

SZAKDOLGOZAT

Bartus Ágnes
Mezőgazdasági mérnök

Kaposvár
2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Kaposvári Campus

Mezőgazdasági mérnök szak

**ELTÉRŐ FÉNY- ÉS TAKARMÁNYOZÁSI PROGRAM
HATÁSAINAK VIZSGÁLATA PECSENYECSIRKÉK
FELNEVELÉSI MUTATÓIRA**

Konzulens: Dr. Farkas Tamás Péter
egyetemi adjunktus

Konzulens: Dr. Szász Sándor
professor emeritus

Készítette: **Bartus Ágnes**
Q1P11I
Nappali tagozat

Intézet/Tanszék: Állattenyésztési Tudományok Intézet
Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika Tanszék

Kaposvár
2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
1.1. Célkitűzés	3
2. Szakirodalmi áttekintés	4
2.1. A brojlercsirkék takarmányozásának főbb szempontjai	4
2.2. A fény szerepe a brojlercsirke nevelésben	4
2.3. Antibiotikum rezisztencia problematikája.....	7
2.5. A bakteriofágok alkalmazása a pecsenyecsirke tartásban.....	8
3. Saját vizsgálatok	10
3.1. Anyag és módszertan.....	10
3.2. A vizsgálatban alkalmazott megvilágítási program.....	10
3.3. A vizsgált állomány.....	11
4. Eredmények és értékelésük	12
4.1 Világítási program hatása a súlygyarapodásra	12
4.2 Klimatikus viszonyok.....	17
4.3 Korrigált fajlagos takarmányfelhasználás.....	18
4.4 Bakteriofág terápia	20
4.5. Bakteriofág terápia az elhullásra	23
4.6 Tartástechnológia megjegyzések	25
5. Következtetések és főbb megállapítások	26
6. Összefoglalás	28
8. Köszönetnyilvánítás	32

1. Bevezetés

Tanulmányaim mellett egy brojler nevelő telepen dolgozom. A munkám során egyre jobban elkezdett érdeklőni, hogy hogyan is lehetne javítani a termelési mutatókat olyan technológiai tényezőkkel, mint a megvilágítási program.

Ugyanis köztudott, hogy a modern baromfitenyésztésben a takarmányozás és a környezeti tényezők, különösképpen a fényviszonyok hatásainak vizsgálata kiemelkedően fontos a fenntartható állattenyésztés szempontjából (Horn és Sütő, 2015).

A pecsenyecsirkék felnevelési mutatóinak optimalizálása nem csupán gazdasági jelentőséggel bír, hanem a globális élelmiszerellátás biztonságát is elősegíti. Az állattenyésztés hatékonyságának növelése érdekében a tudományos alapú takarmányozási módszerek és a különböző fényprogramok egyidejű alkalmazása és kombinálása elengedhetetlen (Olanrewaju és mtsai, 2006).

A megfelelő fényprogram nemcsak a csirkék növekedési ütemét javítja, hanem hozzájárul a stressz csökkentéséhez is, amely szintén pozitív hatással van az állatok jólétére és egészségére. Az állattenyésztők számára ez a megközelítés különösen fontos a versenyképesség fenntartásában, hiszen a piacon egyre nagyobb az igény a fenntartható és egészséges élelmiszerek iránt. Ezen felül, a fenntarthatósági célok elérése érdekében az állattenyésztés átalakítása kulcsfontosságú, amelyben a takarmányozás és a környezeti tényezők figyelembevétele alapvető szerepet játszik.

Foglalkoztatott a munkám során az egyre népszerűbbé váló bakteriofág alkalmazása is a pecsenyecsirke tartásban, ugyanis az utóbbi években a nagyüzemi pecsenyecsirke hizlalásban egyre nagyobb figyelmet kapnak az antibiotikumok alternatívái. Az antibiotikumok korábbi széles körű alkalmazása hozzájárult az antimikrobiális rezisztencia kialakulásához, ezért sürgető igény mutatkozik olyan új megoldások iránt, amelyek hatékonyak az egészségmegőrzésben, de nem járulnak hozzá a rezisztens baktériumtörzsek terjedéséhez. Ebben a kontextusban a bakteriofágok, amelyek természetes úton képesek specifikus baktériumokat megfertőzni és elpusztítani, ígéretes alternatívát jelentenek. A bakteriofágok alkalmazása nemcsak a fertőzések kontrollálásában lehet hatékony, hanem hozzájárulhat a pecsenyecsirke hizlalásának hatékonyságához is, javítva a termelési mutatókat anélkül, hogy

káros mellékhatásokkal járna. Ezen új technológia növekvő jelentősége különösen felkeltette érdeklődésemet, és dolgozatom során ezt a kérdést is meg kívántam vizsgálni.

Éppen ezért szakdolgozatomban célul tűztem ki a különböző fényprogramok és bakteriofág kiegészítés hatásainak vizsgálatát a pecsenyecsirkék felnevelési mutatóira.

1.1. Célkitűzés

Vizsgálataim során az alábbi kérdésekre kerestem a válaszokat:

- Milyen hatása van az a különböző világítási programoknak a pecsenyecsirkék termelési mutatóira?
- Az eltérő sötét peridusok hossza milyen mértékben befolyásolja az elhullást?
- A programozott világítási program milyen hatással van a fajlagos takarmány felhasználásra?
- Milyen hatással bír a bakteriofág terápia nagylétszámú állományba?
- A bakteriofág terápiának van-e hatása a pecsenyecsirkék súlygyarapodására?
- A bakteriofág terápia milyen hatással van az állomány összképére?

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A brojlercsirkék takarmányozásának főbb szempontjai

A brojlercsirke termelés drasztikus változásokon és fejlődésen ment keresztül az elmúlt néhány évtizedben. A takarmányozás és a genetikai szelekció folyamatos fejlődése az elmúlt két évtizedben a modern brojlertörzsek gyors növekedéséhez vezetett, olyan mértékben, hogy a brojlercsirke átlagosan 2 kg-ra történő felnövekedéséhez szükséges idő csaknem felére csökkent (63 napról 37 napra). A brojlertakarmány előállítók új innovációkkal is előálltak a brojlerek teljesítményének további növelése érdekében (Shariatmadari, 2012).

A magas fehérjetartalmú takarmányozást, mint „kezdés előtti” étrendet széles körben tanácsolják és gyakorolják. Habár az ilyen takarmányozás drágább lehet, mint egy kezdő diéta, Lilburn (1998) szerint ez akár befektetés is lehet, nem pedig költség.

A takarmányozási költségek határozzák meg brojler hizlalás gazdaságosságát elsősorban. Az összköltség 60–70%-át teszi ki ezen költségek aránya jelenleg (Gyurcsó és társai, 2011). Emelet fontos szempont még a takarmányok beltartalma is.

Gyurcsó és társai (2011) véleménye szerint a takarmányozási költségek határozzák meg brojler hizlalás gazdaságosságát elsősorban. Az összköltség 60–70%-át teszi ki ezen költségek aránya jelenleg.

2.2. A fény szerepe a brojlercsirke nevelésben

A brojlercsirkék gyors növekedés érdekében végzett genetikai szelekciója jelentősen megnövelte a végső testtömeget és javította a takarmány-hasznosítási képességet rövidebb idő alatt. Ugyanakkor a gyorsabb növekedési ütem számos nemkívánatos tulajdonsággal jár, például fokozott zsírlerakódással, metabolikus betegségek, látási rendellenességek, vázdeformitások és keringési problémák gyakoribb megjelenésével. Ezek a hiányosságok, valamint az ezekből adódó pénzügyi veszteségek fokozták az érdeklődést a brojlercsirkék termelékenységét maximalizáló, ugyanakkor a kapcsolódó problémákat minimalizáló menedzsment technikák fejlesztése iránt. A világítás kulcsfontosságú tényező a baromfitermelésben. Jelenleg számos különféle világítási program (hullámhossz, intenzitás és időtartam) és eszköz érhető el a baromfitermelők számára, mindegyik saját jellemzőivel és alkalmazási lehetőségeivel a baromfi nevelésében (Olanrewaju és társai 2016).

A fény, mint környezeti tényező, rendkívül fontos a madarak számára, mivel alapvetően befolyásolja a látást, a vizuális éleslátást és a színmegkülönböztetést (Manser, 1996). A

világítás befolyásolja a napi ritmusok kialakulását és lehetővé teszi a testhőmérséklet, valamint a táplálkozással és emésztéssel kapcsolatos létfontosságú funkciók szinkronizálását is. Ezen kívül a fényhatással van a hormonelválasztásra is, amely a növekedés, érés és reprodukció folyamatainak szabályozásában játszik kulcsszerepet.

A madarak látása lényegesen kifinomultabb, mint más gerinceseké, és a fényerősség, valamint a megvilágítás időtartama befolyásolja a napi és éves ritmusukat is. Ennek három alapvető feltétele van. Az első egy receptor-rendszer, amely érzékeli a külső környezeti változásokat. A második egy belső „biológiai óra”, amely lehetővé teszi számukra, hogy észleljék az idő múlását, míg a harmadik a neuroendokrin szabályozó rendszer, amely a megfelelő időben aktiválja vagy leállítja a szaporodást (Bogenfurst, 2017).

A pecsenyecsirkék nevelése világszerte különböző rendszerekben történik. Különbséget tehetünk a szabadtéri, természetes klimatikus viszonyokat kihasználó kertek és a különböző méretű termelőházak között, amelyek korlátozott vagy kiterjedt világítási és környezeti kontrollal rendelkeznek. A modern istállózott pecsenyecsirke tartás pedig lehetővé teszi a környezeti tényezők, például a hőmérséklet, páratartalom, légsere, fényintenzitás és hullámhossz precíz szabályozását.

A fénynek, így a megvilágítási programnak három fő tényezője van: intenzitás, időtartam és hullámhossz. A világítási tényezők, mint az intenzitás és a fotoperiodikus beállítások, befolyásolják a brojlercsirkék fizikai aktivitását (Lewis és Morris, 1998), ami javíthatja a csontfejlődést és a madarak lábának egészségét.

A legtöbb esetben izzólámpákból származó fényt alkalmaznak. Az Egyesült Államokban egy tipikus brojler világítási program minimális 20 lux fényintenzitást biztosít folyamatosan a nevelési időszak korai szakaszában, azaz a keltetést követő 1-7. napon. A folyamatos, körülbelül 20 lux fény biztosítja, hogy a csirkék megfelelően hozzáférjenek a takarmányhoz és a vízhez. A korai időszak után általában optimális fényintenzitás és -időtartam korlátozása szerint alakítják ki a környezetet. A nevelési időszak további részében az intenzitás gyakran 3-5 lux között, míg az időtartam 2-6 óra/nap között változik.

A brojlercsirkék genetikai adottságai nem használhatók ki teljes mértékben a környezeti tényezők korlátozó hatása miatt. Ezért a termelés javítása és hatékonyságának növelése nagymértékben a környezet, így a világítási program megfelelő kezelésén múlik. Tudvalevő, hogy a genetikailag szélsőségesen nagy étvággyal és növekedési eréllyel rendelkező brojlercsirkék ameddig világosban vannak és látnak, addig táplálkoznak, amely gyors

növekedésüket segíti elő. Minél tovább van világos, annál tovább és többet képesek enni. Ebből kifolyólag a fény is jelentős szerepet játszik a gyors növekedéssel összefüggő betegségek kialakulásában. Ezzel szemben a rövidebb megvilágítási időszakok csökkentik az anyagcsere-betegségek, például a tüdő magas vérnyomás szindrómájához kapcsolódó vizenyő, a hirtelen halál szindróma és a vázrendszeri rendellenességek előfordulását (Olanrewaju és mtsai, 2006). Ezen felül, az időszakos világítási rendszerek segíthetnek csökkenteni a sántaság és keringési problémák gyakoriságát brojler- és pecsenyecsirkéknél (Renden és társai., 1991; Kritensen és társai., 2004). Az időszakosan megvilágított brojlercsirkék aktívabbak a világos időszakok alatt (Simmons és Haye, 1985).

A világítás időtartama fontos tényező, amely befolyásolja a brojlercsirkék teljesítményét. A szabályozott világítási program javítja a brojlercsirkék jólétét a hagyományos, szinte folyamatos világítással szemben (Gordon, 1994). A világítás időtartama nagymértékben függ a csirkék életkorától és a használt tartási körülményektől.

Blokhuis (1983) szerint legalább 4 órányi megszakítás nélküli sötét periódust biztosítani kell, bár a csirkék alvásigénye a nevelési időszak bizonyos pontjain magasabb lehet.

A brojlercsirkék világítási programjai többféleképpen jellemezhetők, beleértve a sötétség óráinak számát és azt, hogy hány sötét periódust tartalmaz egy 24 órás ciklus. A kutatások kimutatták, hogy a sötétség ugyanolyan fontos a brojlercsirkék növekedéséhez és egészségéhez, mint a fény (Classen és társai, 1991). Feltételezések szerint a rövid fotóperiódusok az élet korai szakaszában csökkentik a takarmányfelvételt és korlátozzák a növekedést. A legutóbbi kutatások, amelyek 12L:12D, 16L:8D és 20L:4D világítási programokat hasonlítottak össze, egyértelműen kimutatták, hogy a hosszabb sötét periódusok megakadályozzák a rendszeres takarmányhoz jutást, és ennek következtében csökkentik a takarmányfelvételt és a növekedést (Classen, 2004a).

A melatonin egy hormon, amely a tobozmirigyből szabadul fel, és szerepet játszik a cirkadián ritmusok, például a testhőmérséklet szabályozásában, számos létfontosságú anyagcsere-funkcióban, amelyek befolyásolják a takarmány- és vízfogyasztási szokásokat, az emésztést, valamint az immunrendszer normál működéséhez szükséges limfokinek szekréciójában (Apeldoorn és társai, 1999). A napi sötét periódusok szükségesek a melatonin normális kiválasztási mintáinak kialakításához. A melatonin, amely a madarak tobozmirigyében és retinájában szintetizálódik, a sötétség óráiban szabadul fel a szerotonin-N-acetiltranszferáz aktivitásának hatására, ez az enzim katalizálja a melatonin szintézisét mind a retinában, mind a

tobozmirigyben (Binkley et al., 1973). Azoknál a madaraknál, amelyek elegendő sötét periódust kapnak, kevesebb egészségügyi probléma, például a hirtelen halál szindróma, a csúcsos halálozás és a lábproblémák jelentkeznek, mint azoknál, amelyek folyamatos vagy szinte folyamatos világításban nevelkednek (Moore és Siopes, 2000).

A brojlercsirkék viselkedését jelentősen befolyásolja a fény intenzitása is. Ez a világítási programok egyik fő tényezője. Általánosságban a világosabb fény növeli az aktivitást, míg az alacsonyabb intenzitás hatékonyan csökkenti az agresszív viselkedést, ami akár a kannibalizmushoz vezethet (Olanrewaju és társai, 2006).

A világítási programban jótékony hatással van a csibékre a fokozatos átállás világos és sötét óráknál. A brojlercsirkék intenzív termelési rendszere alapvetően a megfelelő mikroklimatikus feltételek, például hőmérséklet, légáramlás, páratartalom és világítás biztosítását jelenti, amelyek kulcsfontosságúak a madarak optimális gondozásában. Ezek a tényezők – a megfelelő takarmányozással együtt – segítik elő a brojlercsirkék maximális növekedési és termelési potenciáljának elérését. Különösen a világítás játszik kiemelt szerepet a brojleristállókban, mivel számos viselkedési, élettani és anyagcsere-folyamatot szabályoz a madarak esetében. Érdekes megállapítás volt Blatchford és munkatársai (2012) részéről, hogy a fényintenzitás kontrasztja jelentős hatást gyakorolt a brojlercsirkék viselkedésére és egészségére, és arra utaltak, hogy a nagy fénykontraszt erőteljes napi viselkedési ritmusokat vált ki. A világítás fontos környezeti tényező, amely biztosítja az állatok élettani és viselkedési homeosztázisának fenntartását és szinkronizálását. Szabályozza az olyan tevékenységeket, mint a takarmányfogyasztás, a tápanyag-anyagcsere, a testhőmérséklet, a fiziológiai funkciók, az immunrendszer szabályozása és az alvás-ébrenlét ciklusa.

2.3. Antibiotikum rezisztencia problematikája

Az antibiotikumok felfedezése a múlt században az orvostudomány egyik legnagyobb vívmányaként ismert. Az antibiotikumok használata jelentősen csökkentette a bakteriális fertőzések okozta megbetegedéseket és halálozást. Az antibiotikumok helytelen alkalmazása azonban gyorsan vezetett az antibiotikum-rezisztencia kialakulásához. Az antibiotikum-rezisztencia a 21. század egyik legsúlyosabb egészségügyi kihívása. Bár jelentős mennyiségű kutatás foglalkozik ezzel a kérdéssel, a részletesen dokumentált biokémiai folyamatok és genetikai változások nem adnak teljes magyarázatot az antibiotikum-rezisztencia kialakulásának mechanizmusaira. (Ghosh és társai 2020)

Az antibiotikumok indokolatlan használata és az ezzel járó gyorsan növekvő antibiotikum-rezisztencia komoly veszélyt jelent a globális egészségre, a fejlődésre és a fenntarthatóságra. Bár az antibiotikum-rezisztencia elsődleges oka egyértelműen az, hogy túlzott mennyiségben használják. (Machowska, A., & Stålsby Lundborg, C. 2019). Sok esetben hozamfokozóként használják mivel javítja a takarmányhasznosító képességet, ami pozitívan hat a súlygyarapodásra. Az állategészségügyben és a mezőgazdaságban aggodalomra ad okot az antimikrobiális szerek – különösen az emberek számára nélkülözhetetlenek – tömeges használata, mint például a harmadik generációs cefalosporinok és fluorokinolonok, valamint a kolisztin, tetraciklinek és makrolidok. Az emberi egészségügy területén fontos a fertőzések megelőzése, az antimikrobiális szerek túlzott felírásának csökkentése, valamint a higiéniai és fertőzésmegelőzési intézkedések javítása. Az ipari, háztartási és mezőgazdasági hulladékok nem megfelelő kezelése miatti környezetszennyezés növeli a rezisztencia gének készletét a környezetben. (Machowska A, Stålsby Lundborg C 2018)

2.5. A bakteriofágok alkalmazása a pecsenyecsirke tartásban

A bakteriofágok, más néven fágok, olyan hasznos vírusok, amelyek különböző környezetekben megtalálhatók a természetben. Kiemelkedő szerepet játszanak a globális mikrobaimban, mivel hozzájárulnak az állatok és emberek védelméhez azáltal, hogy megakadályozzák bizonyos baktériumpopulációk túlszaporodását. Az állattenyésztési iparban a fágok hatékonyan alkalmazhatók a baktériumok, például a *Salmonella* spp. és a madárpatógén *E. coli* (APEC) jelenlétének megelőzésére vagy csökkentésére.

Ezzel összefüggésben két fő fágcsoportot különböztetünk meg: a lizotikus és a lizogén fágokat. A lizogén fág nyugalmi állapotban van, beépül a baktériumsejt genomjába, és anélkül szaporodna, hogy elpusztítaná a gazdasejtet, ezért nem ideális az állattenyésztés számára. Ezzel szemben a lizotikus fág virulens, megfertőzi a célbaktériumot, és saját genetikai anyagának sokszorosítására kényszeríti, amíg a gazdasejt fel nem robban (lízis). Ez a folyamat csökkenti a patogén baktériumok számát (Margo 2023).

Az antibiotikumok egyre kevésbé hatékonyak, részben az antibiotikum-rezisztens *Salmonella* törzsek elterjedése, részben pedig az antibiotikumok mikrobiomra gyakorolt kedvezőtlen hatása miatt, ami hasmenéshez vezethet. Ennek következtében nő az igény alternatív kezelési módszerek iránt, például a probiotikumok alkalmazása iránt. Azonban a probiotikumok hatékonysága és biztonságossága még nem teljesen bizonyított, mivel fennáll a patogenitás

kockázata, hordozhatnak antibiotikum-rezisztencia géneket, és maguk a probiotikumok is lehetnek érzékenyek az alkalmazott antibiotikumokra. bakteriofágok felfedezése közel egy évszázaddal ezelőtt történt, és terápiás célú alkalmazásukat már korábban is próbálták ki. Azonban a penicillin felfedezését követően ezek a kutatások háttérbe szorultak. Napjainkban azonban az antibiotikum-rezisztencia terjedése újra előtérbe helyezte a fágterápia lehetőségét (Kakasis, 2019).

Korábban úgy gondolták, hogy a fágok csak közvetett módon hatnak az emlősök mikrobiomjára, de később kiderült, hogy közvetlenül is befolyásolják az immunrendszert, főként gyulladásgátló mechanizmusokon keresztül. A fágok képesek módosítani a veleszületett immunválaszt citokinválaszokkal és antitesttermeléssel, valamint befolyásolják a szerzett immunitást is az antitestek termelése és az effektor sejtek polarizációja révén. A különböző bélbaktériumok jelenléte evolúciós nyomásként hat a bélben található bakteriofágok gazdaspektrumának növekedésére, ami a vírusok genetikai változékonyságának növekedését eredményezi (De Sordi és társai, 2019).

3. Saját vizsgálatok

3.1. Anyag és módszertan

A vizsgálatot a ZALAPAVO Kft. egyik állattartó telepen végeztem. Azt vizsgáltam, hogy nagyüzemi körülmények közt milyen hatással vannak a különböző világítási programok a termelési mutatókra.

A vizsgálat alatt két istállót figyeltem meg.

Az istállókat régi marha istállókból alakították át. Egy istállóban található földszinti légtér és emeleti.

Az 1. istálló földszinti légtere (1.F) 835 m² alapterületű, a padlás (1.P) pedig 870 m²

A 2. istálló földszintje (2.F) 837 m², a padlás (2.P) pedig 880 m² alapterületű. A földszinteken 8-8 nagy ventilátor és 1-1 kicsi, a padlásokon pedig 8-8 nagy ventilátor és 2-2 kicsi felel a szellőzésért. A megfelelő levegőminőséget, pedig keverő ventilátorok biztosítják.

A légterekben három itatósor és két darab etetősor található. Az etető sorokban a napitartályon keresztül jött be a takarmány. Mind a két istállóhoz csatlakozik egy-egy 18,5 tonnás siló. Takarmányozás 5 fázisú.

3.2. A vizsgálatban alkalmazott megvilágítási program

Journal of Animal and Poultry Production újság publikálta Kalaba, Ismail, Abd El Salam és Sherif tanulmányát, amiben több világítási programot vizsgáltak a kutatók. Ezek közül választottam ki azt az altatási ütemezést, ami legjobbnak bizonyult elhullásban és fajlagos takarmányfelhasználásban.

A program a következő:

4.-7. napon egy óra sötét,

8.-14. napon 4 óra alvás

15.-30. nap között pedig 6 óra sötét volt.

A tanulmány a 30. napig vizsgálta az eltérő programokat.

A kéthelyi telepen 38. napon kezdődik a kitelepítés, ezért a 31.-34. nap között 4 órát aludtak a csibék. 35. naptól megszűnt az altatás.

Arra voltam kíváncsi, hogy nagyüzemi körülmények között milyen eredményeket lehet elérni az előbb említett programmal, melyet a 2. istállóban alkalmaztam.

Kontrollcsoportként az 1. istállóban a 7.naptól kezdődtek a sötét órák. 7. nap 1 óra, 8. napon két óra. Minden nap emelték egy órával, míg elérte a 4 órát. Majd a 35. naptól minden nap egy órával csökkent.

A telepen régóta bevált altatási program, illetve több tanulmányban is bizonyították sikerességét.

3.3. A vizsgált állomány

A kísérletben 51.000 darab Ross 308 csibe vett részt. A telepített állomány vegyesivarú és egy törzsből származó madarak.

A két földszinti légtérben 25.800 darabot telepítettünk elosztva, azaz egy légtérbe 12900 állatot. Az emeleti légterekbe pedig 25.200

1. táblázat Telepítési sűrűség

	1. Istálló		2. Istálló	
	Telepített	T. Sűrűség	Telepített	T. Sűrűség
Földszint	12900	15,45	12900	15,4
Emelet	12600	14,5	12600	14,35

A csibéket csibepapírra és csibezsélére fogadtuk, az istállók hőmérséklete 32 fokos volt.

Fogadáskor minden légtérben megmértünk 130 darabot, majd kiszámoltam az átlagukat, illetve a technológiai súly közötti százalékos eltérést.

A méréseket megismételtük a 7-14-21-28-35. napon.

4. Eredmények és értékelésük

4.1 Világítási program hatása a súlygyarapodásra

A Ross 308 húshibrid csibék napos súlya technológia szerint 44 gramm.

Az érkezett csibék súlya átlagosan 41,18 gramm volt. Az 1. istállóban (kontrolcsoport) 40,08 gramm, volt az átlag. Lebontva légterekre, az 1.F 39,53 g míg az 1.P 42,83.

A kísérleti istállóban, azaz a kettes istállóban pedig 2.F 41,49 g, 2.P 42,19g volt az érkezési súly. A két istálló között a százalékos eltérés 4,2 %.

2. táblázat Fogadáskori test tömeg

Fogadási testtömegű (gramm)		Standard	Szórás
1. F	39,53	-10,15%	3,08
1. P	42,83	-2,65%	3,48
		44	
2. F	41,49	-5,70%	3,16
2. P	42,19	-4,11%	2,97

A 7. életnapon mért súlyokból jól látszik, hogy a két istálló között már csak minimális különbség tapasztalható. A 2. istálló 0,6 % nagyobb, mint az 1 istálló. Az egyes istálló súlya 188,75 gramm, míg a kettes istállóé pedig 189,88 gramm. Bár technológiai érték 213 gramm. Ha megnézzük légterekre lebontva az átlag súlyokat, akkor szembetűnő, hogy az 1. istálló földszintje növekedett a legnagyobb ütemben, ami azt jelenti, hogy a technológiai súlyhoz képest 9,61% van lemaradva. A többi légtérben a százalékos eltérés jóval nagyobb. Így megállapítható, hogy az 1.F mutatta a legnagyobb növekedést 7 nap alatt. Az istálló emeleti szintjén mért súlyokból kiderül, hogy a legkisebb fejlődés itt volt látható. A csibék az 1, istállóban, 24 órás megvilágításban voltak. A kettes istállóban pedig a 4. életnaptól 23+1 órás világítási program ment. A súlyok pedig közel azonosak voltak a légterekben. A földszinti légtér 189,2 gramm, a padlás pedig 190,6 gramm. Százalékos eltérés a technológiához képest 11,19% és 10,52%.

3. táblázat Első heti súlymérés

1. hét			
	Súly (g)	Standard	Szórás
1. F	192,5	-9,61%	16,31
1. P	185,0	-13,16%	16,62
213			
2. F	189,2	-11,19%	15,55
2. P	190,6	-10,52%	17,55

A telepen az első életnaptól folyamatosan van selejtezés. A kiszedett állatok kelésgyengék vagy pedig valamilyen mutációval keltek ki.

Az első hét elhullása az 1 istállóban 287 darab volt, ebből 20,5 % volt selejt. A második istállóban az első hét elhalálózása 388 darab, aminek 28.8% -át a selejtek tették ki. Ebből levonható az a következtetés, hogy az 1. istállóban jobb minőségű csibék érkeztek.

A vízfogyasztásuk az állatoknak nagyobb volt 428 literrel a kísérlett istállóban, mint a kontroll csoportoknál.

A 14. napi súlymérésnél az istállók között 2,02% különbség volt. A standard technológiai súly 533 gramm, ezt az átlagsúlyt egyik légtérben sem sikerült elérni a madaraknak. A legjobb súlyt a 2.F mutatta 527,72 grammal. Ez az érték 0,99% százalékkal alacsonyabb, mint az elvárt súly. A legkisebb növekedés pedig a 1.P volt. Érdekesség, hogy telepítésnél itt volt a legnagyobb napos súly. Bár elmondható, hogy a folyamatos 4 órás altatás mellett nagyobb tömeggyarapodás látható a kettes istállóban mind a két légtérben, mint az egyes istállóban. Az előbb említett istállókban pedig a csibék a 7. naptól aludtak. Minden nap egy órával emelték a sötét órák számát, a 10. napig. Ettől a naptól kezdve pedig folyamatosan 20+4 óra volt a fényprogram.

4. táblázat Második heti súlymérés

14. nap			
	Súly (g)	Standard	Szórás
1. F	519,90	-2,46%	60,63
1. P	507,75	-4,74%	46,20
		533,000	
2. F	527,72	-0,99%	51,86
2. P	521,15	-2,22%	52,10

A 8. és 14. nap között az elhullás úgyszintén az egyes istállóban volt kevesebb, csak úgy, mint a selejtelek száma. A legtöbb dög a kettes padláson volt, míg a legnagyobb selejtezés az egyes földszinten. A kisselejteztet baromfik jóval elváltak maradvány társaiktól, illetve a lábszerkezeti problémák voltak láthatóak rajtuk. Számszerűsítve összesen az egyes istállóban 116 darab elhullott egyed volt, ennek a 25 %-át teszi ki a selejt. A kettes istállóban pedig 139 darab, ebből 38 darab volt selejt, azaz 27,3 %.

A vízfogyasztás 274 literrel több volt mint 1. istállóban. Állomány szinten ez 0,01 liter többletet jelent.

A 21. napon az istálló és a légtér átlagsúlya kis százalékban tért el a genotípus ajánlásától. Ami 1012 gramm. Az egyes istálló földszintje 1,51% magasabb volt, a kettes padlás 2,37%-kal multa ezt felül. Az egyes padlás elmaradása rettentő csekély 0,1% százalék, ami egy grammot jelent. A kettes földszint pedig 1010,72 a legrosszabb súly volt. bár ez az elmaradás is nevezhető nagyon csekélynek, mivel a technológiától 1,28 grammal van elmaradva.

Az egyes istállóban folytatódott a 20+4 órás sötét, míg a kettes istállóban pedig 18+6 óra volt a világítási program. A két istálló között apró eltérést tapasztaltunk, 0,41%.

5. táblázat Harmadik heti súlymérés

21. nap			
	Súly (g)	Standard	Szórás
1.F	1027,24	1,51%	167,44
1.P	1011,00	-0,10%	104,55
		1012	
2.F	1010,72	-0,13%	118,62
2.P	1036,00	2,37%	99,39

Az elhullásban apró különbséget tapasztaltunk, 9 darabbal több volt az egyes istállóban. A selejtek száma 20 darab volt, a kettes istállóban pedig 3 darab selejt madarat találtunk.

A vízfogyasztás megint az egyes istállóban volt több 1142 literrel. Ha ezt a számot elosztjuk a madarak számával megkapjuk, hogy 0,04 literrel többet ittak a csibék.

A 28. napi súlymérésnél 13,38 grammal nagyobb volt a kontrol csoport. Százalékos eltérésben 0,84 %. A technológiai súly 1616 gramm. Ezt az értéket az egyes földszint tudta meghaladni 0,34 % ami 5 grammot jelent. A legrosszabb súlyok pedig a kettes földszinten mértünk. Az elmaradás pedig 1,71%.

6. táblázat Negyedik heti súlymérés

		28. nap	
	Súly	Standard	Szórás
1.F	1621,54	0,34%	99,39
1.P	1603,15	-0,79%	164,01
		1616	
2.F	1588,31	-1,71%	186,95
2.P	1609,62	-0,40%	168,62

Az egyes istálló, azaz a kontrol csoportnál maradt 20+4 órás megvilágítás. A kísérleti istállóban pedig 18+6 óra.

Az elhullás 22. és 28. nap között jelentősebb volt az egyes istállóban, 114 darab ebből 51 darab volt selejt. A selejtezés oka a lábszerekezeti probléma, illetve jócskán elmaradt állatok ez gyakorlatban annyit tesz, hogy a csibék nem érték el az egy kilogramm élőtömeget. A kettes istállóban kevesebb állat hullott el és selejtek száma is kevesebb. Az össz elhullás 73 darab, abból 17 darab a selejt.

A vízfogyasztás még mindig az egyes istállóban a nagyobb.

A 35. nap súlymérésnél a technológiai súly 2296 gramm, amit egyik istálló sem ért el. A legnagyobb súlyt megint az egyes földszinten értük el, bár itt is 2,08% elmaradást tapasztaltunk. A legnagyobb elmaradást pedig a kettes istálló emeltén láttuk 9,71%-kal. Az egyes istálló emeltén is hasonlóan alakultak a súlyok, pár tizeddel jobb. Az elmaradás 9,22%. A kettes földszintjén 3,41 % voltak elmaradva a súlyok, ami nem számít olyan rossz értéknek a padlásokhoz képest. A két istálló között az elmúlt héthez képest nőtt valamelyest a különbség 0,98%-ra.

7. táblázat Ötödik heti súlymérés

35. nap			
	Súly	Standard	Szórás
1.F	2248,31	-2,08%	303,81
1.P	2084,38	-9,22%	345,85
	2296		
2.F	2217,62	-3,41%	298,84
2.P	2073,00	-9,71%	239,77

A 29. és 35. életnap között nagyon megnőtt az elhullás. Az elhullás az egyes istállóban 503 darab, Ez a következő kép oszlik meg. A földszinten 14 darab selejt, elhalálozás 90 darab. Az emelten pedig 399 db ebből a selejt madarak száma 34darab. A kettes istálló földszintjén 78 darab ebből 5 darab volt selejt. A padláson 329 darab madár hullott el, ebből 14 a selejt.

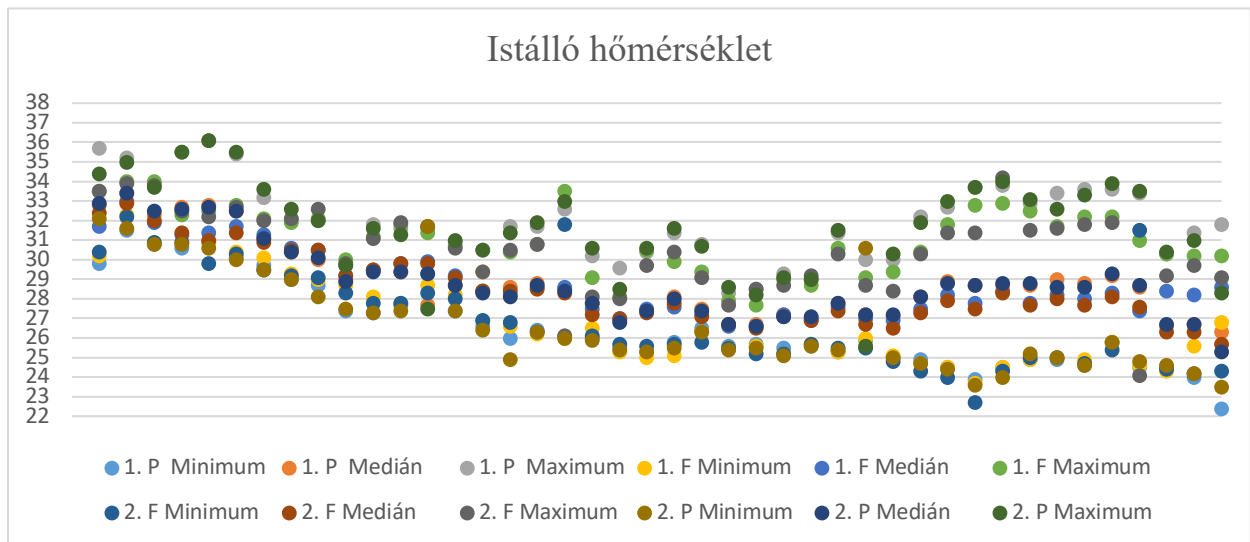
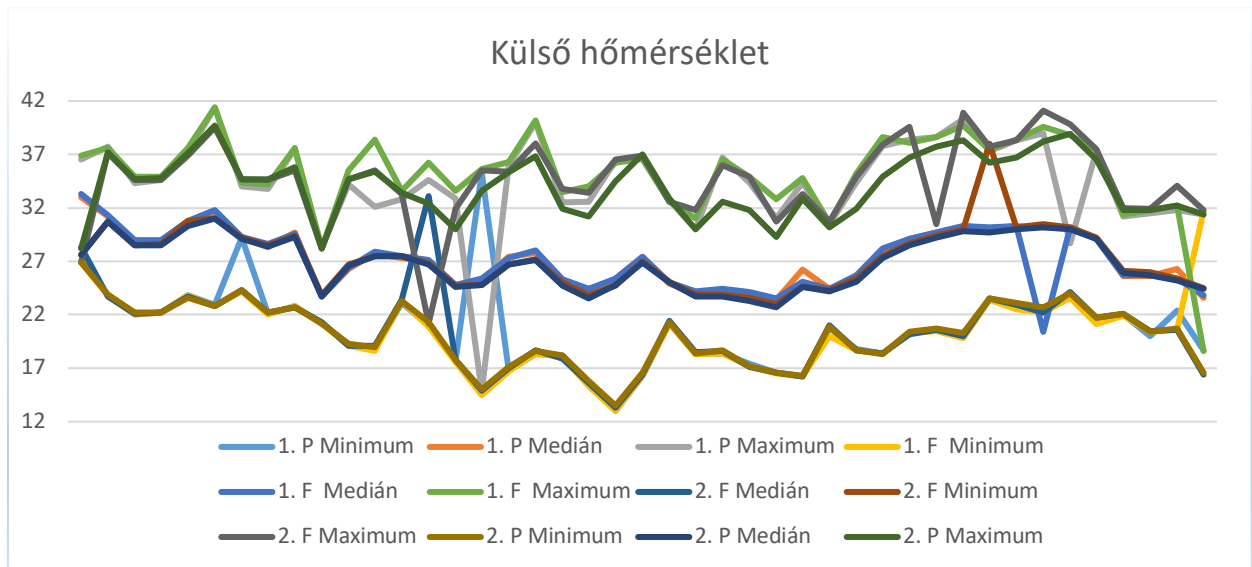
Fontosnak tartom itt kiemelni, hogy a kísérlet nyáron zajlott, júliusban és augusztusban. Július átlaghőmérséklete 25,8 augusztus pedig 26,4.

Minden istállóban van hűtőpanel, illetve az emeleti szinteken az istálló közepén csúcs ventilátor. A klíma változás hatására egyre melegebbek a nyarak és az átlagos napi hőmérséklet folyamatosan nő. A 32. napon mind a két istálló padlásán rettentően megnőtt az elhullás, azon a napon a mért külső átlag hőmérséklet 28,8 °C.

4.2 Klimatikus viszonyok

Minthogy a kísérlet nyáron zajlott, júliusban és augusztusban, figyelembe kell venni az igen magas külső hőmérsékletet, mely bizonyos mértékben az istállókban uralkodó hőmérsékletre is hatással volt. Július átlaghőmérséklete 25,8 augusztus pedig 26,4. Tavaly 23,6 °C átlaghőmérséklet júliusban 22,6 °C volt augusztusban a Derékhegyi időjárási adatbázisa szerint. Minden légtér rendelkezik hűtőpanel, illetve az emeleti szinteken az istálló közepén csúcs ventilátor is található. Célja, hogy az istálló egészébe eloszlassa a hideg levegőt, amit a hűtőpanelek biztosítanak. A klíma változás hatására egyre melegebbek a nyarak és az átlagos napi hőmérséklet folyamatosan nő. A 32. napon mind a két istálló padlásán rettentően megnőtt az elhullás, azon a napon a mért külső átlag hőmérséklet 28,8 °C.

1 ábra. Külső hőmérséklet



2. ábra Istálló hőmérséklet

4.3 Korrigált fajlagos takarmányfelhasználás

A csibék kitelepítését a 38. napon kezdték el. Az egyes istálló ürült először, az átlagos kitelepítési nap 38,67 nap, a kitelepítési átlag súly pedig 2,569 kg volt. A leadott élőtömeg 62013 kg, ami 24134 db madár. A leadott súly és az elfogyasztott takarmányból kiszámoltuk, hogy a takarmányhasznosításuk 1,62 kg/kg volt.

A második istálló átlag ürülési napja 40,25, az átlagsúly pedig 2,673kg. A leadott élőtömeg 64336 kg, ami 24060 darab csibe. Ennek az istállónak a fajlagos takarmányfelhasználása 1,67 kg/kg.

Mivel nem azonos az átlag ürítési nap, korrigált fajlaggal tudom összehasonlítani a két istálló takarmány hasznosítását.

A hasznosulási érték számot, 7.- 14.-21.-28 és 35 életnap számoltam. A használt képlet a következő:

A 7. napon az egyes istálló korrigált fajlagos takarmányfelhasználása 0,66 volt, a kettes istállóban pedig 0,67.

A 14. napon úgyszintén a kontrol csoport felhasználását számoltam ki először, ami 0,79 volt.

A kísérleti csoporté pedig 0,81.

A 21. napon az egyes istálló hasznosulása 1 kg/kg míg a kettesé 1,01 kg/kg.

Elmondható, hogy az első három hétben jobban értékesítette a takarmányt az első istálló. Ez

$$\text{Korrigált fajlag} = \frac{(\text{aktuális súly} - \text{amire korrigáljuk súly})}{25 \times 10} - \text{aktuális fajlag}$$

azonban a28. naptól egyenlő 1,23 kg/kg-al. Ez a kiegyenlítetttség 35. napon sem változott, mind két istálló értéke 1,45 kg/kg

Az elhullást összesítettem a 35. napig.

Az egyes istállóban össz elhullás 4,32 % volt, ebből a selejt százaléka 0,81. A kettes istálló elhullása 4,23 %.

8. ábra Elhullás

<u>1. Földszint</u>		<u>1. Padlás</u>		Elhullott Selejt Össz	<u>2. Földszint</u>		<u>2. Padlás</u>	
321	2,49%	573	4,55%		329	2,55%	561	4,45%
110	0,85%	97	0,77%		92	0,71%	97	0,77%
431	3,34%	670	5,32%		421	3,26%	658	5,22%

A padlásokon egyöntetűen magasabb volt az elhullás, mint a földszinteken. Viszont mind a két padláson 0,71 % volt a selejtek száma. A földszinteken a kettes istállóból hoztak ki kevesebb selejtet.

Az egyes földszinten az elhullott madarak száma kevesebb, viszont a selejt kilenczizeddel több.

4.4 Bakteriofág terápia

Napjaink egyik égető kérdése az antibiotikum rezisztencia. A különböző bakteriális fertőzéseket hatékonyan lehet kezelni különböző antibiotikus szerekkel. Viszont ennek túlzott használata előidézte a multirezisztens baktériumokat. Ellenük már sajnos tehetetlenek egyes kezelések. A bakteriofágok használata megoldást jelenthet a multirezisztens fajokkal szemben, miközben hatását természetes úton fejti ki. Megakadályozza a másodlagos kórokozót úgy, hogy közben a szervezet mikrobiológiai egyensúlyát fenntartja.

A következő turnusban az ütemezett világítási programot használtuk, mind a két istállóban. A kísérleti istálló bakteriofág kezelésben vett részt. Fágreszecskek steril fiziológiás szuszpenziója a következők voltak: *Staphylococcus aureus* spp. vet - *Staphylococcus haemolyticus* ssp. vet, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis* - *Staphylococcus warneri* - *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus caprae*, *Staphylococcus succinus*, *Enterobacter* spp., *Citrobacter freundii*, *Bacteroides fragilis*, *Bacteroides* spp., *Corynebacterium* spp., *Corynebacterium streptum*, *Streptococcus* D csoport (*Enterococcus faecium*), *Enterococcus faecalis* spp. vet, *Escherichia coli* O157, *Escherichia coli* O127, *Klebsiella* spp. vet, *Proteus vulgaris* spp. vet, *Proteus mirabilis* spp. vet, *Bacillus cereus* spp., *Bacillus mesentericus* spp., *Propionibacterium acne*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella infantis*, *Pseudomonas aeruginosa* spp. vet

A kísérleti csoportot (2 istálló) hidrogélre fogadtuk, a kontroll csoportot (1 istálló) pedig csibezselére. A hidrogél tartalmazott egy liter Fagövetet. Ezt a fogadást megelőző fél órában szórtuk ki az istállóban. A kezelést pedig a 25. napon ismételtük meg, úgyszintén 1 liter fagovetett használva.

Figyelemmel kísérve a súlygyarapodást minden héten légtérként megmértünk 130 darab madarat, illetve a fogadáskor.

A csibék érkezési súlya magasabb volt, 3,81 % a kísérleti istállóban. A technológiai súlyt, viszont egy istállóban sem érték el a csibék.

9. táblázat Fogadási súlyok

1. Istálló	41,82	1.F	41,00	-6,82%	3,2181655
		1.P	42,65	-3,08%	2,9250629
3,81%		44			
2. Istálló	40,29	2.F	40,38	-8,22%	3,5182462
		2.P	40,19	-8,65%	3,186931

A 7. napon az egyes istállóban magasabb súlygyarapodást tapasztaltunk. Átlagra nézve elmondható, hogy mind a 4 légtér 16% maradt el a meghatározott technológiai súlytól.

10. táblázat Első heti súlymérés

1.Istálló	178,61	1. F	178,91	-16,01%	19,116715
		1.P	178,31	-16,29%	15,525845
-0,15%		213			
2. Istálló	178,88	2.F	178,02	-16,42%	13,615987
		2.P	179,74	-15,62%	14,05667

A 14. napon már kisebb volt az eltérés a technológiai súly és a légterekben mért súlyok között. Mind két istállóban viszonylag kis eltéréssel egységesen alakultak a súlyok. Bár a lemaradást nem tudta behozni az egyes istálló.

11. táblázat Második heti súlymérés

1.Istálló	492,57	1.F	489,37692	-8,18%	45,163487
		1.P	495,75385	-6,99%	59,838032
0,70%		533			
2. Istálló	489,13	2.F	489,61538	-8,14%	46,625239
		2.P	488,64615	-8,32%	62,44959

A 21. napon kis mértékben, de nagyobb súlyt mértünk a kettes istállóban. A két légtér viszont nagy különbségeket mutatott. A földszinti súly meghaladta a technológiát a padláson mért súlyok pedig elmaradtak tőle.

12. táblázat Harmadik heti súlymérés

1. Istálló	1 011,58	1.F	1016,7	0,46%	104,77903
		1.P	1006,4615	-0,55%	130,24045
-0,74%				1012	
2. Istálló	1 019,08	2.F	1043,1538	3,08%	696,17675
		2.P	995	-1,68%	128,31798

A 28. napon a súlymérést követően, változtattunk a világítási programon. Az ütemezett 6 óra helyett csökkentettük a sötét peridust 4 órára. A hat óra alvást követően, az állatok nagyon gyorsan lerohamozták az etetőket, külsérelmi nyomok csekély számban, de láthatóak voltak egy-egy csibén. Ezért az ébredési időt a duplájára növeltük, 30 percre. A súlyok elmaradtak a technológiai súllyal szemben. A kísérleti istállóban 25. napon ismételtük a bakteriofág terápiát. Ezt követően a 28. napon egységesebbek voltak a súlyok a kezelt istállóban, ami 35. napi súlymérésen sem változott meg.

13. táblázat Negyedik heti súlymérés

1.Istálló	1 536,79	1.F	1555,0385	-3,77%	173,93585
		1.P	1518,5385	-6,03%	179,35548
-1,26%		1616			
2. Istálló	1 556,45	2.F	1548,2692	-4,19%	188,60844
		2.P	1564,6231	-3,18%	186,49132

A 35. napon csekély százalékkal, de a kontroll csoport mutatott nagyobb súlyokat. A mérések során hozzávetőlegesen fel tudjuk térképezni az istálló szórtságot is. A 35. napon kisebb volt az állomány szórtsága a kísérleti istállóban.

14. táblázat Ötödik heti súlymérés

1. Istálló	2 218,08	1.F	2259,5923	-1,59%	277,42584
		1.P	2176,5692	-5,20%	246,47581
0,54%		2296			
2. Istálló	2 206,23	2.F	2215,4692	-3,51%	233,02131
		2.P	2196,9923	-4,31%	206,96805

A 37. napon történt egy előszedés, aminek szeretném megosztani az eredményeit. Mind a két csoportból való szállítás a két padlás légtérből történt ugyanazon a ponton az istálló első feléből.

15. táblázat Előszedés szállítási adatai

Kontroll csoport	
Súly	12060
Darab	5040
Átlag	2,39

Kísérleti csoport	
Súly	12160
Darab	5040
Átlag	2,41

A kísérleti istálló csekély mértékben, 0,81 %-kal magasabb súlyt produkált.

A kísérletet vegyes ivarú állatokkal végeztem. A nevelési idő előre haladtával kirajzolódott, hogy az állomány jelentős része jérce. Ha bár ez a saját szubjektív véleményem. A technológiai súly vegyes ivarra van megállapítva, feltehetőleg arányos eloszlásban.

4.5. Bakteriofág terápia hatása az elhullásra

A turnus alatt figyelemmel kísértem a napi elhullást és selejtezést. Ezeket összesítettem minden élethétre, illetve a 35. napig.

Fogadást követő napos hullákból, rezisztencia és bakteriológia vizsgálat készült. A beküldött mintákból E. coli törzseket tenyésztettek ki. A kórbonctani vizsgálat eredményeit szeretném összefoglalni.

A kontroll csoport kórbonctani vizsgálata megállapította, hogy a 10 mintából, két madárban máj és lép duzzanatot, három állatban pedig köldökgyulladást, volt a elhullás kiváltó oka négy csibének üres volt az emésztő csatornája.

Kontroll csoportból is 10 darab mintát küldtünk be. A vizsgált során 7 állatban máj és lépduzzanatot, illetve fibrines szívburokgyulladást találtak. Tüdőödémát, zsigeri köszvényt három állatban.

A vizsgálatból megállapítható, hogy a kísérleti csoport állományában nagyobb százalékban található meg a kelésgyengeség.

Az első hét napban a kontroll csoport össz elhullása 195 darab volt. Ebből a selejtek száma 68 darab volt. A kísérleti istállóban pedig 399 darab volt az elhullás. A selejtek száma 182 darab volt. Selejtezés oka minden esetben a kelésgyengeség, illetve láb problémák.

A hullák száma 93 darabbal több volt a kísérleti istállóban. Összegezve 204 darabbal magasabb a kísérleti istálló elhullása.

16. táblázat. 1 heti elhullás

	1 istálló			2. istálló	
1. hét	Összes	195		Összes	399
	Hulla	127		Hulla	220
	Selejt	68		Selejt	182

A második hét elhullása ismét magasabb volt a kísérleti istállóban az elhullás, habár a különbség jóval csekélyebb, 21 darab.

17. táblázat. 2 heti elhullás

2. hét	Összes	71		Összes	92
	Hulla	67		Hulla	82
	Selejt	4		Selejt	10

A harmadik hét elhullásában minimalizálódott a különbség. A hullák száma azonos volt mind a két istállóban, a selejtek számában 4 darab volt a különbség. A kontroll csoportban volt magasabb a selejtek száma.

18. táblázat 3 heti elhullás

3. hét	Összes	89		Összes	85
--------	--------	----	--	--------	----

	Hulla	73		Hulla	73
	Selejt	16		Selejt	12

A negyedik héten 16 darabbal volt magasabb a kísérleti istálló elhullása. selejtek, mint pedig a hullák tekintetében

19. táblázat 4. heti elhullás

4. hét	Összes	70		Összes	86
	Hulla	59		Hulla	67
	Selejt	11		Selejt	19

Az ötödik hetén a kontroll csoportban volt magasabb az elhullás, 21 darabbal. Bár a hullák száma alacsonyabb volt, mint a kísérleti csoportban a selejtek száma még is jóval magasabb volt.

20. táblázat 5. heti elhullás

5. hét	Összes	77		Összes	56
	Hulla	45		Hulla	49
	Selejt	32		Selejt	7

A 25. napon ismételtük meg a bakteriofág kezelést. A kezelést megelőzően átmoshattuk az egész itatórendszert, amit 2-szer ismételtünk meg. Majd 4 liter vízhez adtunk 1 liter Fagovet bakteriofág készítményt. Az itatást megelőző 3-4 órában felemeltük az itatósorokat. Erre azért volt szükség, mert a készítményben található bakteriofágok az itatórendszerben is elkezdhetik a „munkát”. A készítményt fél óra elteltével már meg is itták az állatok.

A kezelt követően javult a csibék egészségügyi állapota, illetve szebb képet mutatott az állomány.

Összesítettem a két csoport elhullását a kezelés napjától. Az eredmények azt mutatják, hogy a selejtek száma drasztikusan csökkent.

21. táblázat Elhullás a 25. és 35. nap között

25. naptól a 35. napig		
1. istálló	Össz	111
	Hulla	76
	Selejt	51
2. istálló	Össz	91
	Hulla	84
	Selejt	7

Az össze elhullás 35. napig a 725 darab volt a kísérleti istállóban. A telepített állomány 2,81% jelenti. A selejtek száma 230 darab összesen. Az első hétben már 182 selejt madarat szedtek ki a csoportból. Ez a selejtek számának 79 %. A kontroll istálló elhullása 1,95 % volt.

4.6 Tartástechnológia megjegyzések

A kísérlet során a madarak fiziológiai szükségleteit teljes mértékben kielégítették, gondosan biztosítva a megfelelő tartási körülményeket. A fogadás után a hőmérsékletet naponta fél fokkal csökkentették, mivel a növekedésükkel párhuzamosan a madarak egyre alacsonyabb hőmérsékletet igényeltek. Az istállóban folyamatosan fenntartották a levegő megfelelő oxigéntartalmát, hogy az elegendő legyen a csibék számára, ugyanakkor teljes mértékben elkerülték a huzatot, ezzel is biztosítva a komfortérzetüket. A különböző fejlődési szakaszokban a madarak komfortos viselkedést mutattak, amely arra utalt, hogy a nevelési környezet támogatja fejlődésüket.

A nevelési idő alatt napi szintű feladat volt az almozás, melynek célja az alom szárazon tartása volt. A nedves alom ugyanis kedvez a betegségek kialakulásának, például a talpfekély megjelenésének, ami a madarak egészségét károsíthatja. Az etető- és itatósorokat a madarak fogadásakor alacsonyra állították, hogy a fiatal állatok könnyedén hozzáférhessenek az eleséghez és a vízhez. A madarak növekedésével párhuzamosan ezeket a sorokat fokozatosan emelték, hogy az állatok testmagasságával összhangban legyenek. Így minden fejlődési szakaszban biztosították, hogy a madarak kényelmesen hozzáférjenek a takarmányhoz és a vízhez.

5. Következtetések és főbb megállapítások

1. Világítási program hatása az elhullásra:

Ha az istállókat légtérként vizsgáljuk akkor jól látszik, hogy a kísérleti csoport össz elhullása alacsonyabb, mint a kontroll csoport elhullása. A selejtek száma, megegyezik a kontroll csoport padlásán és a kísérleti csoport padlásával. A két földszintet összevetve jól látjuk, hogy a kísérleti istállóban alacsonyabb volt a selejtek száma.

A 15. naptól a selejtek száma, drasztikusan csökkent a kontroll istállóhoz képest. Megállapítható, hogy az ütemezett világítási program pozitív hatással volt, a csibék elhullására és csökkent a selejtezési százalék.

2. Világítási program hatása a súlygyarapodásra:

A 4. és 7. nap között a kísérleti istálló 1 órát aludt még a kontroll istállóban a 7. napon súlymérést követően aludt 1 órát. A 7. napon a két istálló átlaga között 0,6 % különbséget tapasztaltunk. A kísérleti csoport 1 grammal haladta meg a kontroll istállót. Megállapítható, hogy a 4. napon kezdődő altatás nincs negatív hatással a brojler állományokra.

A 14. napon végzett mérésekből megállapítható, hogy a kísérleti csoport tömeggyarapodása magasabb volt, mint a kontroll csoportban. A kontroll istállóban a 10. naptól kezdődően volt 4 óra sötét. A kísérleti istállóban pedig a 8. naptól. A 21. napi súlymérésnél ismét magasabb átlagot mutatott a kísérleti csoport. Bár az eltérés elég csekély viszont, a kísérleti csoport 6 órát töltött sötétben a kontroll csoporttal szemben, ahol a sötét órák száma megmaradt 4 óra. A 6 óra alvás, a 28. napi súlymérésnél megállapítható volt, hogy nem kedvezett a súlygyarapodásnak a kontroll csoporttal szemben. A sötét perióduson a kísérlet istállóban változtattunk a 31. naptól kezdődően 4 órára csökkent a sötétség. A 35. napon 0,9 százalék volt a két istálló között, 2166 grammos átlag súly volt a kontroll istállóban. A kísérlet istálló súlya 21 grammal maradt el.

A fajlagos takarmányfelhasználása mind a két istállóban, 1,45 kg/kg volt.

Összefoglalva elmondható, hogy az ütemezett világítási program, pozitív hatással van az elhullásra és a selejtek számára. A tömeggyarapodásra nincs negatív hatással az első 3 hétben, viszont azt követően minimálisan, de rosszabb súlyokat tudnak mutatni az állatok.

3. Bakteriofág kiegészítés hatása az elhullásra

A kísérleti istállóban magasabb volt az elhullás mint, mint a kontroll istállóban. A selejtek száma jelentősen alacsonyabb volt.

A kísérleti istállóban 2,81 % volt az elhullás míg a kontroll csoport 1,95 % elhullással zárult. A selejtek száma magasabb volt az egyes istállóban. A kezelést követően 7 darab selejt állatot találtak az istállóban, míg a másik istállóban 35 darabot. Az elhullás pedig kontroll csoportban alacsonyabb 4 darabbal a kísérletihez képest.

Figyelembe véve, hogy a naposcsibék minősége nem teljesen volt megfelelő, a terápia jótékonyan hatott az elhullásra, de végképpen a selejtek száma csökkent a terápia alkalmazásával.

4. Bakterofág terápia hatása a súlygyarapodásra

A kísérleti csoport és kontroll csoport között közel azonos súlyokat tapasztaltunk. Legnagyobb eltérés a 14. napon volt, 4,26 % -al, volt lemaradva a kísérleti csoport. Az eltérés grammban kifejezve, 20 g. A többi súlymérés átlagában alacsonyabb volt az eltérés. A 37. napon megszédtek az állományt. A két istálló közötti különbség egészen csekély, de a kísérleti csoport nagyobb tömeget produkált. Az érkezési súlyok alacsonyabbak voltak a kísérleti istállóban, viszont az első héti súlymérésnél azonos átlagsúlyt mértünk. A terápia ismétlését követően megint növekedett az átlag súly. Ebből megállapítható, hogy a fágterápia nincs negatív hatással a súlygyarapodásra.

6. Összefoglalás

A kutatás fő célja a brojlercsirkék felnevelési mutatóira gyakorolt hatások vizsgálata eltérő fény- és takarmányozási programok alkalmazásával. A pecsenyecsirkék gyors növekedését elősegítő intenzív termelési rendszerek megfelelő mikroklimatikus feltételeket igényelnek, amelyek közé tartozik a hőmérséklet, a légáramlás, a páratartalom és a világítás. Az optimális környezet biztosítása elengedhetetlen. A brojlercsirkék genetikai szelekciója révén jelentősen nőtt a végső testtömegük és javult a takarmány-hasznosítási képességük. Azonban a gyors növekedés számos nemkívánatos mellékhatással jár, beleértve a zsírlerakódást, anyagcsere-betegségeket, vázdeformításokat, látási rendellenességeket és keringési problémákat. Ezen problémák miatt a brojlercsirkék termelékenységének maximalizálását célzó, ugyanakkor az egészségügyi komplikációkat minimalizáló menedzsment technikák kidolgozása egyre nagyobb figyelmet kapott. Ebben az összefüggésben a világítás kulcsfontosságú tényező a baromfitenyésztésben, mivel befolyásolja a madarak viselkedését, anyagcseréjét és élettani funkcióit.

Kutatásunkat a ZALAPAVO Kft. egyik állattartó telepén végeztük, ahol két istállót figyeltünk meg, mindkettőt eltérő világítási programmal láttunk el. A kísérleti csoportnál a 4. és 7. nap között 1 órás sötét periódust alkalmaztunk, a 8. és 14. nap között 4 órás alvási periódusokat, míg a 15. és 30. nap között 6 órás sötét periódus volt érvényben. A 30. naptól kezdődően csökkentettük 4 órára a sötétet. Ezzel szemben a kontroll csoportnál a 7. naptól kezdtük bevezetni a sötét periódusokat, kezdetben 1 órát, majd minden nap növeltük 1 órával, amíg el nem értük a 4 órás sötét periódust a 10. napra, amelyet a 35. napig folytattunk. Eredményeink azt mutatták, hogy a különböző világítási programok eltérő hatást gyakoroltak a brojlercsirkék felnevelési mutatóira. A 7. napon végzett súlymérések alapján a kísérleti csoport (ütemezett világítással) 0,6%-kal nagyobb súlygyarapodást mutatott, mint a kontroll csoport. Az ütemezett sötét periódusok nem befolyásolták negatívan a növekedést a kezdeti időszakban, sőt, az első három hétben a kísérleti csoport eredményei jobbak voltak.

A 14. nap után a kísérleti csoport továbbra is jobb eredményeket mutatott a súlygyarapodás terén. Az eredmények alapján a korábban bevezetett sötét periódusok segítették a madarak egészségének és jólétének javítását, mivel csökkent a stressz és javult a takarmányhasznosítás. Ugyanakkor a hosszabb sötét periódusok a későbbi szakaszban már enyhe visszaesést mutattak a súlygyarapodásban. A 28. napi súlymérések alapján a kísérleti csoport csirkéi enyhén elmaradtak a kontroll csoportéhoz képest, de a különbségek minimálisak voltak. A 35. napon a kísérleti csoport súlya átlagosan 21 grammal maradt el a kontroll csoportétól, ami 0,9%-os

eltérést jelentett. Ez azt sugallja, hogy a hosszabb sötét Negatívan befolyásolják a súlygyarapodást a későbbi szakaszban, de nem jelentős mértékben. Összefoglalva elmondhatjuk, hogy az ütemezett világítási program a kísérleti csoportban csökkentette az elhullást a későbbi szakaszokban, különösen a 28. és 35. nap között. Az alacsonyabb elhullás és a selejtek csökkent száma a kísérleti csoportban azt mutatja, hogy a hosszabb sötét periódusok kedvező hatással voltak az állatok jólétére és egészségére, miközben a súlygyarapodásra gyakorolt hatás minimális volt.

Külön kitérnek a bakteriofágok alkalmazásának hatásaira is a brojlercsirkék tartásában. A bakteriofág terápia során a kísérleti istállóban bakteriofágokat alkalmaztunk. Az eredmények azt mutatták, hogy a bakteriofág kezelés alacsonyabb selejtszámot eredményezett a kísérleti csoportban, bár az elhullás aránya enyhén magasabb volt a kontroll csoporthoz képest.

A bakteriofág kezelés után a kísérleti csoportban kevesebb selejt volt megfigyelhető, és az állatok általános egészségi állapota javult. Az elhullás 2,81%-os volt a kísérleti csoportban, míg a kontroll csoportban 1,95%-os elhullás volt, ami arra utal, hogy a bakteriofágok alkalmazása pozitív hatással volt az állatok egészségére, bár az elhullás magasabb volt a kezelt csoportban. A kezeléskét követően nagyobb súlygyarapodást tapasztaltunk.

7. Irodalomjegyzék

1. Apeldoorn, E.J., J.W. Schrama, M.M. Mashaly and H.K. Parmentier, 1999. Effect of melatonin and lighting schedule on energy metabolism in broiler chickens. *Poult. Sci.*, 78: 223-227. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119412856>
2. Binkley, S., S.E. MacBride, D.C. Klein, and C.L. Ralph, 1973. Pineal enzymes: Regulation of avian melatonin synthesis. *Sci.*, 181: 273-275. <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.181.4096.273.b>
3. Blokhuis, H.J., 1983. The relevance of sleep in poultry. *World's Poult. Sci. J.*, 39: 333-337. <https://www.cambridge.org/core/journals/world-s-poultry-science-journal/article/abs/relevance-of-sleep-in-poultry/05904DBD1A5873512A218C977926CDE8>
4. Classen, H.L., 2004a. Day length affects performance, health and condemnations in broiler chickens. *Proc. of the Australian Poult. Sci. Society*, University of Sydney, Sydney, NSW <https://poultry-research.sydney.edu.au/wp-content/uploads/2023/05/APSS-2004.pdf#page=139>
5. Classen, H.L., C. Riddell and F.E. Robinson, 1991. Effects of increasing photoperiod length on performance and health of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 32: 21-29. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0007166910841732>
6. De Sordi L, Lourenço M, Debarbieux L (2019) "I will survive": A tale of bacteriophage-bacteria coevolution in the gut. *Gut Microbes* 10:92–99 . <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19490976.2018.1474322>
7. Gordon, S.H., 1994. Effects of day-length and increasing day length programs on broiler welfare and performance. *World's Poult. Sci. J.*, 50: 269-282.
8. Gut AM, Vasiljevic T, Yeager T, Donkor ONY 2018 Salmonella infection – prevention and treatment by antibiotics and probiotic yeasts: a review. *Microbiology* 164:1327– <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/micro/10.1099/mic.0.000709>
9. Gündoğar, U. C., Onbaşlar, E. E., & Ahlat, O. (2024). Effects of abrupt and gradual light/dark switching on growth performance, behavior, villus development, meat

- characteristics, and immunity of broilers. *Animal Science Journal*, 95(1), e13962. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/asj.13962>
10. Horn, P. és Sütő, Z (2015). A FÉNY SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE A BAROMFITENYÉSZTÉSBEN. *állattenyésztés takarmányozás és*, 64, 283. https://real-j.mtak.hu/2049/9/ATT%202015_4_Teljes.pdf#page=57
 11. Kakais A, Panitsa G (2019) Bacteriophage therapy as an alternative treatment for human infections. A comprehensive review. *Int J Antimicrob Agents* 53:16–21. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924857918302632>
 12. KANG, Seong W., et al. Effects of a variable light intensity lighting program on the welfare and performance of commercial broiler chickens. *Frontiers in Physiology*, 2023, 14: 1059055. <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2023.1059055/full>
 13. Kritensen, H.H., J.M. Aerts, T. Leroy, D. Berckmans and C.M. Wathes, 2004. Using light to control broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 45: S30-31. https://www.researchgate.net/profile/Ghulam-Abbas-50/publication/316715602_Comparative_Therapeutic_Efficacy_of_Ivermectin_and_Piperazine_Citrate_against_Ascaridia_galli_in_Commercial_and_Rural_Poultry/links/64dd1cbd78e40b48bd4ef7b6/Comparative-Therapeutic-Efficacy-of-Ivermectin-and-Piperazine-Citrate-against-Ascaridia-galli-in-Commercial-and-Rural-Poultry.pdf
 14. Lewis, P.D. and T.R. Morris, 1998. Responses of domestic poultry to various light sources. *World's Poult. Sci. J.*, 54: 72-75. <https://www.cambridge.org/core/journals/world-s-poultry-science-journal/article/abs/responses-of-domestic-poultry-to-various-light-sources/33275EA32DA84CBE00456A49684D0BAD>

15. Magro. (2023). A bakteriofág, mint a baromfifélrendszer egészségének javítását szolgáló eszköz
16. Manser, C.E., 1996. Effects of lighting on the welfare of domestic poultry: A review. *Anim. Welfare*, 5: 341-360.
17. Moore, C.B. and T.D. Siopes, 2000. Effects of lighting conditions and melatonin supplementation on the cellular and humoral immune responses in Japanese quail *Coturnix coturnix japonica*. *Gen. Comp. Endocrinol.* 119: 95-104.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016648000974963>
18. Olanrewaju, H. A., Thaxton, J. P., Dozier, W. A., Purswell, J., Roush, W. B., & Branton, S. L. (2006). A review of lighting programs for broiler production. *International journal of poultry science*, 5(4), 301-308. https://www.researchgate.net/profile/Hammed-Olanrewaju/publication/26557849_A_Review_of_Lighting_Programs_for_Broiler_Production/links/00463528cb2c0379a2000000/A-Review-of-Lighting-Programs-for-Broiler-Production.pdf
19. Renden, J.A., S.F. Bilgili, R.J. Lien and S.A. Kincaid, 1991. Live performance and yields of broilers provided various lighting schedules. *Poult. Sci.*, 70: 2055-2062.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119333516>
20. Simmons, P.C.M. and U. Haye, 1985. Intermittent lighting has a positive effect on twisted leg. *Poult. Sci.*, 3: 34-37. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19852425046>
21. Van Belleghem JD, Dąbrowska K, Vaneechoutte M, Barr JJ, Bollyky PL (2018) Interactions between Bacteriophage, Bacteria, and the Mammalian Immune System. *Viruses* 11:E10 <https://www.mdpi.com/1999-4915/11/1/10>

22. DAVIES, Julian; DAVIES, Dorothy. Origins and evolution of antibiotic resistance. Microbiology and molecular biology reviews, 2010, 74.3: 417-433.
<https://journals.asm.org/doi/abs/10.1128/membr.00016-10>
23. Ghosh, D., Veeraraghavan, B., Elangovan, R., & Vivekanandan, P. (2020). Antibiotic resistance and epigenetics: more to it than meets the eye. Antimicrobial agents and chemotherapy, 64(2), 10-1128.
24. Machowska, A., & Stålsby Lundborg, C. (2019). Drivers of irrational use of antibiotics in Europe. International journal of environmental research and public health, 16(1), 27.
25. Machowska A, Stålsby Lundborg C (2018) Drivers of Irrational Use of Antibiotics in Europe. Int J Environ Res Public Health 16:E27. <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/1/27>
26. Derékhegyi időjárás adatbázis <https://met.derekhegy.hu/2024>

8. Köszönetnyilvánítás

Szeretném kifejezni köszönetemet témavezetőmnek, Dr. Farkas Tamás Péter egyetemi adjunktus úrnak, a sok segítségért és szakmai útmutatásért, amelyet a dolgozatom elkészítése során nyújtott.

Ezen kívül köszönetemet fejezem ki a ZALAPAVO Kft.-nek is, hogy lehetőséget és helyszínt biztosított a kutatásaim elvégzéséhez.

Szeretnék köszönetet mondani Répási Gabriellának a Zala-Cereália Kft. takarmány üzletág igazgatónak a sok segítséget és a szakmai irányítást.

Köszönetemet fejezem ki Cseke Kornélnak a Zalapavo Kft Kéthelyi telep telepvezetőének a kísérletben nyújtott nagy segítségért.

Szeretném megköszönni az UBM Csoportnak, hogy biztosította számomra a bakteriofág készítményeket.

Szeretném megköszönni a családomnak és barátaimnak a sok támogatást.

NYILATKOZAT

szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Bartus Ágnes
A Hallgató Neptun kódja: Q1P111
A dolgozat címe: Élettudományok és takarmányozási programok hatásainak vizsgálata pérszén-dioxid és felhőképzési mutatókra
A megjelenés éve: 2021
A konzulens intézetének neve: Allattudományi Tudományok Intézete
A konzulens tanszékének a neve: Precízis Allattudomány és Allattudományi Biotechnológiai Tanszék

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

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan 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.

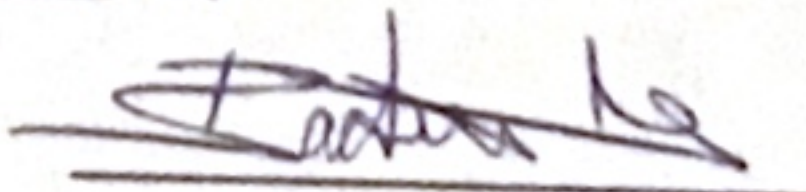
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: 2021 év 11 hó 11 nap


Hallgató aláírása

5. sz. függelék – Hallgatói és konzulensi nyilatkozat minta

NYILATKOZAT

Alulírott Bartus Ágnes, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
Kaposvári Campus,
Hézagazdasági mérnök szak nappali/levelező* tagozat végzős
hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált
irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy
Szakdolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális
verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben,
illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2024 év 11. hó 8 nap


Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót
az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot záróvizsgán történő védésre javaslom / nem
javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2024 év 11. hó 8 nap


Belső konzulens

*Kérjük a megfelelőt aláhúzni!