megvizsgáltam. Kivétel nélkül mindegyik esetben a madarak táplálkozásában bekövetkező visszaesés eredményezte, nem párosult nagyobb termelésbeli kiesést okozó pl. betegséggel.



22. ábra: Tojástermelés a 65. élethéten túl
(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

Mind a négy technológiára egyaránt magas termelés volt jellemző, ebben a periódusban az átlag termelés 79,04% és 91,89% között mozgott. A legharmonikusabban szabadtartásban termeltek a tojótyúk, míg a legnagyobb termeléssel bíró többszintes drótrácsos technológiában kimagaslóan magas mértékű szóródás jelentkezett (17. táblázat).

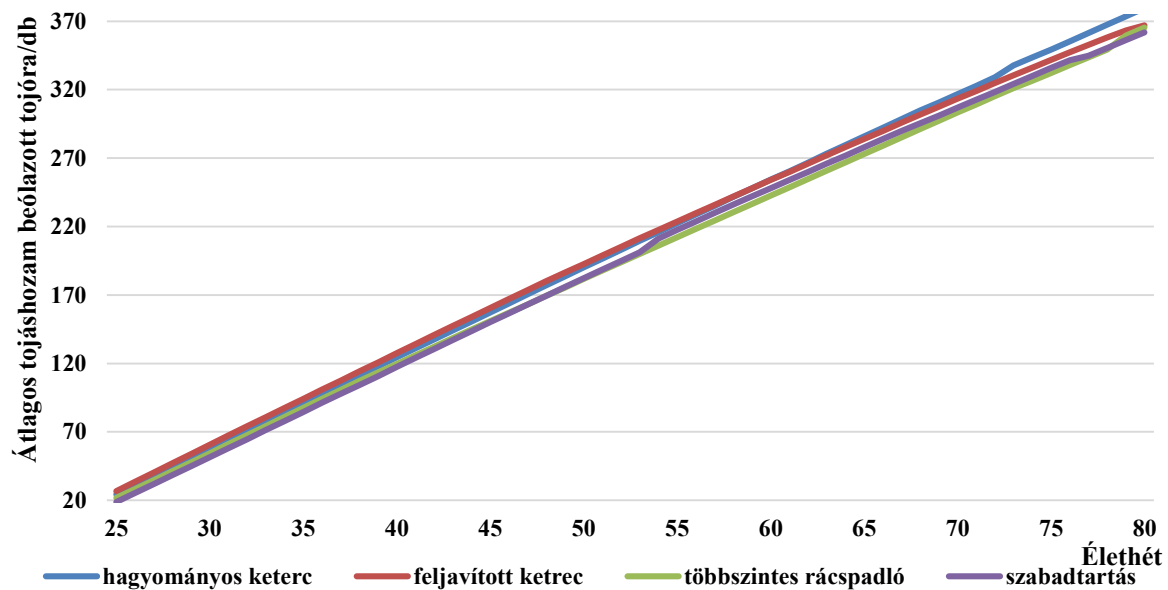
17. táblázat: A tojástermelés paraméterei a befejező szakaszban

<i>Tojástermelés %</i>	<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes drótrácsos</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>min. termelés</i>	79,9	79,07	81,99	83,54
<i>max. termelés</i>	89,92	88,54	91,89	89,74
<i>átlag</i>	86,44	85,14	87,41	85,84
<i>Statistikai értékek</i>				
<i>Variancia (variance)</i>	8,2796,98	7,233627	9,115307	2,236038
<i>Medián (középső érték)</i>	87	85,55	87,73	86,1
<i>Variációs koeff. (CV)</i>	3,328785	3,158789	3,454044	1,742939

(Forrás: Saját szerkesztés a Telephely adataiból végzett statisztikai elemzés alapján, 2022)

A hagyományos 12 hónapos tojóidőszakon túl (71.-80. élethét) az alternatív technológiákban termelő tojók átlagos tojástermelési intenzitása magasabb volt, többszintes drótrácsos esetében 85,97%, szabadtartásban 85,55%, szemben a feljavított ketrec 83,82%.

A vizsgált időszakban a legmagasabb halmozott tojásmennyiség EU kompatibilis ketrecben mutatható ki, 378,79 db tojás/madár. A technológiák tojástermelésre gyakorolt hatásának pontosabb feltérképezése érdekében, megvizsgáltam a halmozott tojásmennyiséget beolazott madarak száma alapján heti szintű kimutatással. Ezzel a vizsgálattal a technológia nehézségei által befolyásolt elhullás mértékét is figyelembe vettem. Amint a 23. ábrán látható az alternatív és ketreces technológiák között megközelítőleg a 40. élethétig az ivarérből fakadó különbségnek köszönhetően alacsonyabb a megtermelt tojások száma, de a későbbiek során sem látható jelentősebb kinyílás a vonaldiagramban. A többszintes drótrácsos és szabadtartás eredményei közel azonosak, míg a feljavított ketrecben termelő tojók ezen értékmérő tulajdonsága a termelés végén látványosan romlott, amit az alacsony (62,802) variációs koefficiens is bizonyít. A másik három termelési mód esetében a CV érték megközelítőleg 64,5 és 65,5 között van, folyamatosan javuló irányú.



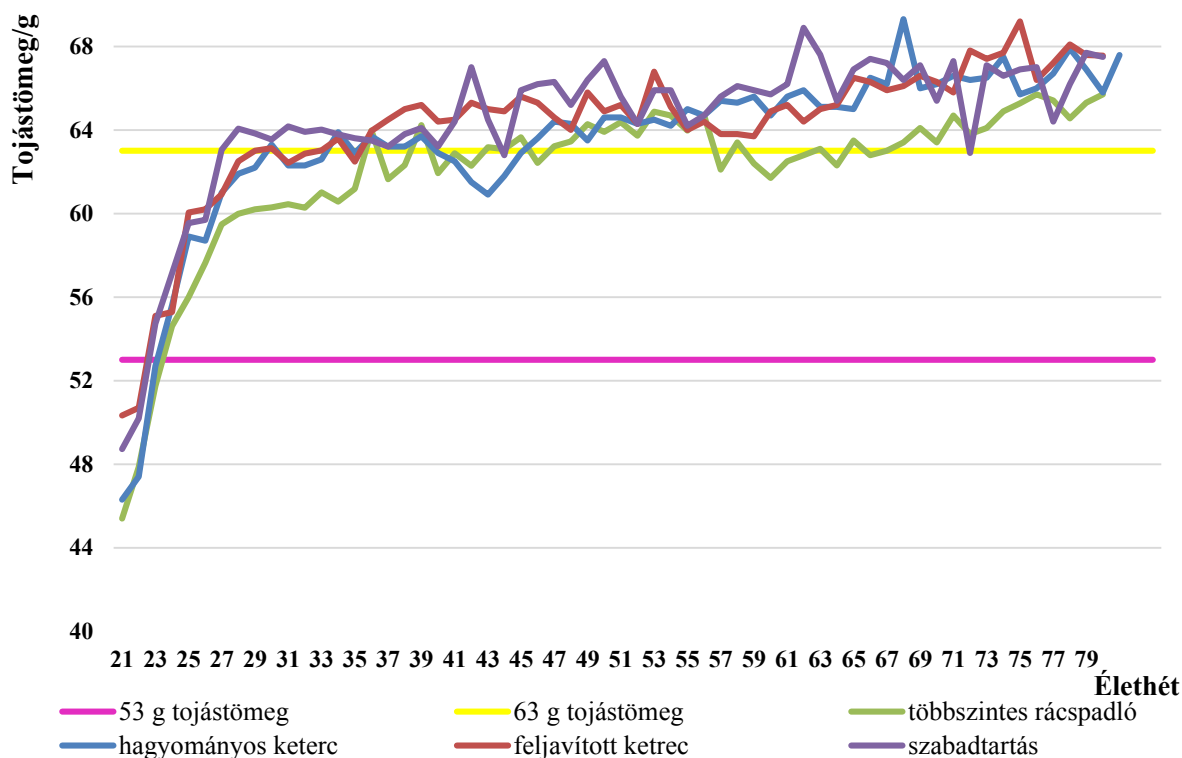
23. ábra: A megtermelt tojások száma beóladott tojóra

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

3.5.3. Tojástömeg

A tojástömeg varianciavizsgálata során különböző tartásmódokból fakadó eltérést állapítottam meg ($p=0,001778$). A tojástömeg vizsgálat szempontjából értékelhető, 21. és 80. élethét között megtojt tojások legnagyobb átlagsúlyúak, 64,40 g szabadtartásban voltak, ami feljavított ketreces tartásmód esetében 63,81 g, hagyományos ketrecekben pedig átlagosan 63,47 g. Egyértelműen kitűnt, hogy a többszintes drótrácsos tartásrendszerben termelő madarak kisebb tömegű tojásokat raktak, átlagosan 61,67 g súlyúakat, ami szignifikánsan eltért a többi technológiában megtermelt tojások tömegétől.

Miután a tojások tömege jelentősen befolyásolja a termelés gazdaságosságát, hiszen az osztályozást követően a különböző tömegkategóriák (S, M, L, XL) eltérő értékesítési áron kerülnek forgalomba, ezért a grafikus ábrázolás során az eltérés jobb szemléltetése érdekében bejelöltem az M és L kategóriájú tojások súlyhatárát (24. ábra). A 63 g-os referenciaérték vonalhoz képest látható, hogy egyenletesen, magasabb áron értékesíthető L kategóriájú tojásokat feljavított ketrecekben és szabadtartásban termelő madarak tojtak.



24. ábra: A tojástömeg alakulása különböző tartásmódokban

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

A vizsgált tojóciklusban a technológiaként megtermelt tojások tömegéből fakadó gazdaságossági különbséget a 18. táblázat szemlélteti. A konvencionális ketrecekben és szabadtartásban megtermelt tojások átlagsúlya között kevesebb, mint 1% a különbség, azonban értékesítés során nem elhanyagolható, 18,34% több L kategóriájú tojás értékesíthető szabadtartásból. Szembetűnő a különbség a közepes, M méretkategória esetében is, amíg a többszintes drótrácsos tartásmódban a megtermelt tojások 41,67% közepes méretű, addig szabadtartás esetében mindössze 8,33%.

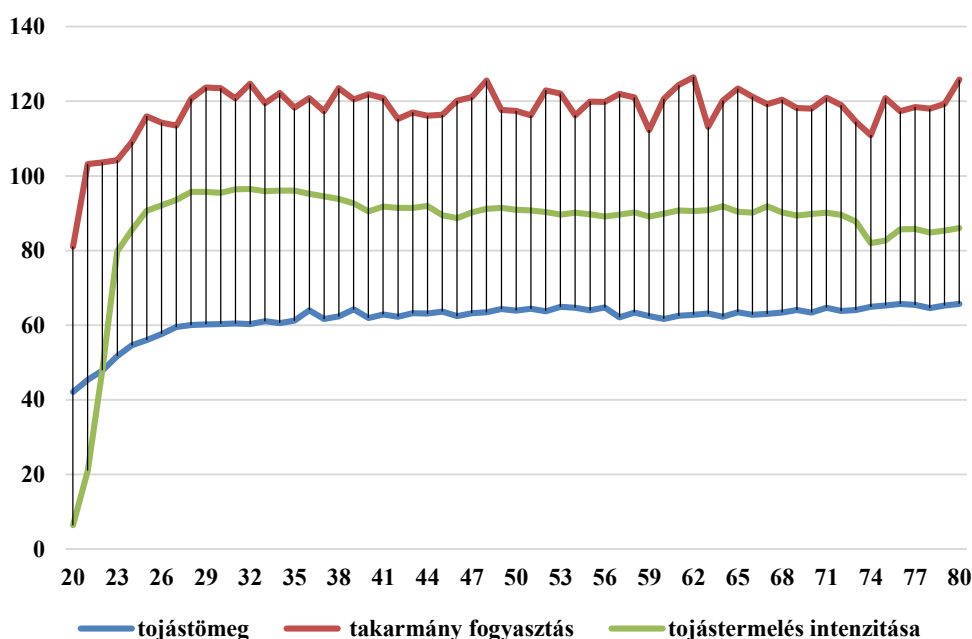
18. táblázat: A megtermelt tojások méretkategória és termelésből való részesedés szerint

	<i>Hagyományos ketrec</i>		<i>Feljavított ketrec</i>		<i>Többszintes drótrácsos</i>		<i>Szabadtartás</i>	
<i>Tojás méret</i>	<i>Hét</i>	<i>Részesedés a termelésből %</i>	<i>Hét</i>	<i>Részesedés a termelésből %</i>	<i>Hét</i>	<i>Részesedés a termelésből %</i>	<i>Hét</i>	<i>Részesedés a termelésből %</i>
<i>S</i>	2	3,33	2	3,33	3	5	2	3,33
<i>M</i>	16	26,67	9	15	25	41,67	5	8,33
<i>L</i>	42	70	49	81,67	32	53,33	53	88,34

(Forrás: Saját számítás a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

Miután logikus magyarázatot nem találtam a többszintes drótrácsos tartásban megtermelt tojások kisebb méretében a másik három technológiához képest, valamint a tenyésztő cég által megadott paraméterektől való 2,96% elmaradásra, így megvizsgáltam a szoros korrelációt mutató takarmány-felhasználás és tojástermelési intenzitás függvényében.

A három értékmérő tulajdonság közötti összefüggést a 25. ábrába foglaltam össze. Látható, hogy a rapszodikus takarmány fogyasztás és a tojástömeg között szoros és pozitív irányú az összefüggés, amit a magas korrelációs érték $r=0,946893$ is bizonyít. A tojástömeg és a tojástermelés intenzitása között is szoros az összefüggés, $r=0,871748$, de a megtermelt tojások számának csökkenésével nem azonos mértékű a tojás súlyának növekedése.



25. ábra: A tojások tömege a takarmányfogyasztás és a tojástermelés intenzitásának függvényében

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

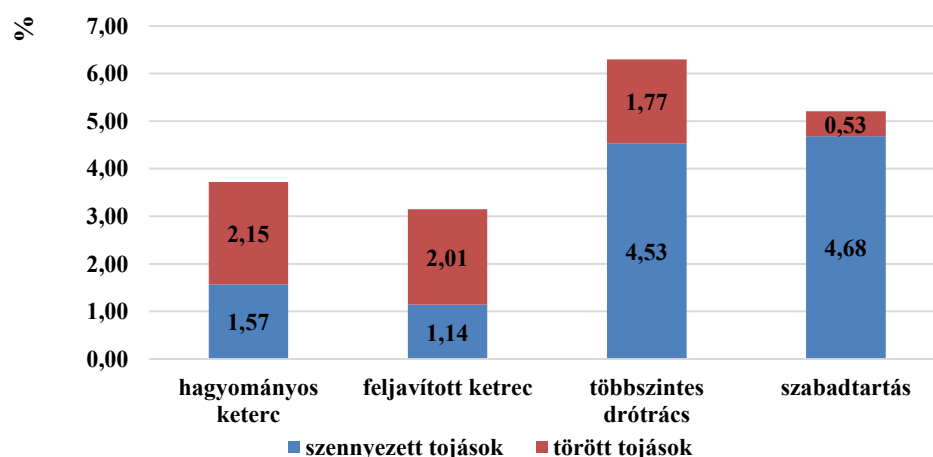
3.5.4. A tojás külső, értékesítési árát befolyásoló minőségi paraméterek

A termelés bevételi oldalát meghatározza a tojások értékesítési ára, ezért nagyon fontos a külső, értékesítési árát legjelentősebben befolyásoló tényezők vizsgálata. Elöljáróban meg kell említeni, hogy nem meglepő módon lágy héjú illetve felvehetetlen tojások is keletkeznek termelés során, azonban a mennyiségük elenyésző és technológiánként sincs eltérés köztük, ezért e tényezőkkel nem számoltam.

A vizsgált termelési ciklusban nem meglepő módon a szennyezett és törött tojások mennyisége az alternatív tartásmódok esetében magasabb volt. Alacsonyabb minőségű tojások aránya hagyományos ketrecekben 3,72%, feljavított ketrecekben 3,15%, többszintes drótrácsos tartásban 6,30%, míg szabadtartásban 5,21 % volt (26. ábra). Ez az értékmérő tulajdonság igen nagy mértékben áll a technológia befolyása alatt, amit a Kruskal-Wallis próba eredménye is alá támasztott. A szignifikáns technológiai hatásnak köszönhetően a szennyezett tojások esetében $p=2,358 \cdot 10^{-36}$, Chi-Square=168,7, míg a törött tojásokat illetően $p=4,548 \cdot 10^{-26}$, Chi-Square=121,1. A törött tojások száma esetében szignifikánsan a szabadtartás kis mennyisége különbözött a három másik technológia termelési eredményeitől.

Az előbbiekből fakad a vizsgálat egyik érdekessége, hogy a nagyobb mozgásteret biztosító feljavított ketrecekben a törött tojások mennyisége 6,51 %-kal, míg a szennyezett tojások száma 27,39%-kal kevesebb a hagyományos ketreces termeléshez képest.

Szakmailag szintén különös, hogy azonos összetételű takarmány mellett hagyományos ketrecekben 2,15%, EU kompatibilis ketrecekben 2,01%, míg a többszintes drótrácsos tartásban 1,77% a törött tojások aránya.

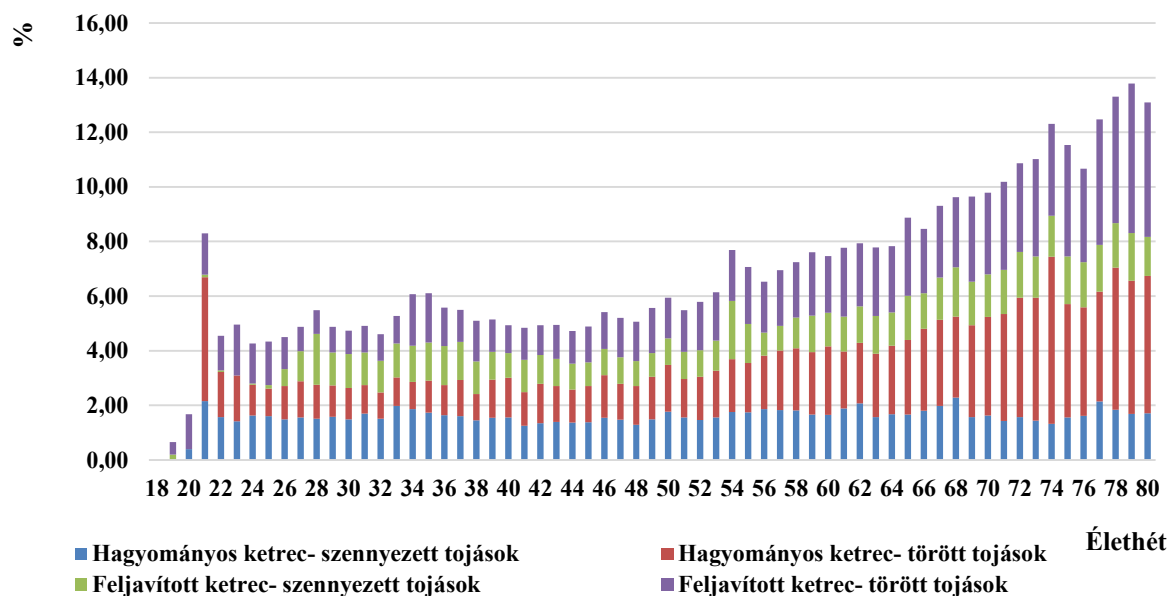


26. ábra: Csökkent értékű tojások mennyisége technológiánként

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

A szennyezett és törött tojások előfordulását megvizsgáltam az időfüggvényében, külön a ketreces és külön az alternatív tartásmódokra (27, 28. ábrák). Feltűnő a különbség a vizsgált termelési időszakban a két tartástípus között. A 26. és 80. élethét között a ketrecekben

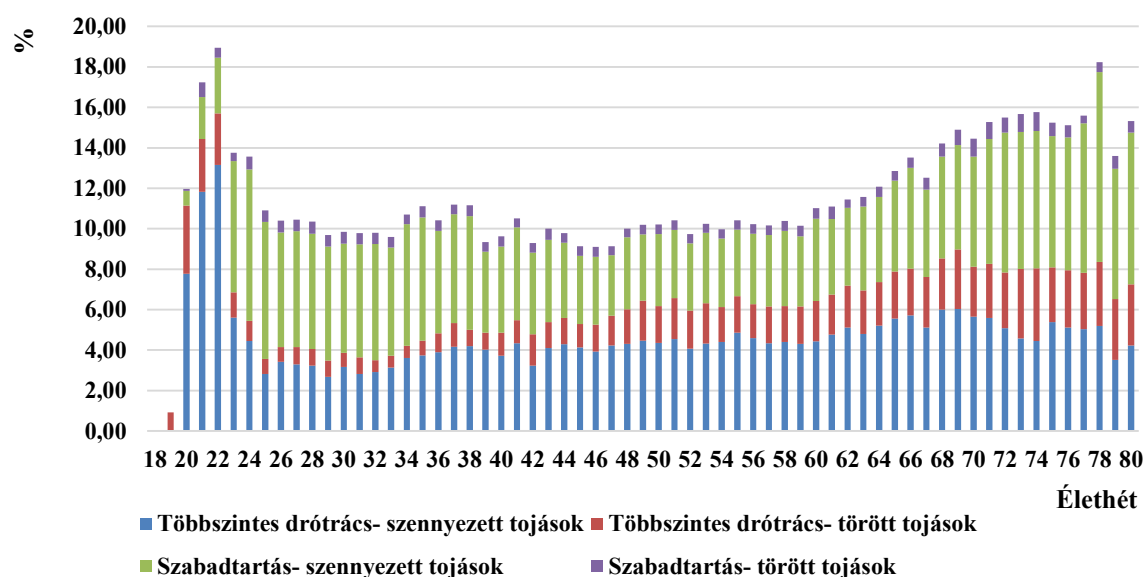
termelt törött tojások száma az idő múlásával párhuzamosan növekszik, 24,06%, illetve 23,79%-ban (27. ábra).



27. ábra: A szennyezett és törött tojások aránya ketreces tartásmódban

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

Alternatív tartásmód esetében a tojófélszekre való szokás periódusában tapasztalható közel négy hetes periódusban kiugróan magas a nem első osztályú tojások aránya. Többszintes rácspadlós tartás esetében a 26. és 80. élethét között a törött tojások előfordulása 23,84%-kal növekvő tendenciájú. Szabadtartás esetében nem tapasztalható összefüggés az idő múlása és a törött tojások mennyisége között. A szennyezett tojások előfordulási aránya nem mutat jelentős összefüggést a madarak korával egyik tartásmód esetében sem (28. ábra).



28. ábra: A szennyezett és törött tojások aránya alternatív tartásmódban

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

3.5.5. Takarmány-felhasználás

A technológiánkénti 18. és 80. élethét közötti takarmány-felhasználást megvizsgáltam a teljes tojóciklusra és külön-külön a három takarmányozási fázisra (18-45, 46-65, >65 élethét) vonatkozóan is.

A vizsgált periódusban a feljavított ketrecben elhelyezett madarak napi takarmányfogyasztása volt a legalacsonyabb, 113,39 g madaranként, melyet a hagyományos ketrecben termelők követtek, 0,51% többlettel. Többszintes drótrácsos tartásmódban 3,09%, míg szabadtartásban 3,67% volt magasabb a takarmányszükséglet, a kettő közötti különbség 1,01%, a zárt rendszer javára (19. táblázat).

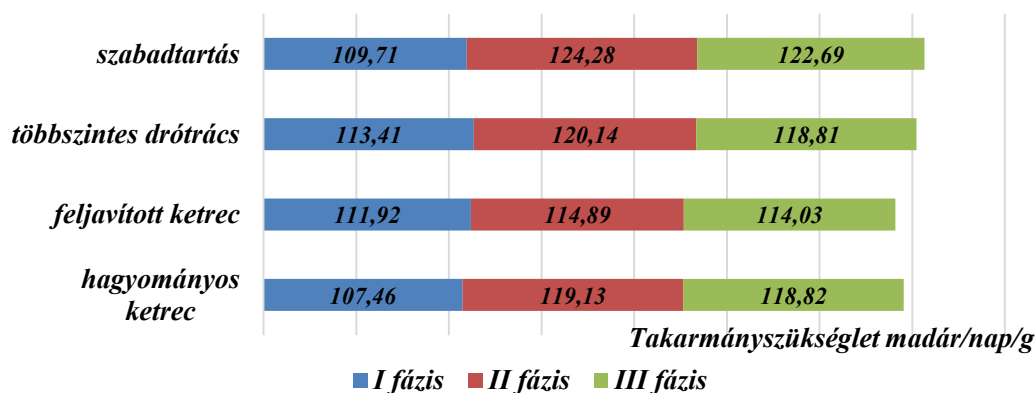
19. táblázat: Tartásmódonkénti napi takarmányszükséglet g/madár

tartásmód	takarmány szükséglet [g] / madár			
	18-80 hét	18-45 hét	46-65 hét	>65 hét
<i>hagyományos ketrec</i>	113,97	107,46	119,13	118,82
<i>feljavított ketrec</i>	113,39	111,92	114,89	114,03
<i>többszintes drótrács</i>	116,89	113,41	120,14	118,81
<i>szabadtartás</i>	117,55	109,71	124,28	122,69

(Forrás: Saját összeállítás a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

A tojóciklus befejező szakaszában a madarak táplálóanyag-felhasználása csökkent, feljavított ketrec esetében a legkevesbé. A két ketreces tartásmód takarmányszükséglete

között elenyésző eltérés tapasztalható, sőt még a fogyasztás dinamikája is igen hasonló. A madarak fogyasztása a II fázisban volt a legmagasabb, összhangban a tojástermelés intenzitásával (29. ábra).



29. ábra: Takarmányozási fázisonkénti napi táplálóanyag szükséglet

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

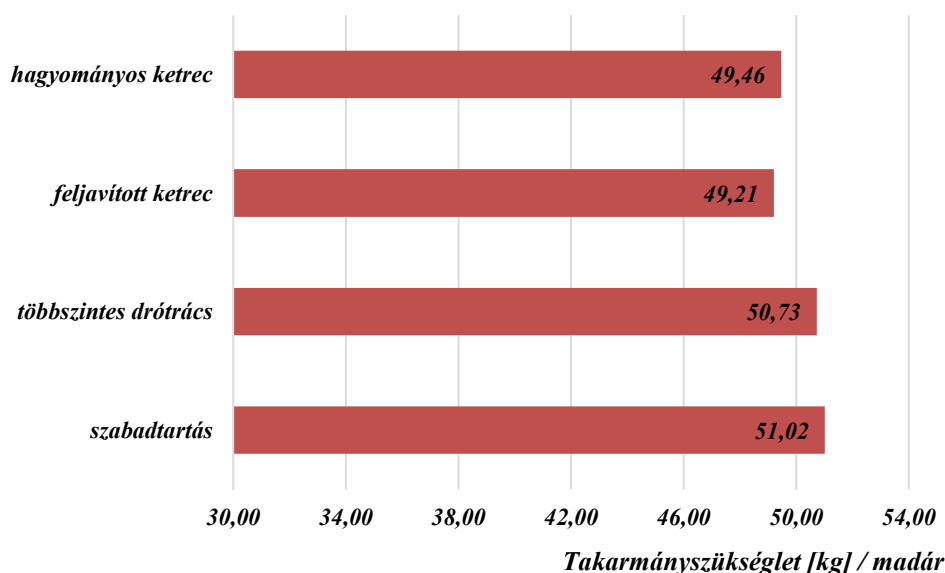
Szakmailag igen érdekes, hogy a szabadtartásban termelő madarak takarmányfelvétele az I fázisban a hagyományos ketrecek után a második legalacsonyabb volt (20. táblázat).

20. táblázat: A takarmányszükséglet százalékos eltérése technológiánként, fázisonként

tartásmód	% -os eltérés technológiánként - fázisonként			
	18-80 hét	18-45 hét	46-65 hét	>65 hét
hagyományos ketrec	+ 0,52 %	- 3,99 %	+ 3,70 %	+ 4,20 %
feljavított ketrec	100 %	100 %	100 %	100 %
többszintes rácspadló	+ 3,09%	+ 1,33 %	+ 0,84 %	+ 4,19 %
szabadtartás	+ 3,67 %	- 1,97 %	+ 8,18 %	+ 7,60 %

(Forrás: Saját összeállítás a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

A 18. és 80. élethetet felölelő tojóciklus alatt egy tojótyúk takarmányigénye legalacsonyabb EU kompatibilis ketrecben volt, 49,21 kg és nem meglepő módon legmagasabb szabadtartásban 51,02 kg. (30. ábra).



30. ábra: A 18. és 80. élethét közötti takarmányfogyasztás tojótyúkonként
(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

A takarmányszükséglet tartásmódonként szignifikánsan eltérő, amit a Kruskal-Wallis statisztikai próba eredményével igazoltam $p=1,672 \cdot 10^{-10}$, Chi-Square=48,49.

A vizsgált hibrid számára legmegfelelőbb technológia kiválasztása érdekében elemeztem a Pearson féle variációs koefficiens értékét (21. táblázat), mely értelmében a legkevesebb stressz a feljavított ketrecekben éri a tojókat, hiszen a legkiegyenlítettebb ebben a tartásmódban a napi takarmányfogyasztás. E statisztikai vizsgálat értelmében a tojók számára a többszintes rácspadlós technológia a legmegterhelőbb.

21. táblázat: A napi takarmányfogyasztás technológiánkénti variációs koefficiens értéke

	<i>hagyományos ketrec</i>	<i>feljavított ketrec</i>	<i>többszintes drótrács</i>	<i>szabadtartás</i>
Coeff. of variation – CV	14,21	9,29	15,56	14,61

(Forrás: Saját összeállítás a statisztikai elemzés értékei alapján, 2022)

3.5.6. Takarmányértékesítés

Kísérletem során a 25. és 80. élethét közötti időszakban 1 db tojás előállításához legkevesebb takarmány feljavított ketrecekben volt szükséges, átlagosan 127,93 g. Ehhez képest hagyományos ketrecekben 1,5%, többszintes rácspadlósban 2,76%, míg szabadtartásban 6,84% több takarmányt használtak fel a madarak. Az 1 db tojás előállításához szükséges

takarmánymennyiséget egyértelműen befolyásolja a választott tartásmód, a szignifikáns különbséget a statisztikai próba (ANOVA) is igazolta, $p=8,01 \cdot 10^{-9}$.

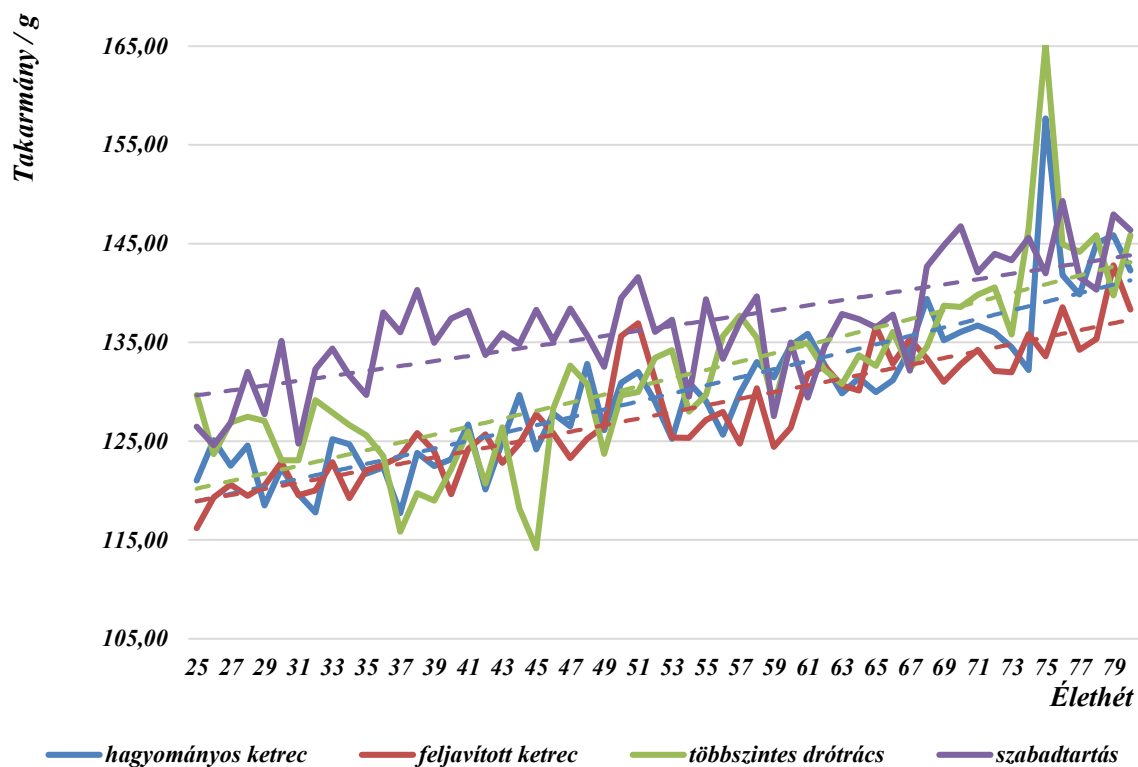
Az 1 kg tojás megtermeléséhez hagyományos ketrecekben mindössze 1,90 kg takarmány, míg többszintes drótrácsos tartásban 2,07 kg takarmány volt szükséges. Feljavított ketreces és szabadtartás esetében közel azonos takarmánymennyiségből történt az 1 kg tojás előállítása. A hagyományos ketreces és az őt helyettesítő technológiák takarmányértékesítésében jelentkező különbséget szignifikánsan határozza meg a madarak tartásmódja $p=2,684 \cdot 10^{-16}$, Chi-Square=75,5 (22. táblázat).

22. táblázat: Technológiánkénti átlagos takarmányértékesítés 1db és 1kg tojás előállításának függvényében

	<i>hagyományos ketrec</i>	<i>feljavított ketrec</i>	<i>többszintes drótrács</i>	<i>szabadtartás</i>
<i>átlagos takarmány [g] / 1 db tojás</i>	129,85	127,93	131,46	136,68
<i>átlagos takarmány [kg] / 1 kg tojás</i>	1,90	2,01	2,07	2,03

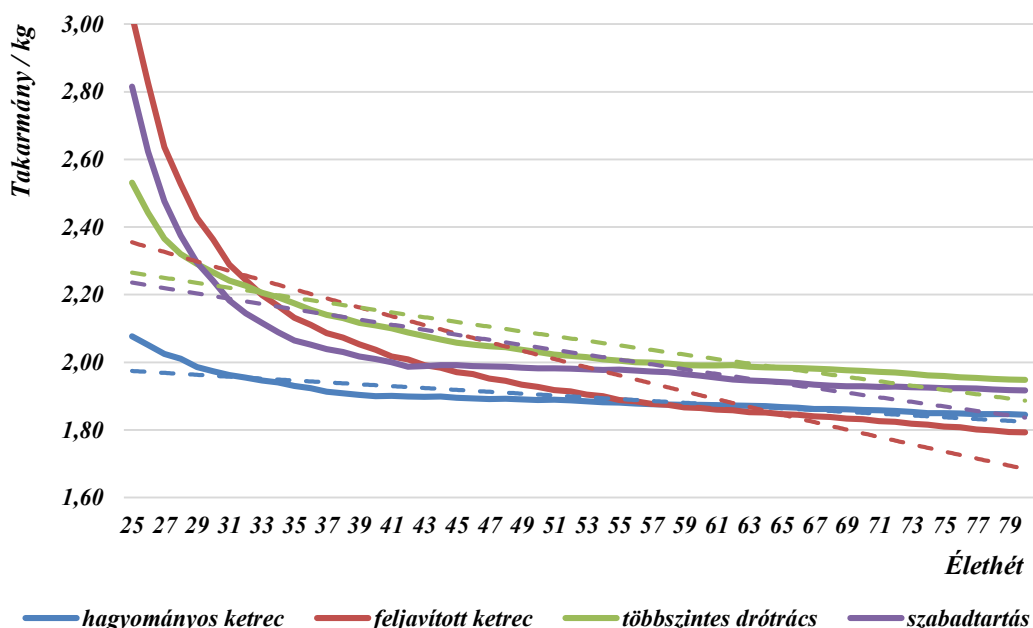
(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telepről begyűjtött adatok elemzése alapján, 2022)

A 31. ábra szemlélteti az idő előrehaladtával bekövetkező hanyatlást a takarmányértékesítésben 1 db tojás előállításakor. Jól látható, hogy az EU kompatibilis ketrecekben és szabadtartásban kevésbé meredeken emelkedő (CV= 4,81 és 4,29) a takarmányszükséglet, szemben a hagyományos ketrecekkel CV=6,01 és többszintes drótrácsos tartásmóddal CV=6,80. Szabadtartásban kimagaslóan gyenge takarmányértékesítéssel indul a termelés.



31. ábra: Takarmányszükséglet alakulása 1 db tojás előállításakor tartásmódonként
(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

A nevelési feltételek és a tojóházi tartástechnológiák közötti szoros összefüggés is látható a 32. ábrán. A madarak számára zsúfoltabb ketreces előnevelésből hagyományos ketrecekbe való áthelyezésük, 1 kg tojás előállítására gyakorlatilag nem hat, ellenben a feljavított ketrecekkel és szabadtartással, ahol a tojóházi nagyobb mozgástérnek köszönhetően a termelés kezdeti szakaszában jelentős takarmány használadik el létfenntartásra, de az idő függvényében a takarmányértékesítés javulása jelentősebb.



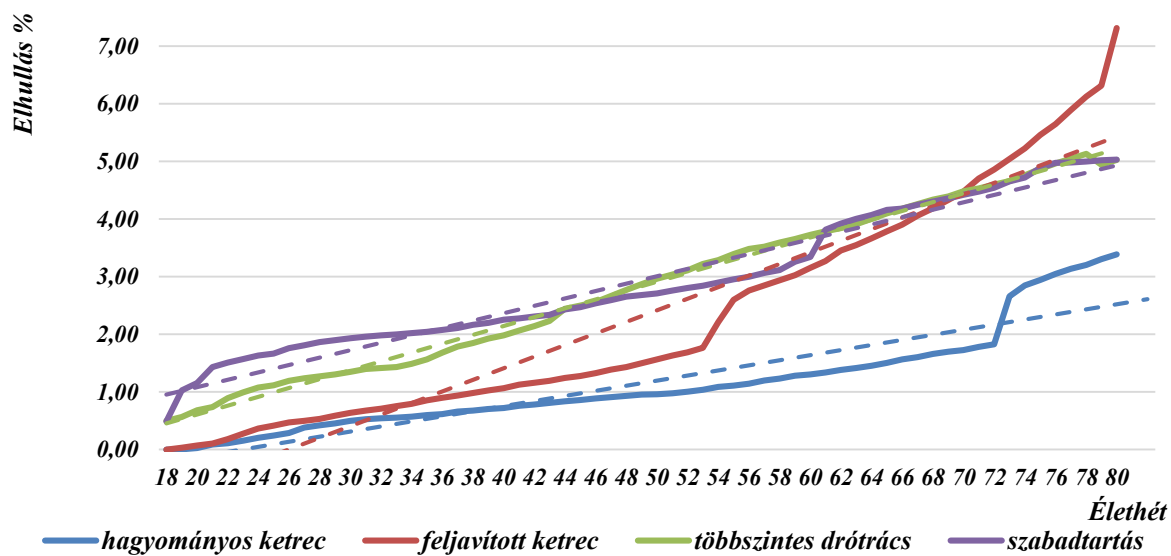
32. ábra: Takarmányértékesítés változása 1 kg tojás előállításakor technológiáinként
(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

3.5.7. Életképesség

A termelési adatok alapján egyértelműen leszögezhető, hogy a tojóciklusban a madarak életképességét a választott tartásmód jelentős mértékben befolyásolja, melyet statisztikailag igazoltam, Kruskal- Wallis próbával $p = 1,069 \cdot 10^{-13}$, Chi-Square=63,46.

Vizsgálatom során a leggyengébb technológiai tűrőképességet feljavított ketrecekben termelő madarak esetében tapasztaltam, 7,31% elhullást, ami 15,63% magasabb az oly sokat vitatott hagyományos ketrecekhez képest. A két alternatív tartásmód esetében az elhullás mértéke teljes mértékben azonos volt, 5,03 %.

A 33. ábrán látható, hogy a ketreces technológiák esetében a tartásmód hátrányából fakadó, egy-egy probléma esetén jelentkező nagymértékű elhullás következtében nagyfokú a kiszámíthatatlanság, jelentősebb, mint alternatív technológiákban. Ezt támasztja alá az EU kompatibilis ketrec magas variációs koefficiens értéke is (CV=83,07), ami szabadtartás esetében 40,78. Szabadtartásban a kezdeti magasabb elhullást nem követi jelentős növekedési tendencia, csak úgy, mint hagyományos ketrecekben és többszintes drótrácsos tartásban.



33. ábra: A madarak tojóházi elhullása

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyről begyűjtött adatok alapján, 2022)

3.5.8. A tojástermelés értékmérőinek összegzése

A 80 hetes életkorig tartó tojóidőszak gazdaságosságot befolyásoló értékmérő tulajdonságainak összegzése a 23. táblázatban látható.

23. táblázat: A vizsgált, gazdaságosságot befolyásoló értékmérők összegzése

<i>Értékmérő tulajdonságok</i>	<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes drótrács</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>Napi takarmány felhasználás g/tyúk</i>	113,97	113,39	116,89	117,55
<i>Halmozott takarmány mennyiség / kg</i>	49,46	49,21	50,73	51,02
<i>Átlagos takarmányszükséglet 1 db tojás előállításához / g</i>	129,85	127,93	131,46	136,68
<i>Átlagos takarmányszükséglet 1 kg tojás előállításához / kg</i>	1,90	2,01	2,07	2,03
<i>Ivarérés / nap</i>	151	151	153	157
<i>Átlagos tojástermelési intenzitás %</i>	85,44	85,82	84,53	84,49
<i>> 90 % tojástermelés / hét</i>	40	31	36	35
<i>> 94 % tojástermelés / hét</i>	18	23	10	23
<i>Halmozott tojástermelés db / madár</i>	376,79	378,47	372,78	372,60
<i>Halmozott tojástermelés db / beólasztott tojó</i>	371,90	366,98	369,37	368,84
<i>Átlagos tojástömeg / g</i>	63,47	63,81	61,67	64,40
<i>A megtermelt tojások százalékos aránya kategóriák szerint</i>	<i>S</i>	3,33	3,33	5
	<i>M</i>	26,67	15	41,67
	<i>L</i>	70,0	81,67	53,33
<i>Teljes értékű halmozott tojástömeg kg / madár</i>	23,02	23,39	21,54	23,99
<i>Szennyezett tojás %</i>	1,57	1,14	4,53	4,68
<i>Törött tojás %</i>	2,15	2,01	1,77	0,53
<i>Nem első osztályú tojások %</i>	3,72	3,15	6,3	5,21
<i>Teljes értékű (halmozott) tojás db/madár</i>	362,77	366,55	349,29	353,19
<i>Teljes értékű (beólasztott tojóra) tojás db/madár</i>	358,06	355,42	346,1	349,62
<i>Elhullás %</i>	3,39	7,31	5,03	5,03

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált Telephelyi adatok elemzése alapján, 2022)

3.5.9. A tojásvásárlási szokások felmérése

A teljes vizsgálat során a tojásfogyasztási és vásárlási attitűdök felmérésére, illetve az ezeket befolyásoló tényezők feltárására törekedtem, azzal a céllal, hogy láthatóvá váljanak a termelők és fogyasztók között levő mély ellentétek kiváltó okai, valamint a megoldási lehetőségek a felek elégedettségének elérése érdekében.

A válaszadók 62,70 százaléka rendszeres tojásvásárló, 6,27 százaléka tojástermelő, míg 14,42 százalékuk időnként vásárol tojást, időnként pedig termelő családtagtól, rokontól kapja a tojást. Tojástermeléssel foglalkozó megkérdezettek 65 százaléka vidéken él, 55 százalékuk legmagasabb iskolai végzettsége a középiskolai szint, míg 30 százalékuk magasan szakképzett. A vásárlók 71,47 százaléka egyértelműen a hazai tojás iránt táplál bizalmat, míg 27,90 százalékuk nem riad meg az import tojás vásárlásától sem. E témakörben leginkább elfogadók a mesteri és doktori végzettséggel rendelkező városi lakosok. Vásárláskor 97,81 százalékban héjas tojás kerül a kosárba.

A válaszok eredménye alapján tojásvásárlás alkalmával a legmeghatározóbb tényező (57,68%) a frissesség. Ezt követi a tojás előállítási módja 15,36 százalékkal, majd a tojás fogyasztói ára 12,23 százalékkal. Akiknek a tojás ára a legfontosabb szempont, döntő többségben (74,36%) nem tudják milyen technológiával előállított tojást vásárolnak, az ellenére, hogy 61,54 százalékuknak az állatok jólléte fontos szempont. A megkérdezett 20 és 35 év között levő korcsoport 22,58 százaléka nyilatkozott így, a többi korcsoportban ennél jóval alacsonyabb ez az arány. Azok közül, akiknek a fogyasztói ár a legfontosabb szempont vásárláskor 46,15 százalékuk 10 %-kal hajlandó többet fizetni az alternatív technológiában előállított tojásért, míg 56,41 százalékuk nem képes többlet fizetésre, az ellenére, hogy 58,97 százalékuknak magasabb az iskolai végzettsége és a jövedelme is. A tojás mérete a vásárlók 8,15 százalékának döntő fontosságú.

A válaszadók majdnem fele (43,26%) nem tudja milyen technológiával előállított tojást vásárol, az ellenére hogy a megszólítottak 26,33 százaléka számára vásárláskor nagyon fontos, 50,47 százalékuk számára pedig fontos az előállítás módja. Azon megszólítottak közül, akik számára nagyon fontos a tartási technológia 71,43 százalékuk vásárláskor nem a tartásmód alapján dönt. A megvásárolt tojás előállítás módjával leginkább (54,84%) a 20 és 35 év közöttiek nincsenek tisztában. Őket a 36 és 50 év közötti korcsoport követi, akiknek 47,97 százaléka, majd az 51 és 65 közöttiek következnek, akiknek 35,13 százaléka nem tudja milyen technológiával előállított tojást vásárol. A megvásárolt tojás előállítási technológiáját a legidősebb korcsoport, a 65 felettiak ismerik leginkább. A válaszadók 43,57 százaléka szabadtartásból, 8,46 százalékuk ketreces tartásból, 3,76 százalékuk istállózott, padlós tartásból, míg 0,94 százalékuk ökotartásból származó tojást vásárol. A megkérdezettek 9,40

százaléka szerint a tojás előállításának módja nem befolyásolja a tojás minőségét, 79,31 százalékuk szerint a szabadtartásból származó tojás, míg 8,78 százalékuk szerint a biotermelésben előállított tojás a legminőségesebb.

Napjainkban, Szerbiában az alternatív tartásból származó tojásellátás igen korlátozott, így a kérdés, miszerint ha tehetné milyen előállításmódból származó tojást választaná hipotetikusnak tekinthető. A beérkezett válaszok alapján a vásárlók 78,06 százaléka szabadtartásból, 10,97 százalékuk a biotermelésből származó tojást vásárolná, míg 9,72 százalék döntését a tartási rendszer nem befolyásolná.

A felmérés vásárlási szokásokkal összefüggő eredményei a 24. táblázatban látható.

24. táblázat: Tojásvásárlási szokások

származási hely	hazai	71,47					
	nem válogat	27,90					
döntési szempont vásárláskor	frissesség	57,68					
	termelési mód	15,36					
	ár	12,23	nem ismeri a megvásárolt tojás előállítás módját	74,36	állati jóllét fontos	61,54	
			fizetési hajlandóság / alternatív	max 10 %	46,15		
				nem	43,59		
			fizetési képesség / alternatív	nem 56,41	alacsony jövedelem	41,03	
	magas jövedelem	58,97					
	nagyság	8,15					
	tojáshéj színe	3,45					
	tojáshéj minősége	3,13					
a megvásárolt tojás előállítási módja	nem ismeri	43,26	korcsoport	20-35	54,84		
				36-50	47,97		
				51-65	35,13		
				65 felett	23,33		
	ismeri	56,74	tartásmód	szabadtartás	43,57		
				ketreces	8,46		
				istállózott	3,76		
				öko	0,94		
tartási technológia hatása a minőségre	nincs különbség	9,40					
	szabadtartás	79,31					
	öko	8,78					
	istállózott	1,57					
	ketreces	0,94					
milyen tojást vásárolna	szabadtartás	78,06					
	öko	10,97					
	istállózott	0					
	ketreces	1,25					
	nem válogat	9,72					

(Forrás: Saját szerkesztés a kérdőíves felmérés eredményei alapján, 2022)

3.5.10. A tojásfogyasztási szokások felmérése

A megkérdezettek válaszai alapján az éves egy főre jutó tojásfogyasztás 244,3 db tojás. A városi illetve falusi, tanyasi közegben élők éves szintű tojásfogyasztása között különbség tapasztalható, a városlakók magasabb, 251,7 db tojás/fő fogyasztásával szemben a vidéki térségben élők fogyasztása 221,2 db tojás.

A kutatásban résztvevők 50,16 százaléka elsősorban azért fogyaszt tojást, mert az elkészítése gyors és egyszerű, míg 3,45 százalékuk szerint az olcsó élelmiszerek csoportjába tartozik. A tojást fogyasztók majd háromnegyede (71,78%) sütve, ezen belül is 55,46 százalékuk rántottaként fogyasztja. A válaszadók 14,74 százaléka főzve, főként (72,32%) keményre főtt formában készíti el a tojást. A válaszadók 13,48 százaléka a tojást csak, mint más ételek összetevőjeként hasznosítja, az ellenére hogy a tojás előnyös tulajdonságaként 49,51 százalékban a gyors és egyszerű elkészítési módot jelölték meg. Ezen válaszadók 75,73 százaléka szerint a tojásfogyasztásnak nincs egészségügyi kockázata, 82,52 százalékuk nő, jellemzően alacsonyabb iskolai végzettséggel, fele általános iskolai végzettségű, míg 39,88 százalékuknak a legmagasabb képzési szintje a középiskola.

A felmérés eredményeként kirajzolódott fogyasztói szokásokat a 25. táblázat szemlélteti.

25. táblázat: Tojásfogyasztási szokások

éves tojásfogyasztás	244,3	város	251,7				
		vidék	221,2				
fogyasztás oka	elkészítés gyors	3,45					
	magas tápérték	46,39					
	olcsó	3,45					
fogyasztás formája	sütve	71,78	rántotta	39,81			
			tükörtojás	31,97			
	főzve	14,74	kemény tojás	10,66			
			lágy tojás	4,08			
	mint összetevő	13,48	nő	82,52	alacsonyabb iskolai végzettség	általános	50
			férfi	17,48		közép	39,88

(Forrás: Saját szerkesztés a kérdőíves felmérés eredményei alapján, 2022)

3.5.11. A tojással kapcsolatos tájékozottság felmérése

A megkérdezettek 93,73 százaléka szerint fontos illetve nagyon fontos a tojásfogyasztás a kiegyensúlyozott táplálkozásban, 3,45 százalékuk nem mutat érdeklődést a helyes táplálkozás iránt, míg 2,82 százalék szerint a tojás nem képezi az egészséges táplálkozás részét. Ezen válaszadók kivétel nélkül mind városi környezetben élnek, 66,67 százalékban a női nem képviselői, 55,56 százalékuk életkora 35 év alatti és magasan szakképzett. Az ellenére, hogy a válaszadók magas százaléka szerint fontos a tojásfogyasztás a kiegyensúlyozott táplálkozásban, csak 46,39 százalékuk jelölte meg a tojás magas tápértékét, mint fogyasztási okot. A tojás magas tápértékével kapcsolatos ismeretek birtokában többségben, 77,70 százalékban a városi közegben élő megkérdezettek vannak.

A kapott eredmények alapján a megkérdezettek 82,45 százaléka szerint a tojásfogyasztás nem hordoz magában semmilyen egészségügyi kockázatot. Akik (17,55%) szerint a tojásfogyasztás valamilyen formában negatív hatást gyakorol az egészségre 67,85 százalékuk nő, 66,07 százalékuk városi környezetben él, iskolai végzettség tekintetében és korcsoportonként nincs jelentős különbség. A válaszadók 12,54 százaléka szerint a tojásfogyasztásnak köszönhetően megnő a vér koleszterinszintje, 3,13 százalékuk szerint elősegíti az allergiás betegségek kialakulását, 1,25 százalék véli úgy, hogy negatív hatással van az inzulin- és vércukorszintre, míg 0,63 százalékuk szerint testsúlygyarapodást idéz elő. Akik úgy vélik, hogy a vér koleszterinszintjére negatív hatást gyakorol a tojásfogyasztás 75 százaléka városlakó. A kérdőíves felmérésben résztvevő legfiatalabb korcsoport (20 éves korig) 40 százaléka vél a tojásfogyasztásban koleszterinszint emelő hatást, de mivel ez a korcsoport a felmérés során a legkevésbé képviselt, így ezt az eredményt fenntartással kell kezelni. A megkérdezett 65 feletti nyilatkozók 16,67 százaléka, míg a 36 és 50 közötti korcsoport 15,54 százaléka osztja a legfiatalabb korcsoport véleményét.

A megkérdezettek 40,13 százalékának az állatok jólléte nagyon fontos, míg 5,33 százalékuknak egyáltalán nem számít. Ez a csoport jellemzően magas iskolai végzettségű, magasabb havi jövedelemmel és nem ér nekik többet az alternatív tartásmódban előállított tojás.

A felmérésben résztvevők 32,92 százaléka tisztában van az Unió területén kialakult „End the Cage Age” kezdeményezéssel, azonban a ketreces tojástermelési technológia teljes

felszámolásának indokoltságával 51,10 százalékuk ért egyet maradéktalanul, míg 14,73 százalékuk, szerint nem indokolt egy ilyen jellegű döntés. A ketreces tojástermelési technológia felszámolásával a megkérdezett férfiak 21,65 százaléka, míg a nők 11,71 százaléka nem ért egyet.

A vásárlók tojással kapcsolatos tájékozottságát a felmérés eredményei alapján a 26. táblázat szemlélteti.

26. táblázat: A tojással kapcsolatos tájékozottság

a tojás fontos e az egészséges táplálkozásban	nagyon fontos		19,44								
	fontos		74,29								
	nem fontos		2,82	város	100	nő	55,56	életkor	35 év alatti		
				vidék		férfi	44,44	szakképesítés	magas		
	nem foglalkoztat		3,45								
egészségügyi kockázat	van	17,55	nő	67,85	város	66,07	koleszterin	12,54	<20	40	
									20-35	3,23	
									36-50	15,54	
									51-65	10,81	
									>65	16,67	
			férfi	32,15	vidék	33,97	allergia	3,13			
	inzulin- vércukor	1,25									
	nincs	82,45									
állatjólét	nagyon fontos		40,13								
	fontos		54,55								
	nem érdekelt		5,33	magas iskolai végzettség		magas jövedelem		nincs fizetési hajlandóság			
Uniós törekvés	ismerem		32,92	jó döntés	igen	51,10					
	nem tudok róla		67,08		talán	34,17					
					nem	14,73					

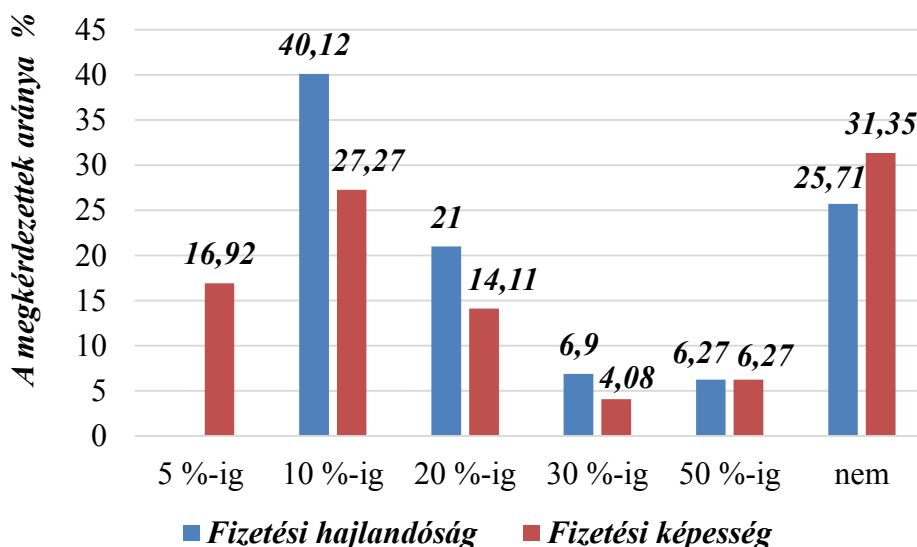
(Forrás: Saját szerkesztés a kérdőíves felmérés eredményei alapján, 2022)

3.5.12. Fizetési hajlandóság és lehetőség felmérése

A vásárlók többsége, 74,3 százaléka hajlandó magasabb árat fizetni a ketrecmentes tojásért. Ezen vásárlók 40,12 százalékának maximum 10 százalékkal ér többet az alternatív technológiában előállított tojás. Ötven százalékos ártöbblet 6,27 százalékuk számára reális. A megkérdezettek 25,71 százaléka nem értékeli magasabb tojásárral az állati jóllétet tiszteletben tartó termelést.

Napjainkban saját fizetési képességük megítélése mellett a vásárlók 68,66 százaléka áll készen magasabb ár fizetésére. 16,92 százalékuk a felső határt 5 százalékban, 27,27 százalékuk 10 százalékban, míg 14,11 százalékuk maximum 20 százalékban határozta meg.

A válaszadók 31,35 százaléka jelen gazdasági helyzetében nem tud többet fizetni a ketrecmentes tojásért (34. ábra).



34. ábra: A vásárlók fizetési hajlandósága és képessége

(Forrás: Saját szerkesztés a kérdőíves felmérés alapján, 2022)

3.5.13. A technológiák jövedelmezősége

A vizsgált, egy éves periódust felölelő időszakban az üzem által megtermelt tojás értékesítési árát tekintve a hagyományos és feljavított ketrecekben megtermelt tojás értékesítési árában nem volt különbség. A többszintes drótrácsos tartásban megtermelt tojás értékesítési ára átlagosan 7,01%-kal, míg a szabadtartásban megtermelt tojás ára átlagosan 19,42%-kal volt magasabb a ketrecekben megtermelt tojás árától (27. táblázat).

27. táblázat: A különböző tartásmódokban előállított tojások értékesítési ára 2022.02.03. és 2023.02.09. között, százalékban kifejezve

<i>Tojás kategória</i>	<i>Hagyományos ketrec / feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes drótrács</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>s</i>	100	+ 7,22	+ 20
<i>m</i>	100	+ 7,01	+ 19,4
<i>l</i>	100	+ 6,81	+ 18,86

(Forrás: Saját szerkesztés a vizsgált üzem által termelt tojásokra vonatkozó begyűjtött értékesítési árak elemzése alapján, 2023)

A költség-jövedelem viszonyt legjelentősebb mértékben befolyásoló tényező a takarmány felhasználás. A jelenlegi magas búza, kukorica, szója és energia árak fokozottan hatnak egy-

egy technológia jövedelmezőségére. Horn - Sütő (2013) kutatásuk során a feljavított ketrecben termelő madarak esetében 4,54 százalékkal, több szintes madárházias tartás esetében 9,09 százalékkal, míg szabadtartásban 13,64 százalékkal magasabb takarmány-felhasználást tapasztaltak a hagyományos ketreces termeléshez képest. A vizsgált üzemben, mind a három konvencionális ketreces termelést helyettesítő technológiában a napi takarmány felhasználás a szakirodalmi értékektől alacsonyabb volt. Feljavított ketrecben 5,05 százalékkal, többszintes drótrácsos technológiában 6,53 százalékkal, szabadtartásban 10,50 százalékkal kevesebb takarmány felhasználásával termeltek a tojótyúk (28. táblázat).

28. táblázat: Technológiánkénti takarmány-felhasználás a szakirodalom és a vizsgált üzem adatai alapján

<i>Takarmány-felhasználás (tyúk/nap)</i>		<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes drótrács</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>Szakirodalmi értékek</i>	<i>g</i>	110	115	120	125
	<i>%</i>	100	104,54	109,09	113,64
<i>Vizsgált üzem értékei</i>	<i>g</i>	113,97	113,39	116,89	117,55
	<i>%</i>	100	99,49	102,56	103,14
<i>A szakirodalmi és a vizsgált üzem értékei közötti különbség</i>	<i>%</i>	0	5,05	6,53	10,50

(Forrás: Saját szerkesztés Horn-Sütő (2013) és a termelési adatok alapján, 2023)

A már említett szerzők számításai alapján a hagyományos ketreces termelés költségeihez viszonyítva berendezett ketreces termeléskor 12 százalékkal, több szintes madárházias termeléskor 17 százalékkal, míg szabadtartásban 35 százalékkal magasabbak a költségek (Horn - Sütő, 2013). Miután a vizsgált üzemben a napi takarmány felhasználás jelentős mértékben alacsonyabb volt a szakirodalmi adatokhoz képest, a technológiák költségtöbbleti értékeit korrigálva a takarmány szükségletből fakadó különbséggel, a feljavított ketreces technológiában a költségek 6,95 százalékkal, több szintes madárházias termeléskor 10,47 százalékkal, míg szabadtartásban 24,5 százalékra módosultak (29. táblázat).

29. táblázat: A teljes (állandó és változó) termelési költségek technológiáinként

<i>Termelési költségek %</i>	<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes drótrács</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>Szakirodalom</i>	100	112	117	135
<i>Vizsgált üzem</i>	100	106,95	110,47	124,5

(Forrás: Saját szerkesztés Horn-Sütő (2013) és a termelési adatokból végzett számítások alapján, 2023)

Az átlagos tojásárak a hagyományos ketreces termelést helyettesítő technológiák okozta magasabb költségeket nem fedezik teljes mértékben. A legnagyobb különbség, 6,95 százalék feljavított ketreces tartásmódban van, hiszen a piac nem értékeli magasabb árral az ott megvalósuló állati jóllétet. Szabadtartásban a hiány 5,08 százalék, míg „legkedvezőbb” a költség-értékesítési arány többszintes madárházassal termelés esetében, 3,46 százalékos árbevételi kieséssel a hagyományos ketreces termeléshez viszonyítva. Ezt a jövedelem kiesést tovább fokozza, a tartásmódonként eltérő mennyiségben jelentkező másodosztályú tojások jelentősen alacsonyabb ára, valamint a tojások különböző arányú technológiánkénti méretkategóriái.

A vizsgált Telep termeléséből fakadó értékmérő tulajdonságok összegzése alapján az értékesített első és másodosztályú tojásokból, kiselejtezett tojótyúkokból származó bevétellel, takarmányköltséggel számolva a technológiai tűrőképesség figyelembe vétele mellett, a hagyományos ketreces termelés jövedelemteremtő képességéhez viszonyítva a feljavított ketreces tartásmódban 2,79%-kal kisebb, kombinált padlós tartásban 0,53%-kal, míg szabadtartásban 19,66 %-kal magasabb, mint konvencionális ketreces termelés esetében.

A vizsgált üzem termelési paraméterei valamint a begyűjtött árak alapján az EU konform ketreces termeléssel az ágazati eredmény 9,74 százalékkal, többszintes drótrácsos termeléssel 9,94 százalékkal, míg szabadtartásban 4,84 százalékkal alacsonyabb a hagyományos ketreces tojástermelés ágazati eredményétől (30. táblázat).

30. táblázat: Technológiánkénti ágazati eredmény a hagyományos ketreces termeléshez viszonyítva

<i>%</i>	<i>Hagyományos ketrec</i>	<i>Feljavított ketrec</i>	<i>Többszintes drótrács</i>	<i>Szabadtartás</i>
<i>árbevétel</i>	<i>100</i>	<i>-2,79</i>	<i>0,53</i>	<i>19,66</i>
<i>ágazati eredmény a hagyományos ketreces termeléshez viszonyítva</i>	<i>100</i>	<i>-9,74</i>	<i>-9,94</i>	<i>-4,84</i>

(Forrás: Saját számítás a termelési-, szakirodalmi adatok és begyűjtött értékesítési árak alapján, 2023)

4. Következtetések és javaslatok

4.1. A kutatási hipotézisek igazolása, illetve elvetése

1 hipotézis (H1): *A feljavított ketreces tartásmód nem váltja be a hozzáfüzött állatjólléti elvárásokat a hagyományos ketreces tartásmódhoz képest*

Az EU kompatibilis ketrecekben termelő madarak tojástermelési intenzitása a többi technológiához viszonyítva a nyújtott tojóidőszakban (70. élethét után) a legalacsonyabb, ami a technológia és perzisztencia közötti negatív korrelációt valószínűsít. Továbbá, a termelés befejező szakaszában a láthatóan csökkenő beóladott tojóra vonatkozó tojásszám is ellentétes az állatjólléttel. Vizsgálatom során a leggyengébb technológiai tűrőképességet feljavított ketrecekben termelő madarak esetében tapasztaltam, 7,31% elhullást, ami a technológiához fűzött állatjólléti elvárásokkal szemben áll, így a **H1 hipotézisemet igazoltnak tekintem.**

2 hipotézis (H2): *A különböző tartásmódok közvetlen módon hatást gyakorolnak a fontosabb tojástermelés gazdaságosságát meghatározó értékmérő tulajdonságokra*

A hagyományos 12 hónapos termelési hónapot követően az ugyanazon hibrid által fogyasztott azonos összetételű takarmány mellett jelentkező technológiánkénti tojástermelési intenzitásbeli különbségek, egyértelműen a különböző tartásmódok eredménye. A többszintes drótrácsos tartásmódban megtermelt tojások szignifikánsan alacsony tömege is a technológia következménye. A különböző technológiák hatásából fakadó legjelentősebb eltérést a szennyezett és törött tojások mennyiségében, takarmányszükségletben, takarmányértékesítésben és az elhullásban tapasztaltam, statisztikailag igazoltan. Miután a vizsgált madarak között csak a technológia különbözött, a **H2 hipotézisem igazolódott.**

3 hipotézis (H3): *Az alternatív technológiák gazdaságosságának növelése érdekében a Lohmann Brown Classic hibrid esetében rejlenek még tartalékok a termelésben*

Az ivarézés termelés szempontjából történő helyes beállításával a jércekor apróbb tojások mennyisége lecsökkenthető, ami a gazdaságosságot pozitív irányba mozdítja el, valamint a ketreces és alternatív rendszerek között jelentkező 1,3% termelésbeli lemaradás is lefaraghatóvá válhat.

A nyújtott tojóidőszakban alternatív tartásmódokban jelentkező, a technológiai előírástól is magasabb tojásrakási intenzitás, lehetőséget nyújt a teljes tojóciklusuk meghosszabbítására, ami által a ketreces tartásmóddal szembeni jövedelmezőségi elmaradás egy része redukálható lehet. Továbbá, a tenyésztőcégek számára a perzisztencia javítását illetően rejlenek még genetikai tartalékok a hibridben.

Többszintes drótrácsos tartásmódban fontos a stressz faktor csökkentése a kiegyensúlyozott takarmányfelvétel érdekében, általa a tojástermelés intenzitása, a tojások tömege gazdaságosság szempontjából nem elhanyagolható módon növelhetővé válhat.

Azonos összetételű takarmány mellett hagyományos ketrecekben 2,15%, EU kompatibilis ketrecekben 2,01%, többszintes drótrácsos tartásban 1,77% a törött tojások aránya. Szabadtartásban az értéke 0,53%, tehát takarmányozáson keresztül csökkenthető a törött tojások mennyisége. A fent leírtak alapján a **H3 hipotézisemet igazoltnak tekintem.**

4 hipotézis (H4): *A termelési eredmények nem indokolják a termelők nagy fokú ellenszenvét a szabadtartással szemben*

Előjáróban fontos leszögezni, hogy a megállapítás, miszerint szabadtartásban is termelhető sikeresen tojás nem általánosítható az ország termelésére, csak a vizsgált Telep szintjén alkalmazott magas szakmai felkészültség eredményeként elért termelési paraméterek alapján állapítottam meg. Jelentős, pozitív irányú eltérést tapasztaltam a szakirodalomban fellelhető termelési eredményekhez képest. A vizsgálat eredménye alapján szabadtartásban a napi takarmány felhasználás 117,55 g/madár, szemben Crnčan et al.(2018) által meghatározott 130 grammal, illetve Molnár-Szóllósi (2021) kutatásában szereplő 125grammal. Hagyományos ketreces termeléshez viszonyítva a takarmányértékesítés 1 kg tojás előállításakor 0,13 kg takarmánnyal több szabadtartásban, ami jelentősen kevesebb, mint Molnár-Szóllósi (2021) munkájában a 0,34 kg. A vizsgált 63 élethét alatt hagyományos

ketrecben átlagosan 376,79, szabadtartásban 372,60 darab tojást termeltek a madarak, szemben Horn - Sütő (2013) munkájában, egy éves periódusra említett 280 és 260 darabbal. Sütő et al. (2020) munkájában szabadtartásban a termelési idő alatti elhullás 12,2%, míg a leminősített tojások aránya 11,2%. Elemzésem során ezen értékek is jelentősen kedvezőbbek, hiszen az elhullás 5,03%, a leminősített tojások aránya 5,21% szabadtartásban. Az értékesített első- és másodosztályú tojások, kiselejtezett tojótyúk és takarmányköltség alapján az elhullás figyelembe vétele mellett, a hagyományos ketreces termelés nyújtotta bevételhez képest szabadtartásban 19,66 %-kal magasabb a megvalósítható árbevétel, így a **H4 hipotézisemet igazoltnak tekintem.**

5 hipotézis (H5): *A fogyasztók ismerete hiányos és számos tévhittel rendelkeznek a tojással kapcsolatban, oktatás nélkül nehezen kivitelezhető a jogszabályok által előírt változás*

A kérdőíves felmérés eredménye alapján a válaszadók 17,55 százaléka tévesen káros egészségügyi hatást lát a tojásfogyasztásban. A megkérdezettek mindössze fele szerint előnyös tulajdonsága a tápértéke, 13,48 százalékuk tojást csak, mint más étel összetevőjeként fogyasztja. A tojásvásárlók mindössze 9,40 százaléka tudja, hogy a tartási technológia nem hat a tojás minőségére. A tojásazonosító szám értelmezése komoly gondot okoz, hisz a megkérdezettek 43,26 százaléka nem tudja milyen termelési rendszerből vásárol. A magasabb állatjóléti feltételek mellett előállított tojás költségtöbbletének nagyságával egyáltalán nincsenek tisztában a fogyasztók, amit a fizetési hajlandóságuk is bizonyított. A leírtak értelmében a **H5 hipotézisemet igazoltnak tekintem.**

6 hipotézis (H6): *A fejlett országok szemlélete hatására Szerbiában is egyre fontosabb az állatjólét, de csak kisszámú vásárló tudja elviselni a magasabb fogyasztói árat*

A felmérés értelmében a tény miszerint a megkérdezettek mindössze 5,33 százalékának nem fontos az állatok jólléte és hogy az elmúlt években szinte megduplázódott azon fogyasztók száma, akik számára a termelés módja elsődleges szempont vásárláskor, véleményem szerint bizonyítást nyert, hogy hazai viszonylatban változott az állatjólét iránti érzékenység, fejlődött az állatokkal kapcsolatos tudatosság. A felmérés eredményei alapján 7-11 százalékos költségnövekedés okozta tojásár emelkedést a válaszadók több mint fele, míg 22-26 százalékos többlet megfizetésére a megkérdezettek 13,17 százaléka képes. 50 százalékos tojásár emelést a válaszadók mindössze 6,27 százaléka tudná elviselni. Egyértelműen

bizonyítást nyert, hogy nagy számú vásárló érzékenysége igen magas, és az egyre fontosabb állati jóllét ellenére is a ketreces technológia felszámolásával megszűnne a számukra olcsóbb tojásvásárlás lehetősége, tehát a **H6 hipotézisem igazolódott.**

7 hipotézis (H7): *Jelen helyzetben a feljavított ketreces tartásmódra való áttérés hosszú távon kockázatos választás*

A piac napjainkban nem értékeli magasabb tojás árral a madarak EU konform ketrecekben megvalósuló jóllétét. A termelési költség-többlet, a hagyományos ketreces termeléshez viszonyítva a technológiában elért termelési eredményből fakadó 2,79% hiányt hozzáadva, 9,74%-os jövedelem kieséssel számolhatnak a termelők a technológiaváltásból fakadó beruházási költség megtérülési ideje mellett. A hazai fogyasztók, több mint fele számára az ilyen arányú drágulás elviselhető, ami hazai viszonylatban a technológia életképességére utal. Azonban, a leírtakon túl, ha szem előtt tartjuk, az „End the Cage Age” kezdeményezést, amivel kapcsolatban rövidesen várható döntés, valamint azt, hogy több kereskedelmi lánc is bejelentette, hogy 2025-től nem forgalmaz ketreces tartásból származó tojást, az esetleges két kényszerű technológiaváltásból fakadó többletköltség a hazai termelők, fogyasztók, ágazat számára beláthatatlan következményekkel járhat, tehát a **H7 hipotézist igazoltnak tekintem.**

8 hipotézis (H8): *Az alternatív technológiák jövedelemteremtő képessége elegendő ezen tartásmódok elterjedéséhez*

Napjaink árviszonyai mellett többszintes drótrácsos termelésre való áttérés esetében, 10,47% technológiai többletköltséggel számolva átlagosan 9,94%, míg szabad tartásos tojástermelés esetében 24,5% technológiai többletköltséggel számolva 4,84% kisebb jövedelem tapasztalható a konvencionális ketreces termeléssel szemben. A fogyasztók fizetési képessége szerint 9,94% áremelkedést 51,72%, míg 4,84% áremelkedést 68,65% el tud viselni ahhoz, hogy a termelők a hagyományos ketreces termelés költség-jövedelmi szintjét elérjék az említett alternatív technológiákban. A ketreccserét követően e két technológiának is van jövője tojásár emelkedés mellett, különösen tekintettel a szabad tartású tojástermelésre, hiszen a fogyasztók 78,06% e technológiából vásárolna szívesebben tojást, így a **H8 hipotézisem feltételeesen igazolódott.**

4.2. C1 – C2: Tojástermelés - saját vélemény, javaslatok

A vizsgált tojástermelésre vonatkozó eredmények szakirodalommal való összeegyeztetéséből fakadó következtetéseket levonni nem tudtam, mert a kutatásom során nem találtam azonos telepen, ugyanazon hibrid, egyforma takarmányozása mellett végzett technológiából fakadó különbség feltárására vonatkozó adatokat, azonban a termelési eredmények elemzése során néhány értékelhető következtetésre jutottam.

A többszintes drótrácsos tartásmódban a madarak időnként túlsúlyfolódnak, idegesítik egymást, ami rapszodikus takarmányfogyasztáshoz vezet. Eredményként kisebb tömegű tojásokat tojnak, gyengébb a takarmányértékesítésük, gyengébb a tojásmínőség, ami bevételkieséshez vezet. A változékony napi takarmányfogyasztást a magas CV érték (15,56) is bizonyít. A harmonikusabb takarmányfogyasztás érdekében a többszintes drótrácsos, istállózott tartásmódok esetén 2.750 madárnál kevesebb tojóhibrid tartása indokolt egy-egy rekeszben. Ez által a tojástermelés intenzitása kis mértékben, míg a tojások tömege gazdaságosság szempontjából nem elhanyagolható módon növelhető.

Az ivarérés időpontjának figyelembe vétele mellett a szabadtartás heti százalékos tojástermelése a konvencionális ketreces termelés mögé és az EU kompatibilis ketreces termelés elé kerülésével, bizonyítást nyert, hogy a szabadtartásos tojástermelés intenzitására negatív hatást gyakorol a megkésett ivarérés időpontja. Továbbá, szabadtartásban a termelés kezdetétől az 1 db tojás előállításához felhasznált magasabb takarmány mennyiség kiváltó okainak egyike a megkésett maximális termelés elérése. Feltétlenül fontosnak látom az alternatív technológiában termelő madarak nevelése során az ivarszerveik vagy táplálékon keresztül történő megtámogatását, vagy a költségkímélőbb világítási program enyhe módosításával a késedelem pótlását.

Azonos összetételű takarmány mellett hagyományos ketrecekben 2,15%, EU kompatibilis ketrecekben 2,01%, többszintes drótrácsos tartásban 1,77%, míg szabadtartásban 0,53% a törött tojások aránya, amit a véletlen törés mellett a gyengébb héjminőség eredményez. Miután az első három említett technológia zárt jellegű, és a termelés vége felé nő a törött tojások mennyisége a szabadtartással szemben, ahol a madarak a kifutón plusz ásványi anyagokhoz jutnak csipegetéssel, ajánlott a zárt technológia utolsó harmadában a takarmány ilyen jellegű kiegészítése.

Véleményem szerint a tény, miszerint a szabadtartásban termelő madarak takarmányfelvétele az I takarmányozási fázisban a hagyományos ketrecek után a legalacsonyabb, a számukra leginkább kielégítő takarmány-összetételből következik. Esetükben a termelés további szakaszában tapasztalt magasabb takarmány igény kiváltó okai egyike a madarak technológiából fakadó szükségleteit nem teljesen kielégítő takarmányozás. Miután a négy tartásmódban a takarmány összetétele azonos, a fenti tény értelmében a különböző technológia okozta igényekhez jobban igazodó takarmány hatására a takarmányozási költségek csökkenthetőek, a tojásmínőség és a takarmányértékesítés pedig javítható.

Feljavított ketrecekben, szabadtartásban a vizsgált értékmérő tulajdonságokban kezdeti szakaszban jelentkező magas szórásértékek meglátásom szerint a nevelés és termelés technológiái közötti jelentős eltérés eredménye, ezért ajánlott a nevelési feltételek és a tojóházi tartástechnológiák körülményeinek minél hasonlóbbá tétele.

4.3. C3: Saját eredmény összevetése a szakirodalmi adatokkal, saját vélemény

4.3.1. C3: A tojásvásárlási szokások

A megkérdezettek 20,69 % valamilyen szinten kapcsolatban van a tojástermeléssel, ami hűen tükrözi az ágazat szerkezetét, miszerint továbbra is nagy számban vannak jelen a kisgazdaságok, háztáji tyúktartás.

Jelen ismeretünk szerint vidékünkön a barna héjú tojás a közkedvelt, azonban a felmérés szerint a tojáshéj színe a válaszadók mindössze 3,45 százalékának döntő fontosságú szempont vásárláskor.

A válaszadók 43,57 százaléka szabadtartásból, 8,46 százalékuk ketreces tartásból, 3,76 százalékuk istállózott tartásból, míg 0,94 százalékuk ökotartásból származó tojást vásárol. Ez azért is meglepő eredmény, mert a hazai telepek főleg ketreces technológiában termelnek, és arra enged következtetni, hogy bizonyos része azon válaszadóknak, akik a szabadtartásból származó tojás vásárlását jelölték meg vagy nem ismerik a tojáson levő azonosító szám jelentését vagy a valósággal ellentétben állatbarátabbnak akartak tűnni a felmérés során.

Nagy valószínűséggel a tojásokon levő azonosító szám jelentése okozza a nagyobb gondot, ezt támasztja alá, hogy a megkérdezettek 43,26 százaléka nem tudja milyen termelési technológiából származik az általa megvásárolt termék. A felmérés eredménye alapján leszögezhető, hogy az életkor előrehaladtával a vásárlók egyre inkább odafigyelnek és tisztában is vannak az előállítás módjával. A tojásokon, csomagoláson levő azonosító szám jelentésének a magyarázata, oktatása feltétlenül szükséges.

Tolimir et al. által 2020-ban végzett felmérése szerint tojásvásárláskor a kérdőíves felmérésben résztvevők 19,91 százalékának volt nagyon fontos az előállítási mód, míg 19,41 százalékuknak egyáltalán nem. Jelen felmérés eredményeként mindkét említett érték nőtt, 26,33 és 23,20 százalékra módosultak. Ebből arra lehet következtetni, hogy egyre inkább két, egymással ellentétes táborra oszlanak a tojásvásárlók.

Az elmúlt években a tojás minőség és előállítási mód közötti összefüggés által befolyásolt vásárlási szokásban jelentős átalakulás ment végbe. A vásárlók ketreces technológia iránti elfogadó képessége szinte minimálisra csökkent, míg a szabadtartás még előnyösebb helyzetbe került a 2010 évhez viszonyítva. A felmérés érdekessége, hogy a biotartásból származó tojások iránt az érdeklődés 15,43 százalékkal visszaesett, ami jelen gazdasági helyzetben véleményem szerint az előállítási mód jelentős kölcségtöbblete által okozott magas fogyasztói ár hatása (31. táblázat).

31. táblázat: A vásárlók által előnyben részesített technológia változása

	<i>ketreces technológia</i>	<i>szabadtartás</i>	<i>biotartás</i>
2010	9%	51,2%	26,4%
2022	1,25%	78,06%	10,97%

(Forrás: Saját szerkesztés Rodić et al. (2010) adatai és a kérdőíves felmérés eredménye alapján, 2022)

Vásárlás során a megkérdezettek számára más és más tényező a fontos. Rodić et al. (2010) által végzett kutatás eredményeivel összehasonlítva a 32. táblázatba összefoglalva látható mi alapján döntenek a vásárlók, illetve a témában milyen változás következett be. Az eredmények alapján az elmúlt években szinte megduplázódott azon vásárlók száma, akik számára a termelés módja elsődleges szempont vásárláskor, egyre hangsúlyosabb az állatok

jólle. Továbbra is a legfontosabb tényező a tojás frissessége, azonban 4,53 százalékkal több vásárló számára döntő szempont a fogyasztói ár.

32. táblázat: A vásárlók döntését befolyásoló tényezők 2010-ben és 2022-ben

%	2010	2022
<i>tojás mérete</i>	8,7	8,15
<i>tojáshéj minősége</i>	5,8	3,13
<i>előállítási technológia</i>	7,6	15,36
<i>ár</i>	7,7	12,23
<i>frissesség</i>	64,9	57,68

(Forrás: Saját szerkesztés Rodić et al. (2010) adatai és a kérdőíves felmérés eredménye alapján, 2022)

4.3.2. C3: A tojásfogyasztási szokások

Az egy főre jutó tojásfogyasztás mennyisége Rodić-Trmčić et al. 2015-ös felméréséhez képest 234 darabról 244,39 tojásra nőtt. Legszembetűnőbb változás azonban a település típusok közötti fogyasztásban történt. Mijatović-Mirčevski 2013-mas felmérésükben éves szinten magasabb, 181,6 db/fő tojásfogyasztást a mezőgazdasági tevékenységet folytatók körében tapasztaltak, a nem mezőgazdasági tevékenységekkel foglalkozókkal szemben, ami 171,6 tojás volt. Jelen felmérés alapján ez a tendencia megfordult, a városi lakosok évente 30,42 db tojással többet fogyasztanak, ami részben a megváltozott életritmussal magyarázható. Ezt a ténytet támasztja alá, hogy a tojás fogyasztásának elsődleges okaként a megkérdezettek több mint a fele a gyors és könnyű elkészítési módot jelölte meg. Az egyre gyorsuló élettempónak köszönhetően, véleményem szerint a jövőben várhatóan még nő az egy főre jutó éves tojásfogyasztás Szerbiában.

4.3.3. C3: A tojással kapcsolatos tájékozottság

A tojás magas tápértéke, mint előnyös tulajdonság Tolimir et al. 2016-os kutatásában a fogyasztók 43 százalékának, jelen felmérés alapján pedig 46,3 százalékának fontos szempont a tojásfogyasztás alkalmával. Véleményem szerint ez a változás a tojás összetételével, egészséges táplálkozással kapcsolatban hasznos, de igen lassú.

Azon megkérdezettek, akik szerint a tojás nem képezi az egészséges táplálkozás részét 55,56%-uk életkora 35 év alatti, 80% magasan szakképzett illetve egyetemi hallgató.

Aggodalomra ad okot a magas részarányuk, feltétlenül fontosnak látom a téma oktatási rendszerbe való beiktatását.

A felmérés eredménye alapján bizonyítást nyert, hogy ma már egyre kevésbé él a köztudatban a tojásfogyasztás és a vér koleszterinszintje közötti összefüggéssel kapcsolatos tévhit. Tolimir et al. 2016-ban végzett felmérésében a válaszadók 18,66 százaléka helyett napjainkban a megkérdezettek 12,54 százaléka vél koleszterinnövelő hatást a tojásfogyasztásban. Egyértelműen leszögezhető, hogy a tojás rehabilitációja vidékünkön jó úton halad, az elmúlt hat év alatt azon fogyasztók száma, akik összefüggést vélnek a tojásfogyasztás és a vér koleszterinszintje között 6,12 százalékkal csökkent. A fiatalabb, 20 év alatti korcsoport oktatása, felvilágosítása rendkívül időszerű, mert érezhetően korosztályukban kezd életre kelni ez a tévhit.

Tolimir et al. által 2019-ben végzett felmérés során a megkérdezettek 21,06 százalékanak nem vagy csak kis mértékben, míg 2020-as kutatásukban a válaszadók 10,32 százalékanak egyáltalán nem volt fontos szempont az állatok jólléte. Jelen felmérés értelmében a tény miszerint a megkérdezettek mindössze 5,33 százalékanak nem fontos az állatok jólléte arra enged következtetni, hogy a fejlődő állati jóllét iránti érzékenység hatására a termelők számíthatnak rá, hogy a vásárlók hajlandóak lesznek többet fizetni az alternatív technológiában előállított tojásért.

A tájékozottság fejlődésének ütemét jól bizonyítja, hogy Perić et al. 2010-ben végzett felmérésének eredményéhez képest, a ketreces tojástermelésben az Unió területén történő változásokat akkor a megkérdezettek 24,3 százaléka, jelen felmérésben pedig 32,92 százaléka ismeri, tehát az elmúlt 12 évben az információ mindössze 8,62 százalékkal több emberhez jutott el. Ez a tény is arra enged következtetni, hogy a témában az oktatást, felvilágosítást célirányosan és sürgősen el kell kezdeni.

4.3.4. C3: Fizetési hajlandóság és lehetőség

A vizsgálat eredményei alapján a ketrecentes tojásokért a vásárlók 74,3 százaléka hajlandó magasabb árat fizetni. 1993-ban a magasabb árat fizetni tudó vásárlók aránya 84 százalék volt, 2010-ben 76,9 százalék (Rodić et al., 2010). Véleményem szerint ez a folyamatos csökkenés az életszínvonal romlásával valószínűsíthető.

Tolimir et al. 2020-as felmérése eredménye szerint a belgrádi vásárlók 10,39 százaléka nem értett egyet a nemketreces tartásmódban előállított tojások magasabb fogyasztói árával, ami a vizsgálat során 25,71 százalék. A különbség a fővárosi magasabb életszínvonallal magyarázható. Azon válaszadók fele, akik számára az alternatív technológia a termelés során nem okoz költségtöbbletet, magasabb jövedelemmel rendelkezik, tehát a szükséges áremelés esetén is feltételezhetően meg tudják vásárolni a tojást.

4.4. C4: A tojástermelési technológiák költségviszonyai - következtetések

Az eddigi tanulmányok kivétel nélkül megerősítették, hogy a tojástermelési technológiák közül legmagasabb jövedelmezőség a hagyományos ketrecekben termelő madarak esetében valósítható meg. A többletként megjelenő jelentős beruházási költségek mellett a szerbiai termelők ketreccserével szembeni ellenállásának egyik magyarázata is ebben keresendő.

Azon szerbiai termelőknek, akik az állatjóléti szabályzat életbelépése miatt a feljavított ketreces termelést választják, számolniuk kell a beruházási költséggel, valamint 36%-os állománycsökkenéssel, ha a gazdaságukat nem bővítik, amellet, hogy a kereskedelem napjainkban nem értékeli magasabb fogyasztói árral a madarak EU konform ketrecekben megvalósuló jóllétét. A ketreccseréből fakadó beruházási költségtöbblet, hathatós állami támogatás nélkül vagy a termelőkre hárul, vagy a váltást követően jelentős fogyasztói árnövekedéssel, esetleg tojáshiánnyal számolhatnak a vásárlók.

A ketreccserét követően, a hagyományos ketrecek nyújtotta jövedelmezőség elérése érdekében, 6,95% és 10,47% technológiai költségtöbblettel számolva a termelők által kevésbé elutasított feljavított ketreces illetve többszintes padlós tartásra váltáskor 10% tojásár emelkedés szükséges. A fogyasztók 78,06% által népszerű szabadtartásra való termelői átállás 24,5% költségtöbblettel számolva, magas szakmai hozzáértés mellett 5% tojásár emelkedést igényel a hagyományos ketreces termelés jövedelmi szintjének eléréséért, ami véleményem szerint elegendően alacsony a két tábor, termelői és fogyasztói érdekek találkozásához.

4.5. Következtetések összegzése, javaslatok

Véleményem szerint jelenleg a ketreccsere azon termelők számára jelent kisebb kockázatot, akik már eddig is megismerkedtek a feljavított, istállózott és/vagy szabadtartással.

A termelők ketreccserével szembeni ellenállását a vizsgált tartásmódonkénti termelési eredmények nem támasztják alá, továbbá, mind a termelők, mind a tenyésztő cég számára vannak még lehetőségek a ketreces és alternatív technológiák közötti gazdasági rés csökkentésére.

Komoly állami támogatás a technológiaváltás megkönnyítése érdekében elengedhetetlen, a drasztikus tojásár drágulás, esetleges hiány elkerülése és a folyamat gördülékenyebb lebonyolítása érdekében.

A kutatás eredménye szerint az alternatív technológiáknak is van jövője, ugyanakkor szem előtt kell tartani, hogy az alternatív tartásmódok a megfelelő jövedelem elérése érdekében egyedi megoldásokat, magas szakmai hozzáértést, felkészültséget igényelnek, amit a tojás árának feltétlenül tartalmaznia kell.

A kérdőíves felmérés során a különböző kérdésekre adott válaszok egymás közötti összefüggéseit megvizsgálva egyértelműen kijelenthető, hogy a fogyasztók többsége nem rendelkezik megfelelő tudással a különböző tartásrendszerek közötti különbségeket illetően, a tojás értrendi értékei sem ismertek kellően valamint a tojás azonosító számának értelmezése is gond.

A felfogást, miszerint az ember kizárólag a szabadtartásban megtermelt tojások fogyasztásával tehet az egészségéért, fokozzák az állatvédelmi, állatjólléti törekvések, üzletláncok politikája, de a fogyasztóknak tisztában kell lenniük, hogy az előírt állatjólléti feltétel mellett megtermelt tojás előállítási költségei magasabbak és a különbözet megtérítése a magasabb fogyasztói árral lehetséges.

Ugyanakkor a termelőknek is el kell fogadniuk, hogy ma már a fogyasztó nem passzív nézelődő a piacon, hanem a környezetének fontos szereplője és aktívan részt is vesz annak kialakításában, így tiszteletben kell tartani az akaratát. Véleményem szerint nem csak a

fogyasztók számára, hanem a hazai ágazat számára is nagyon fontos a ketrecmentes tojástermelés is, ha a külföldi, elsősorban EU piacán is érvényesülni szeretnék.

A megkérdezettek 31,35 százaléka jelen időben nem áll készen magasabb tojásár fizetésére, azonban 49 százalékuknak közepes illetve magas az egy főre jutó nettó havi bevétele, tehát remélhetőleg nem jelentene gondot számukra. Ezt támasztja alá az is, hogy a vásárlási döntéseik során a fogyasztói ár csak a harmadik legfontosabb szempont.

Mind a termelők, mind a fogyasztók széleskörű felvilágosítása nélkül a két tábor közötti mély szakadék az egész tojástermelési ágazatra komoly veszélyt jelent. A két ágazati résztvevő közötti kommunikáció is segítené az egyetemleges elégedetlenségük leküzdésében.

Szerbiában, csak úgy, mint Európában nagyon fontos a tojás termék palettájának változatosságára való törekvés, tehát az olcsóbb ketreces termelésből származó, úgymond tömegtermék és a speciális fogyasztói réteg igényeit kielégítő, magasabb árfekvésű, prémium tojások megfelelő arányú piaci jelenlétének biztosítása által.

5. Összefoglaló

Szerbiában a többszöri halasztást követően feltételezhetően a 2023. december 31. már egy véglegesnek tűnő határidő a ketreccserét illetően. A termelők ragaszkodnak az ökonómiai indokoltsága ellenére egyre nehezebben helyt álló hagyományos ketreces termeléshez, a fogyasztók megváltozott igényei ellenére, aminek eredményeként mind a két ágazati szereplő egyetemlegesen elégedetlen. A probléma leküzdése indokoltá teszi a tojástermelés versenyképességére ható tényezők vizsgálatát. Dolgozatom célkitűzéseiként határoztam meg a különböző tartástechnológiák Lohmann Brown Classic tojóhibrid termelési paramétereire gyakorolt hatásainak vizsgálatát, a ketreces és az alternatív technológiák között levő egyre szűkebb rés vizsgálatát és a további csökkentési lehetőségek feltárását, a tojásvásárlási, fogyasztási szokások vizsgálatával a termelők és fogyasztók közötti ellentét enyhítését és a hosszú távon sikeres szerbiai baromfiágazat jövőjét jelentő termelési mód feltárását.

A különböző tartástechnológiák Lohmann Brown Classic tojóhibrid termelési paramétereire gyakorolt hatásainak vizsgálatához One-way-próbát, Kruskal-Wallis próbát és korreláció számítást használtam. Munkámban a 2019. és 2022. közötti, konvencionális-, feljavított ketreces-, többszintes drótrácsos- és szabadtartásra vonatkozó három termelési eredményt elemeztem, a madarak 18. és 80. élethetére vonatkozóan, egy üzem azonos takarmány összetétel mellett termelő azonos hibridjei által, ami lehetővé teszi a technológia különbözőségéből fakadó hatások vizsgálatát. Az elemzés során igazolást nyert, hogy a feljavított ketreces tartásmód nem váltja be a hozzáfűzött állatjólléti elvárásokat a hagyományos ketreces tartásmódhoz képest, amit a technológia és perzisztencia közötti negatív korreláció és leggyengébb technológiai tűrőképesség (7,31% elhullás) bizonyított. Igazolódott, hogy a gazdaságosságot meghatározó értékmérő tulajdonságokra, a tartásmódok kifejezetten nagy hatást gyakorolnak. Szignifikáns technológiai befolyásoltságot:

- a tojástömeg $p=0,001778$,
- a szennyezett tojások $p=2,358 \cdot 10^{-36}$, Chi-Square=168,7,
- a törött tojások $p=4,548 \cdot 10^{-26}$, Chi-Square=121,1,
- takarmányszükséglet $p=1,672 \cdot 10^{-10}$, Chi-Square=48,49,
- az 1 db tojás előállításához szükséges takarmánymennyiség $p=8,01 \cdot 10^{-9}$,

- 1 kg tojás megtermelésének takarmányértékesítése $p=2,684 \cdot 10^{-16}$, Chi-Square=75,5 és
- az életképesség $p=1,069 \cdot 10^{-13}$, Chi-Square=63,46 esetében mutattam ki.

Az alternatív technológiák gazdaságosságának növelési tartalékai a Lohmann Brown Classic hibrid esetében az ivaréris termelés szempontjából történő helyes beállításában, a teljes tojóciklusuk meghosszabbításában, többszintes drótrácsos tartásmódban a stressz faktor csökkentésében, a technológiához jobban illő takarmány összetételben, a nevelési feltételek és a tojóházi tartástechnológiák körülményeinek minél hasonlóbbá tételében rejlenek. Jelentős, pozitív irányú eltérést tapasztaltam a szakirodalomban fellelhető szabadtartásra vonatkozó termelési eredményekhez képest. A vizsgálat eredménye alapján szabadtartásban a napi takarmány felhasználás, a takarmányértékesítés 1 kg tojás előállításakor, tojás termelés intenzitás és elhullás értékei nagyon megközelítették a hagyományos ketreces termelés eredményeit. Továbbá, az értékesített első- és másodosztályú tojások, kiselejtezt tojótyúk és takarmányköltség alapján az elhullás figyelembe vétele mellett, a hagyományos ketreces termelés nyújtotta bevételhez képest szabadtartásban 19,66 %-kal magasabb a megvalósítható árbevétel, így nem nyert igazolást a termelők nagy fokú ellenszenve e technológiával szemben.

A tojásvásárlói, fogyasztói szokások feltárása céljából kérdőíves felmérést alkalmaztam. A megkérdezés személyes és online formában történt 2022. augusztus 21. és október 5. között Szabadka község területén, szerb és magyar nyelven. A személyes és online felmérés során 319 értékelhető kitöltött kérdőívet gyűjtöttem be. A beérkezett válaszokból megoszlási mutatók segítségével meghatároztam a relatív gyakorisági eloszlást. Az eredmények, összefüggések, arányok szemléltetéséhez táblázatos kimutatást illetve diagramot használtam. Összehasonlító elemzést végeztem a korábbi hazai, azonos témában végzett kutatások eredményeivel, a vásárlói-, fogyasztói szokások változási irányának megismerése érdekében. A felmérés eredményeként bizonyítást nyert, hogy a fogyasztók számos tévhitel rendelkeznek a tojással kapcsolatban, többségük nem ismeri a különböző tartásrendszerek közötti különbségeket, a tojás étrendi értékeit valamint a tojás azonosító számának értelmezése is gond. Továbbá, igazolódott, hogy hazai viszonylatban változott az állatjóllét iránti érzékenység, fejlődött az állatokkal kapcsolatos tudatosság. Egyértelműen bizonyítást nyert, hogy nagy számú vásárló árérzékenysége igen magas, és az egyre fontosabb állati jóllét ellenére is a ketreces technológia felszámolásával, betiltásával megszűnne számukra az olcsóbb tojásvásárlás lehetősége. Mind a termelők, mind a fogyasztók széleskörű

felvilágosítása nélkül a két tábor közötti mély szakadék az egész tojástermelési ágazatra komoly veszélyt jelent. A két ágazati résztvevő közötti kommunikáció is segítené az egyetemleges elégedetlenségük leküzdésében.

A hosszú távon sikeres szerbiai baromfiágazat jövőjét jelentő termelési mód feltárása érdekében a Telep tulajdonosával félig strukturált interjút készítettem 2023. március 29.-én. Az adott üzem által megtermelt tojások értékesítési árára vonatkozó adatokat 2022.02.03 és 2023.02.09. közötti periódusban 2 áruházláncból gyűjtöttem be. Miután a vizsgált Telepen a takarmány saját készítésű, a kereskedelmi árát az említett időszakra a PatentCo takarmánykeverő üzemből, míg a kiselejtezett tyúkok értékesítési árát a tulajdonos beszámolója alapján gyűjtöttem be. Az üzem tulajdonosa a jövedelem számításához szükséges adatok szolgáltatásától elzárkózott. A költség-jövedelem számításához a termelési adatokat valamint Horn - Sütő 2013-as szakirodalmi adatit, modelljét használtam Microsoft Excel segítségével. A vizsgálat során megállapítottam, hogy a piac napjainkban nem értékeli magasabb tojás árral a madarak EU konform ketrecekben megvalósuló jóllétét. A termelési költségtöbblet miatt, a hagyományos ketreces termeléshez viszonyítva EU konform ketreces technológiában 9,74%-os jövedelem kieséssel számolhatnak a termelők a technológiaváltásból fakadó beruházási költség megtérülési ideje mellett. A hazai fogyasztók, mint egy 69 százaléka számára az ilyen arányú drágulás elviselhető, ami hazai viszonylatban a technológia életképességére utal. A leírtakon túl, szem előtt tartva az „End the Cage Age” kezdeményezést, leszögezhető, hogy az esetleges két kényszerű technológiaváltásból fakadó többletköltség a hazai termelők, fogyasztók, ágazat számára a feljavított ketreces tartásmódra való áttérést hosszú távon kockázatos döntéssé teszi. Napjaink árviszonyai mellett többszintes drótrácsos termelésre való áttérés esetében, 10,47% technológiai többletköltséggel számolva átlagosan 9,94%, míg szabadtartásos tojástermelés esetében 24,5% technológiai többletköltséggel számolva 4,84% kisebb jövedelem tapasztalható a konvencionális ketreces termeléssel szemben. A fogyasztók fizetési képessége szerint 10,47% áremelkedést 51,72%, míg 4,84% áremelkedést 68,65% képes elviselni, ahhoz, hogy a termelők a hagyományos ketreces termelés költség-jövedelmi szintjét elérjék az említett alternatív technológiákban. Tekintettel, hogy a fogyasztók 78,06% szabadtartásból származó tojást vásárolna szívesebben, az elemzés alapján 5% tojásár emelkedés mellett a technológia elterjedésének feltételei adottak, és remélhetőleg a termelői, fogyasztói érdekek közelebb kerülnek egymáshoz.

Következtetésképpen leszögezhető, hogy állami támogatás a technológiaváltás megkönnyítése érdekében elengedhetetlen, a drasztikus tojásár drágulás, esetleges hiány elkerülése és a folyamat gördülékenyebb lebonyolítása érdekében.

A kutatás eredménye szerint alternatív technológiában is termelhető gazdaságosan tojás, de szem előtt kell tartani, hogy az alternatív tartásmódok a megfelelő jövedelem elérése érdekében egyedi megoldásokat, magasabb szakmai hozzáértést, felkészültséget igényelnek, aminek az értékét a tojás árának tartalmaznia kell.

A fogyasztóknak el kell fogadniuk, hogy az előírt állatjólléti feltétel mellett megtermelt tojás előállítási költségei magasabbak és a különbözet megtérítése a magasabb fogyasztói árral lehetséges. Ugyanakkor a termelőknek be kell látniuk, hogy ma már a fogyasztó nem passzív nézelődő a piacon, hanem a környezetnek, amelyben él fontos szereplője és aktívan részt is vesz annak kialakításában, így tiszteletben kell tartani az akaratát. Véleményem szerint nem csak a fogyasztók számára, hanem a hazai ágazat számára is nagy jelentőségű a ketreccmentes tojástermelés is, ha a külföldi, elsősorban EU piacán is érvényesülni szeretnénk.

Szerbiában, csak úgy, mint Európában nagyon fontos a tojás termék palettájának változatosságára való törekvés, tehát az olcsóbb ketreces termelésből származó, úgymond tömegtermék és a speciális fogyasztói réteg igényeit kielégítő, magasabb árfekvésű, prémium tojások megfelelő arányú piaci jelenlétének biztosítása által.

A ketreccserét követően a különböző tartásmódok országos szintű részarányát a termelők rugalmassága, elfogadó képessége, szakértelmi felkészültsége, valamint a fogyasztók fizetési lehetőségei fogják meghatározni. Az ágazat fejlesztésének érdekében a dolgozat jó szolgálatot tehet a technológiák gazdaságosságának további kutatásában, országos szintű termelői, fogyasztói hozzáállás elemzésében.

6. Irodalomjegyzék

1. Agrárium 7 (2014): Alternatív (nem ketreces) tojtyúktartás
<https://agrarium7.hu/cikkek/121-alternativ-nem-ketreces-tojtyukttartas>
Letöltés ideje: 2022. március 08.
2. Benk Á. (2019): Baromfitenyésztés, Szegedi Tudományegyetem, Szeged, 115 p.
3. Béri B. (2011): Tartástechnológia. Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem, Debrecen, 100 p.
4. Bogenfürst F. – Horn P. - Meleg I.- Mihók S. - Sütő Z. (2000): Állattenyésztés 2.- Baromfi, haszongalamb. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 483 p.
5. Böő I. (1999): A baromfitartás gyakorlata. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 203 p., 5-106. p.
6. Crnčan, A., Škrtić, Z., Kristić, I., Kralik, I., Kranjac, D., Hadelan, L. (2018): Multi-criteria decision-making model in the strategic planning of table egg production in the Republic of Croatia. Spanish Journal of Agricultural Research: XVI/2: 105-114. p.
7. Đoković, J. - Munćan, M. - Paunović, T. (2018): Proizvodnja konzumnih jaja u Srbiji – Sadašnje stanje, aktuelni problemi i mogućnosti unapređenja. Agroekonomika, XLVII/81: 47-57.p.
<https://aspace.agrif.bg.ac.rs/bitstream/id/3407/4892.pdf>
Letöltés ideje: 2022. február 16.
8. Đoković, D. J. (2019): Organizaciono-ekonomski aspekti poslovanja farmi za proizvodnju konzumnih jaja. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni Fakultet, Beograd - Zemun, 212 p.
9. Elekes A (2007): Kutatásmódszertan. Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar, Budapest, 120 p.
10. Európai Bizottság (2020): Eggs – Market situation – Dashboard
https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming_fisheries/farming/documents/eggs-dashboard_en.pdf
Letöltés ideje: 2022. március 02.
11. Falus I. – Ollé J. (2008): Az empirikus kutatások gyakorlata. Nemzeti Tankönyvkiadó Zrt., Budapest, 341 p.
12. FAOSTAT (2022): Crops and livestock products.

<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Letöltés ideje: 2022. február 26.

13. Farkasné Fekete M. – Molnár J. (2007): Közgazdaságtan I. – Mikroökonómia, Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Debrecen, 274 p.
14. Gere T. (2005): Gazdasági állatok viselkedése VI. A baromfi viselkedése. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest, 206 p.
15. Gray, J., Griffin, B. (2009): Eggs and dietary cholesterol – dispelling the myth. Nutrition Bulletin, XXXIV: 66-70.p.
16. Harrison, R. (1964): Animal Machines: The new factory farming industry. Vincent Stuart Publishers Ltd., London, 186 p.
17. Horn P. – Sütő Z. (2013): Az étkezési tojástermelés technológiája. pp. 117-154. **In:** Pupos T. – Sütő Z. – Szöllősi L. (szerk.): Versenyképes tojástermelés. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest, 320 p.
18. Kámán Á. (2013): Európai Unió jogszabályok. pp. 13-15. **In:** Pupos T. – Sütő Z. – Szöllősi L. (szerk.): Versenyképes tojástermelés. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest, 320 p.
19. Krnjaić, D. (2019): Sektorska analiza proizvodnje i prerade jaja u Republici Srbiji / Egg production and processing sector analysis in the Republic of Serbia
<http://www.minpolj.gov.rs/wp-content/uploads/datoteke/IPARD/01%2004%202019%20Sektorska%20analiza%20proizvodnje%20i%20prerade%20jaja%20u%20Srbiji.pdf>
Letöltés ideje: 2022. március 09.
20. Lohmann Breeders (2022): Lohmann Brown.
<https://lohmann-breeders.com/>
Letöltés ideje: 2022. március 09.
21. Marlok P. – Kovácsné Gaál K. (2008): Az állatvédelmi szabályozás hatásai a ketreces tojóhibrid tartás területén. AWETH – Animal welfare, etológia és tartástechnológia 4(1): 108-127.p.
22. McNamara, D. J. (2000): The impact of egg limitations on coronary heart risk: do the numbers add up? Journal of the American College of Nutrition, XIX: 540-548.p.
23. McNamara, D. J. (2015): The Fifty Year Rehabilitation of Egg. Journal of the American College of Nutrition, VII: 8716-8722.p.

24. Mijatović, R. - Mirčevski, M. (2013): Pravilna ishrana – osnovni preduslov bezbednog zdravlja. Vojno delo, LXV/1: 151-185.p.
25. Miklósné Horvát E. (1991): Tojástermelés a kisgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó Kft., Budapest, 107 p.
26. Milošević, N. – Pavlovski, Z. – Perić, L. (2011): Present situation, capacities and prospects of development of poultry production in Serbia. Biotechnology in Animal Husbandry XXVII/3: 499-509.p.
27. Mitrović, S. – Tolimir, N. – Škorić, P. – Đermanović, V. – Anokić, N. (2006): Stanje živinarske proizvodnje u Republici Srbiji. Biotechnology in Animal Husbandry 22 s.i.: 57-72.p.
28. Molnár Sz. – Szöllősi L. (2021): Az étkezési tojástermelésben alkalmazott tartástechnológiák fenntarthatósági kérdései. Economica XII.Új évf.: 1-2: 27-35.p.
29. Pascal, M. (2009): Future prospects for the European egg industry, 10 p.
https://www.cabi.org/Uploads/animal-science/worlds-poultry-science-association/WPSA-finland-2009/2_eggmeat2009_magdelaine_PL3.pdf
Letöltés ideje: 2022. március 01.
30. Pazsicki I. (2003): Tojótyúk tartástechnológiája II. Agro Napló III/7: 62-67.p.
31. Perić, T. (2004): Gajenje domaće živine. Izdavač Neven, Zemun. Zemun, 139 p.
32. Pupos T. (2013): A tojástermelés, mint termék előállítási rendszer gazdasági vetületei. pp. 29-36. **In:** Pupos T. - Sütő Z. - Szöllősi L. (szerk.) (2013): Versenyképes tojástermelés. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest, 320 p.
33. Rafai P. - Brydl E. - Nagy Gy. (2003): A sertés-, a szarvasmarha- és a házityúktartás higiéniája és állomány-egészségtana. Agroinform Kiadó, Budapest, 423 p., 358-363. p.
34. Republički zavod za statistiku (2020): Statistički godišnjak – Statistical yearbook
<https://publikacije.stat.gov.rs/G2020/Pdf/G20202053.pdf>
Letöltés ideje: 2022. március 7.
35. Republički zavod za statistiku (2021): Stočarska proizvodnja – mleko, jaja, med, vuna
<https://data.stat.gov.rs/Home/Result/130202010402?languageCode=sr-Latn>
Letöltés ideje: 2022. február 09.

36. Rodić, V.- Perić, L.- Pavlovski, Z.- Milošević, N. (2010): Competitiveness of table eggs from noncage housing systems. *Biotechnology in Animal Husbandry* XXII/1-2: 117-128.p.
37. Rodić, V.- Perić, L.- Pavlovski, Z. (2014): Stavovi proizvođača konzumnih jaja prema regulativi za obezbeđenje dobrobiti nosilja. *Agroekonomika*, XLIII/63-64: 125-134.p.
38. Rodić Trmčić, B. - Ivanović M. - Ilić V. (2015): Kvalitet ishrane stanovništva različitih regiona u Republici Srbiji u periodu 2011-2013. godine. *PONS-Medical Journal*, XII/2: 58-63.p.
39. Scrafford, C. G. - Tan, N. L. - Barraj, L. M. - Mink, P. L. (2011): Egg Consumption and CHD and Stroke and Mortality: A Prospective Study of US Adults. *Public Health Nutrition*, XIV: 261-270.p.
40. Statista (2020): Leading egg producing countries worldwide in 2020.
<https://www.statista.com/statistics/263971/top-10-countries-worldwide-in-egg-production/>
Letöltés ideje: 2022. március 05.
41. Sütő Z. (2013): A tojótyúktartás állatvédelmi kérdései. pp. 184-195. **In:** Pupos T. - Sütő Z. - Szöllősi, L.: Versenyképes tojástermelés. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest, 320 p.
42. Sütő Z. - Budai Z. - Ujváriné J. - Horn P. (2015): A tartásmód hatása a tyúkok tojástermelő képességére a genotípustól függően, az első és a mesterséges vedletést követő második tojástermelési időszakban
<https://docplayer.hu/8459638-Exemplis-discimus-peldakbol-tanulunk.html>
Letöltés ideje: 2022. március 08.
43. Sütő Z. – Áprily Sz. – Matics Zs. – Szász S. (2020): Tanulmányok az Európai Unióban a ketreces tartás jövőbeni betiltásának várható következményeiről a magyar állattermék-előállításra. Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezettudományi Kar, Kaposvár, 121 p., 9-42. p.
44. Sütő Z. (2020): Mezőgazdasági Kézikönyv 8. - Tanulmányok a ketreces állattartásról I – Étkezési tojás-termelés. Kaposvári Egyetem – Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Kaposvár, 65 p.
45. Szabó V. (2017/a): A tojótyúkágazat ökonómiai viszonyai különböző tartástechnológiákban. Doktori (PhD) értekezés, SZIE, Gödöllő, 150 p.

46. Szabó V. (2017/b): A feljavított ketreces és az alternatív tojótyúktartás naturális hatékonysági mutatói. *Journal of Central European Green Innovation* 2017, 103-120.p.
47. Szalay I. – Zoltán P. – Szűcs M. – Kiss L. – Bódi L. – Barna J. – Hidas A. (2004): Alternatív baromfitenyésztés és -tartás. Mezőgazda Kiadó. Budapest, 325 p.
48. Szöllősi L. – Molnár Gy. – Sütő Z. (2014): Az étkezési tojástermelés jövedelmezőségét meghatározó tényezők ökonómiai értéke. *Acta Agraria Kaposváriensis* XVIII/1: 30-49.p.
49. Szöllősi L. - Molnár Sz. - Molnár Gy. - Horn P. - Sütő Z. (2017): A tojás mint alapvető funkcionális élelmiszer táplálkozás – élettani jelentősége. *Táplálkozásmarketing*, IV/1-2: 7-22.p.
50. Szöllősi L. – Molnár Sz. – Szűcs I. – Erdős A.D. (2020): A tojástermelés jövedelemtermelő képességének alakulása alternatív tartásmódok (madárház/mélyalom) esetén. *Gazdálkodás* LXIV/3: 202-2014.p.
51. Tolimir, N.- Škrbić, Z.- Rajković, B.- Trailović, J.- Maslovarić, M. (2016): Attitudes of consumers in Serbia towards the importance of a balanced diet and table eggs as foodstuff. *Biotechnology in Animal Husbandry* XXXII/2: 205-218.p.
52. Tolimir, N. – Maslovarić, M. – Škrbić, Z. – Radišić, R. – Lukić, M. – Rajković, B. (2019): The attitudes of table egg consumers in Serbia on the welfare of laying hens. *Biotechnology in Animal Husbandry* XXXV/4: 387-398.p.
53. Tolimir, N. – Maslovarić, M. – Škrbić, Z. – Lukić, M. – Budimović, N. – Milić, D. – Radašić, R. (2020): Attitudes of Serbian producers and consumers of table eggs on the ban on conventional batteries and the transition to enriched cages and alternative production systems. *Biotechnology in Animal Husbandry* XXXVI/4: 463-476.p.
54. United Egg Producers (2021): Statistics
<https://unitedegg.com/facts-stats/>
Letöltés ideje: 2022. március 08.
55. Van Horne, P. (2018): Global Egg Production Continues to Grow, International Egg Commission
<https://www.internationalegg.com/resource/global-egg-production-continues-to-grow/>
Letöltés ideje: 2022. március 05.
56. Windhorst, H. W. (2017): Dynamics and patterns of the EU egg industry.

<https://lohmann-breeders.com/lohmanninfo/dynamics-and-patterns-of-the-eu-egg-industry/>

Letöltés ideje: 2022. március 06.

Felhasznált jogszabályok:

57. Európai Bizottság (2013): 56/2013/EU rendelete (2013. január 16.) az egyes fertőző szivacsos agyvelőbántalmak megelőzésére, az ellenük való védekezésre és a felszámolásukra vonatkozó szabályok megállapításáról szóló 999/2001/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet I. és IV. mellékletének módosításáról
58. Európai Parlament és Tanács (2001): 999/2001/EK rendelet (2001. május 22.) egyes fertőző szivacsos agyvelőbántalmak megelőzésére, az ellenük való védekezésre és a felszámolásukra vonatkozó szabályok megállapításáról.
59. Európai Parlament és Tanács (2003): 2160/2003/EK rendelet (2003. november 17.) a szalmonella és egyéb meghatározott, élelmiszerből származó zoonózis kórokozók ellenőrzéséről (módosítva: M1 Bizottság 1003/2005/EK rendelet (2005. június 30.)
M2 Tanács 1791/2006/EK rendelet (2006. november 20.)
M3 Bizottság 1237/2007/EK rendelet (2007. október 23.))
60. Európai Parlament és a Tanács (2016): 2016/2284 irányelv (2016. december 14.) egyes légköri szennyező anyagok nemzeti kibocsátásainak csökkentéséről, a 2003/35/EK irányelv módosításáról, valamint a 2001/81/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről
61. Európai Tanács (1991: 91/676/EGK irányelv (1991. december 12.) a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről.
62. Európai Tanács (1999): 1999/74/EK irányelve (1999. július 19.) a tojótyúkok védelmére vonatkozó minimum követelmények megállapításáról
63. Földművelésügyi, erdészeti és vízügyi Minisztérium (2020): Szabályzat az állatok jóllétére vonatkozó feltételekről elhelyezés és berendezések tekintetében olyan létesítményekben, melyekben állatokat tenyésztanak, termelési céllal tartanak, egyes állatfajok-kategóriák tartási, tenyésztési, kereskedelmi módjáról és az állatok nyilvántartásáról
64. Földművelésügyi, erdészeti és vízügyi Minisztérium (2020): Szabályzat az állatok jóllétére vonatkozó feltételekről elhelyezés és berendezések tekintetében olyan

létesítményekben, melyekben állatokat tenyésztene, termelési céllal tartanak, egyes állatfajok-kategóriák tartási, tenyésztési, kereskedelmi módjáról és az állatok nyilvántartásáról Szabályzatának módosításáról

65. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede (2019): Pravilnik o kvalitetu jaja

7. Mellékletek jegyzéke

7.1. sz. melléklet: Ábrajegyzék

1. ábra: A tojástermelés változása kontinensenként	9
2. ábra: A világ vezető tojástermelő országai 2020-ban.....	10
3. ábra: A kontinensek részesedése a világ tojástermeléséből 1990-ben	10
4. ábra: A kontinensek részesedése a világ tojástermeléséből 2020-ban	10
5. ábra: A tojótyúk-tartási rendszerek megoszlása a világban 2019-ben	11
6. ábra: A vizsgált telepről származó tojások jelölése.....	13
7. ábra: Az EU tojástermelése és fogyasztása	14
8. ábra: Az EU legnagyobb tojástermelő országai	15
9. ábra: Tartástechnológiák alkalmazásának változása az Európai Unióban	16
10. ábra: A tartástechnológiák megoszlása az EU-ban	17
11. ábra: Szerbia tojástermelése	18
12. ábra: Többszintes ketreces technológia	23
13. ábra: EU kompatibilis, feljavított ketreces technológia	25
14. ábra: Különböző tartásmódok állatjóllétre gyakorolt hatása	28
15. ábra: Többszintes alternatív tartásmód	29
16. ábra Tojóhibridek szabadtartásban	30
17. ábra: Különböző tojástermelő rendszerek átfogó értékelése	36
18. ábra: A vizsgált Részvénytársaság	38
19. ábra: A válaszadók háztartásának létszáma.....	47
20. ábra: A tojástermelés intenzitása a négy technológiában	52
21. ábra: A tojástermelés intenzitása a 46. és 65. élethét közötti időtartamban	55
22. ábra: Tojástermelés a 65. élethéten túl	55
23. ábra: A megtermelt tojások száma beóladott tojóra	57
24. ábra: A tojástömeg alakulása különböző tartásmódokban	58
25. ábra: A tojások tömege a takarmányfogyasztás és a tojástermelés intenzitásának függvényében.....	59
26. ábra: Csökkent értékű tojások mennyisége technológiánként.....	60
27. ábra: A szennyezett és törött tojások aránya ketreces tartásmódban.....	61
28. ábra: A szennyezett és törött tojások aránya alternatív tartásmódban.....	62
29. ábra: Takarmányozási fázisonkénti napi táplálóanyag szükséglet	63

30. ábra: A 18. és 80. élethét közötti takarmányfogyasztás tojótyúkonként	64
31. ábra: Takarmányszükséglet alakulása 1 db tojás előállításakor tartásmódonként.....	66
32. ábra: Takarmányértékesítés változása 1 kg tojás előállításakor technológiánként	67
33. ábra: A madarak tojóházi elhullása	68
34. ábra: A vásárlók fizetési hajlandósága és képessége.....	76

7.2. sz. melléklet: Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: Tojástermelés 2020-ban, a gazdaságok tojótyúkállományának nagysága szerint	18
2. táblázat: Fogyasztói attitűdök Szerbiában 2016-ban.....	21
3. táblázat: A fogyasztók viszonya az állatjólléthez Szerbiában 2019-ben.....	22
4. táblázat: Az alternatív tartásmódok osztályozása.....	28
5. táblázat: Tojástermelési technológiák gazdasági mutatói	34
6. táblázat: Az EU tojástermelésének versenyképessége (euró cent / kg tojás)	35
7. táblázat: Az istállóban alkalmazott állatsűrűség technológiánként	39
8. táblázat: A kísérletben résztvevő állatok létszáma technológiánként, tojóciklusonként.	42
9. táblázat: A Lohmann Brown Classic életképessége	43
10. táblázat: A Lohmann Brown Classic főbb termelési mutatói.....	43
11. táblázat: A megkérdezettek korcsoportonkénti megoszlása	46
12. táblázat: A válaszadók iskolai végzettség és foglalkoztatottság alapján.....	46
13. táblázat: Az ivarérés időpontja a tartásmódok függvényében	51
14. táblázat: Csúcstermelés időtartama élethetekben kifejezve	52
15. táblázat: A négy technológia tojástermelési intenzitásának fontosabb jellemzői	53
16. táblázat: A tojástermelés paraméterei az ivarérés időpontjának függvényében	54
17. táblázat: A tojástermelés paraméterei a befejező szakaszban	56
18. táblázat: A megtermelt tojások méretkategória és termelésből való részesedés szerint	58
19. táblázat: Tartásmódonkénti napi takarmányszükséglet g/madár	62
20. táblázat: A takarmányszükséglet százalékos eltérése technológiánként, fázisonként...	63
21. táblázat: A napi takarmányfogyasztás technológiánkénti variációs koefficiens értéke	64
22. táblázat: Technológiánkénti átlagos takarmányértékesítés 1db és 1kg tojás előállításának függvényében.....	65
23. táblázat: A vizsgált, gazdaságosságot befolyásoló értékmérők összegzése	69
24. táblázat: Tojásvásárlási szokások	72

25. táblázat: Tojásfogyasztási szokások	73
26. táblázat: A tojással kapcsolatos tájékozottság	75
27. táblázat: A különböző tartásmódokban előállított tojások értékesítési ára 2022.02.03. és 2023.02.09. között, százalékban kifejezve	76
28. táblázat: Technológiánkénti takarmány-felhasználás a szakirodalom és a vizsgált üzem adatai alapján	77
29. táblázat: A teljes (állandó és változó) termelési költségek technológiánként	78
30. táblázat: Technológiánkénti ágazati eredmény a hagyományos ketreces termeléshez viszonyítva.....	79
31. táblázat: A vásárlók által előnyben részesített technológia változása	86
32. táblázat: A vásárlók döntését befolyásoló tényezők 2010-ben és 2022-ben	87

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Ördög Elvira
A Hallgató Neptun kódja: I53R4P
A dolgozat címe: Tyúktojás termelés és fogyasztás Szerbiában a ketreccsere
kűszöbén
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

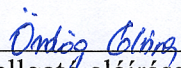
Ha a fenti nyilatkozattal valótlant állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Szabadka, 2023.04.20.


Hallgató aláírása

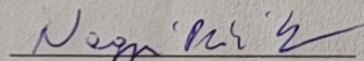
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Ördög Elvira (Neptun azonosító: I53R4P) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem²

Kelt: Gödöllő, 2023. április 20.


Belső konzulens

3. sz. függelék: A diplomadolgozat tartalmi kivonata

**A DIPLOMADOLGOZAT
TARTALMI KIVONATA**

Dolgozat címe: Tyúktojás termelés és fogyasztás Szerbiában a ketreccsere küszöbén

A dolgozatot készítő hallgató neve: Ördög Elvira

Szak, képzési szint és tagozat megnevezése: Vidékfejlesztési Agrármérnök mesterképzési szak,
levelező tagozat

Tanszék/Intézet (ahol a dolgozat készült) megnevezése: Vidékfejlesztés és Fenntartható
Gazdaság Intézet

Belső témavezető: (Nagyné Dr. Pércsi Kinga, c. egyetemi docens, MATE – Agrár- és
Élelmiszergazdasági Intézet)

Külső témavezető: (Kauserné Dr. Szabó Virág, c. egyetemi docens, MATE – Agrár- és
Élelmiszergazdasági Intézet)

Dolgozatom célkitűzéseiként határoztam meg a különböző tartástechnológiák termelési paraméterekre gyakorolt hatásának vizsgálatát, a ketreces és az alternatív technológiák között levő rés csökkentési lehetőségeinek meghatározását, a termelők és fogyasztók közötti ellentét enyhítését és a hosszú távú, sikeres termelési mód feltárását Szerbiában.

A tartástechnológiák hatásainak vizsgálatához One-way-, Kruskal-Wallis próbákat és korreláció számítást használtam négy technológia, három termelési eredménye alapján. Eredményként igazolódott a 7,31% elhullás értelmében, hogy a feljavított ketreces tartásmód nem váltja be a hozzáfűzött elvárásokat, valamint hogy a gazdaságosságot meghatározó tojástömeg, szennyezett és törött tojások, takarmányszükséglet- és értékesítés, életképesség szignifikánsan áll a technológia befolyásoltsága alatt. Az eredmények alapján az alternatív technológiák jövedelmezőségi tartalékai az ivaréret idejének helyes beállításában, a tojóciklus meghosszabbításában, a stressz faktor többszintes rácspadlós tartásmódban való csökkentésében, a technológiához illő takarmány összetételében és a nevelési feltételek tojóházi technológiáihoz való minél hasonlóbbá tételében rejlenek. Napjainkban az értékesített első-, másodosztályú tojások, kiselejtezett tojótyúk és takarmányköltség alapján a hagyományos ketreces termelés bevételhez képest szabadtartásban 19,66 %-kal magasabb az árbevétel.

A fogyasztói szokások feltárása 319 értékelhető kérdőívvel történt 2022-ben Szabadka község területén, megoszlási mutatók által meghatározva a relatív gyakorisági eloszlást. Eredménye értelmében bizonyítást nyert, hogy a fogyasztók számos tévhittel rendelkeznek a tojással kapcsolatban, valamint hogy nagy számú vásárló érzékenysége igen magas, és a ketreces technológia betiltásával megszűnne számukra az olcsóbb tojásvásárlás lehetősége.

A technológiák költség-jövedelem vizsgálata érdekében a Telep tulajdonosával félig strukturált interjút készítettem 2023-ban. A költség-jövedelem elemzés Microsoft Excel táblázatban történt saját gyűjtésű és szakirodalmi adatok felhasználásával. Megállapítottam, hogy a piac napjainkban nem értékeli magasabb tojás árral a madarak EU konform ketrecekben megvalósuló jóllétét. A ketreccserét követően a hagyományos ketreces termeléshez képest feljavított ketreces termeléssel 9,74%, többszintes rácspadlósban 9,94%, míg szabadtartásban 4,84% jövedelem kieséssel számolhatnak a termelők, illetve ilyen arányú áremelkedéssel a fogyasztók.

A kutatás eredménye szerint a vizsgált három helyettesítő technológiában is termelhető gazdaságosan tojás, de az egyedi megoldások, magasabb szakmai hozzáértés és felkészültség többlet költségét a tojás árának feltétlenül tartalmaznia kell.