

SZENT ISTVÁN EGYETEM

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

**Stresszérzékenység ludakban a tollszedés idején, és a tojástermelés
adaptív változása az évjárat és életkor szerint**

Tóth Péter

Gödöllő

2017

A doktori iskola:

Neve: Környezettudományi Doktori Iskola

Tudományága: Ökológiai mezőgazdálkodás, génmegőrzés

Vezetője: Csákiné Dr. Michéli Erika
Tanszékvezető, egyetemi tanár
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi
Kar, Környezettudományi Intézet
Talajtani és Agrokémiai Tanszék

Témavezető: Dr. habil Janbaz Janan
Egyetemi docens
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi
Kar, Állattudományi Alapok Intézet
Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

1. A munka előzményei, a kitűzött célok

Hazánkban a ludat húsáért és értékes tolláért, pelyhéért tartották főleg extenzív viszonyok között. A felnevelés után a vágásig két-három alkalommal is tollazták a növendék- és a törzsludakat a tojási időszak után, kihasználva a házi lúd időszakonként ismétlődő, természetes tollváltását. A tollszedés a tojásrakás leállításának egyik módja, ez szinkronizálja a hormonális állapotot (PÁLFFY 1980).

Az élő ludakról történő tollszedés engedélyezett hazánkban [178/2009. (XII.29.) FVM rendelet 5. sz. melléklet]. Az utóbbi időben mégis szélsőséges állatvédő csoportok élénken kampányoltak a médiában a gyakorlat ellen, állítván, hogy az fájdalmat, bőrsérülést, vérzést, ízületelmozdulást, csonttörést, sőt elhullást okozhat. Mindez csak akkor igaz, ha éretlen tollakat tépnek ki (KOZÁK et al. 2010, KOZÁK et al. 2011). A támadások következtében a tollszedést a hazai lúdállomány 80%-ánál beszüntették, ami mérsékelte a húsliba felvásárlását (KOZÁK 2012).

A jövő iránya a tollszedést mellőző intenzív tartási- és takarmányozási technológiákra épülő nevelési rendszerek kialakítása, vagy a fajtaváltás lehet.

A lúd azonban más baromfifajoktól eltérően nagymértékben megőrizte ősi szokásait. Nehezen viseli a zárt, intenzív vagy nagyfalkás tartást; érzékenyebb a környezeti hatásokra. A törzsállományok tojástermelése már félintenzív tartáskor is bizonytalanabb és nagyon kicsi, mivel a lúd természetes fotoperiódus mellett szezonálisan szaporodó faj.

A disszertációm címében jelzett két (maig aktuális) téma kutatása folyamán a következő célkitűzésekre és kérdésekre megválaszolására fókuszáltam.

1. A tollszedés iránti stresszérzékenység vizsgálata növendék- és/vagy adult törzsludakon a természetes vedlésük idején, öt stresszindikátor vérparaméter (a plazma kortikoszteron, a két pajzsmirigyhormon szintje, a fehérvérsejtszám és a heterofil granulocita/limfocita arány) változásának kimutatásával.

1.1. Vizsgálni azt, hogy vajon a szakszerű kézi tollszedés művelete okoz-e nagyobb distresszt, mint a ludak megfogása, kézbevétele vagy a vérvétel.

1.3. Megállapítani, hogy vajon befolyásolható-e a ludak stresszválaszreakciója egy esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra tollszedést megelőző itatásával?

2. A tojástermelési paraméterek (tojási időszak kezdete és tartama; tojástermelés hozama, minősége és intenzitása; tojóelhullás) adaptív változásának elemzése félextenzíven (tollszedés nélkül) tartott árutermelő törzslúdfalkák kétévi adatbázisa alapján, az évjárat szerint.

2.1. A tojástermelés intenzitása és a klimatikus tényezők adatai (nappalhossz, léghőmérséklet) változása közötti korrelációs összefüggések megállapítása az évjárat szerint.

2.2. A tojástermelési paraméterek adaptív változásának elemzése a falka kora szerint.

2. Anyag és módszer

2.1. Stresszérzékenység vizsgálata ludakon a tollszedés idején

A vizsgálatokat Babatpusztán, a Lúdtenyésztési Kutató Állomás telephelyén végeztük 2004–2008 közötti időszak folyamán.

2.1.1. Állatok, tartás és takarmányozás

A vizsgálatokat a babati magyar nemesített lúdfajta növendék- és/vagy adult törzsludain végeztük az első valódi, illetve a tojástermelési időszak utáni vedlésük idején. A ludakat mélyalmos rendszerű ólakban tartották, szabad kijárással a kifutóra és a mesterséges fürdési területre. Takarmányuk granulált növendék, illetve létfenntartó lúdtáp volt ad libitum. Ivóvíz mindig rendelkezésre állt.

2.1.2. Vizsgálati protokoll

A ludakat öt kezelési csoportba osztottuk 6 nappal az első vérmintavétel előtt: 1. kontroll (természetesen vedlő); 2. tollazott; 3. tollazott, antistressz mixtúra 5 napos itatása után; 4. áltollazott; 5. áltollazott, antistressz mixtúra 5 napos itatása után. Az esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúrát (ASM) az ivóvízben adtuk, 1ml/lúd/nap adagban.

2.1.3. Tollazás és áltollazás művelete

Tollazáskor, a hátán és fejfelé tartott lúdról először az alhasról, az oldalakról és a szárnyal nem fedett helyekről távolították el a tollakat, majd a ludat a hasi oldalára fordítva a háti tollakat szedték (SZENTIRMAY 1968). Ez a művelet (a megfogással együtt) ludanként kb. 10 percig tartott. Az áltollazás hasonlóan történt, kivéve a tollak szedését, és kb. 4-5 percig tartott.

2.1.4. Stresszindikátor vérparaméterek vizsgálata

2.1.4.1. Vérminták vétele és kezelése

A vérmintákat (3 ml/lúd) a szárnyvénából vettük tűszúrással. A mintákat a plazmahormonok mérése céljából heparinos csövekbe gyűjtöttük; a centrifugálással leválasztott plazmamintákat -20°C-on tároltuk az elemzésig. A fehérvérsejtek számolására a mintákat madár vérhígítót tartalmazó csövekbe gyűjtöttük (HORVÁTH 1979) és ludanként két tárgylemez-vérkenetet készítettünk a minőségi vérkép értékelésére.

2.1.4.2. Vizsgáló módszerek

Plazma kortikoszteron.

Változását az öt kezelési csoportban 25 vegyes ivarú, 9-hetes növendéklúdon (n=5) vizsgáltam. A vérmintákat 13:00-15:00 óra között (a kortikoszteron plazmaszintje sötétedés vége előtt mérhető maximuma előtt; BEUVING és VONDER 1977) vettük: közvetlen a tollazás/áltollazás előtt, közben, majd 5 perccel, 1 és 3 órával azután. A ludakat a harmadik vérvételig kézben tartottuk, utána visszatettük az ólakba, majd az 1 és 3 óra múlva esedékes vérvétel előtt újra megfogtuk. A hormonszintet az ImmuChemTM kettős antitest kortikoszteron radioimmunoassay kittel határoztuk meg (PEDERSEN et al. 2000).

Plazma pajzsmirigyhormonok

Változásukat az öt kezelési csoportban 50 (25 ♂, 25 ♀) adult törzslúdon (n=10; 5♂, 5♀) vizsgáltam. A vérmintákat 1 órával a tollazás és az áltollazás előtt és 1 órával a műveletek után vettük, 9:00–12:00 óra között (a hormonszintek napszaki változásának elkerülése végett; NEWCOMER 1974). A tiroxin (T₄) és a trijód-tironin (T₃) szintjét radioimmunanalízissel határoztuk meg (PETHES et al. 1978).

Fehérvérsejtszám, heterofil/limfocita (H/L) arány.

Változásukat az öt kezelési csoportban 50 vegyes ivarú 8-9 hetes növendék- (n=10) és 50 adult törzslúdon (n=10; 5♂, 5♀) vizsgáltam. A vérmintákat 24 órával és 7 nappal a tollazás és az áltollazás művelete után vettük. (ui., rövid fizikai stresszornak kitett csirkékben a H/L arány a 20 órában érte el csúcsát és 30 óra múlva tért vissza a stressz előtti értékre; GROSS 1990).

Az összes fehérvérsejtszámot Bürker kamrában, a minőségi vérképet metanolban fixált és May-Grünwald-Giemsas oldattal festett vérkenetekben állapítottuk meg kenetenként 100 sejt tipizálásával (Zeiss típusú mikroszkóppal).

Ebből számítottam a H/L arányt = összes heterofil granulocita százalékaránya/összes limfocita százalékaránya.

Statisztikai értékelés.

A vérparaméterek adatainak statisztikai értékelése során varianciaanalízist (ANOVA) végeztem. Az átlagértékek csoporton belüli és csoportok közötti különbségének szignifikanciáját a Student kétmintás t próbával ellenőriztem (SVÁB 1981).

2.2. Törzsludak tojástermelésének elemzése évjárat és kor szerint

Négy hortobágyi fehér fajtájú lúdfalka 2012-es és 2013-as évi tojástermelési és elhullási adatait elemeztem évjárat és falkakor szerint.

2.2.1. Falka menedzsment

A 2007-ben, 2008-ban, 2010-ben, 2011-ben és 2012-ben május-június hónapban keltetett ludak az első-ötödik évükben termeltek. A falkaméret eltért az évek között és az éveken belül is.

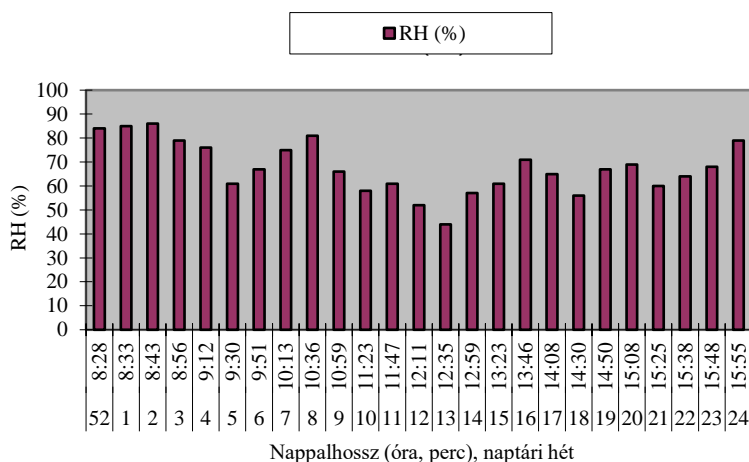
A falkákat novemberben alakították ki életkor szerint (ivararány $3♀:1♂$, egy falkában $4♀:1♂$) és elkülönítve tartották mélyalmos, kifutós ólakban a Hortobágyi Lúdtenyésztő Zrt. tiszabábolnai törzslúd telepén, a Tisza árterén kívüli körzetben (**1. ábra**).



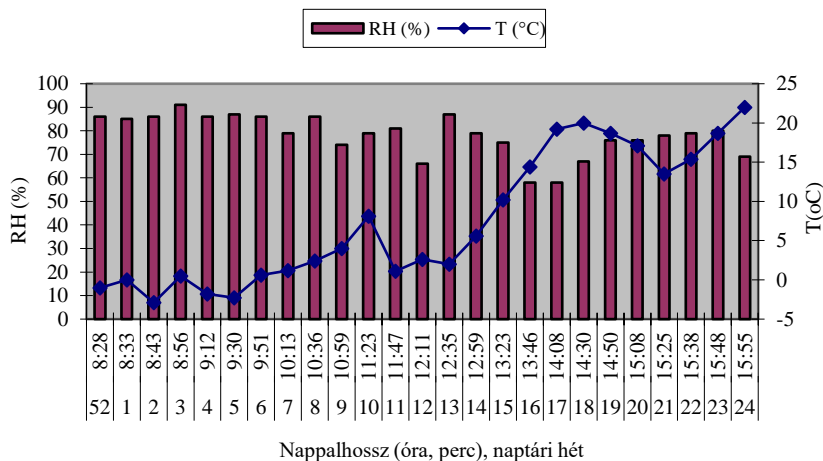
1. ábra. Tiszabábolna földrajzi helyzete

A tojási időszak alatt a falkák granulált tojótápot kaptak ad libitum. Ivóvíz mindig rendelkezésre állt. Naponta megfigyelték őket és a falka naplóban rögzítették a termelt tojások és az elhullott ludak számát. A tojási időszak letelte után a falkákat legelőn tartották a Hortobágyon a következő novemberig.

A ludakat természetes klimatikus körülmények között tartották. A léghőmérsékletet és relatív páratartalmat az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) Poroszlón, Tiszabábolnától 12 km-re lévő automata mérőállomása regisztrálta naponta. A nappalhossz adatait naptárból (<http://calendar.zoznam.sk/sunset-hu.php>) vettem. A napi adatokat a tojási időszak heteire átlagoltam évenként és falkánként (**2a, b. ábra**).



2a. ábra. Klimatikus tényezők alakulása 2012-ben
(Forrás: saját számítás az OMSZ és a naptár adatai alapján.)



2b. ábra. Klimatikus tényezők alakulása 2013-ben
(Forrás: saját számítás az OMSZ és a naptár adatai alapján.)

A két ábra összehasonlítása mutatja, hogy a nappalhossz egyezett a naptári hetek folyamán a két évben, azonban 2012-ben a léghőmérséklet magasabb és a relatív páratartalom alacsonyabb volt, mint 2013-ban, az 5-9, 15-20 és 24. hetet kivéve.

2.2.2. Termelési paraméterek

A falka napló adataiból a következő paraméterek értékeit határoztam meg:

- tojási időszak kezdete és tartama;
- heti átlagos tojáshozam/túlélő tojó;
- tojásmínőség (hibás tojás aránya);
- tojástermelés intenzitása (heti átlagos tojáshozam/7x100);
- tojóelhullás hetenkénti aránya.

Az egyéves és a kettő-ötéves falkák teljesítményét a heti halmozott tojástermelési, intenzitási és elhullási grafikonok alapján hasonlítottam össze.

Statisztikai értékelés

A termelési adatok statisztikai értékelése során variancia-analízist (ANOVA) végeztem. Az átlagértékek évek-közötti és falkakor szerinti eltéréseinek szignifikanciáját a Student kétmintás t próbával ellenőriztem. A kiválasztott változók közötti korrelációs együtthatókat egyszerű regresszióanalízissel határoztam meg (SVÁB 1981).

3. Eredmények

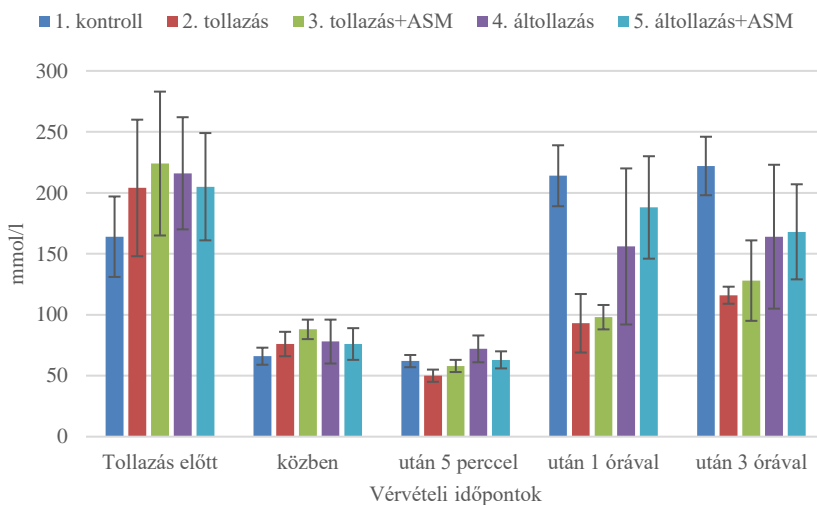
3.1. Stresszérzékenység vizsgálata ludakon a tollszedés idején

Plazma kortikoszteron

A 9-hetes növendékludakban a tollszedés és az áltollszedés művelete előtti első mintavétel idején a kortikoszteronszint mind az öt csoportban magas (kontroll 164 ± 33 , kezelt átlag 212 ± 48 mmol/l) volt (**3. ábra**).

A második vérvételnél (a műveletek közben) a hormonszint minden csoportban szignifikánsan csökkent ($P < 0,01$) és a harmadik vérvételnél (5 perccel a műveletek után) tovább csökkent ($P > 0,10$).

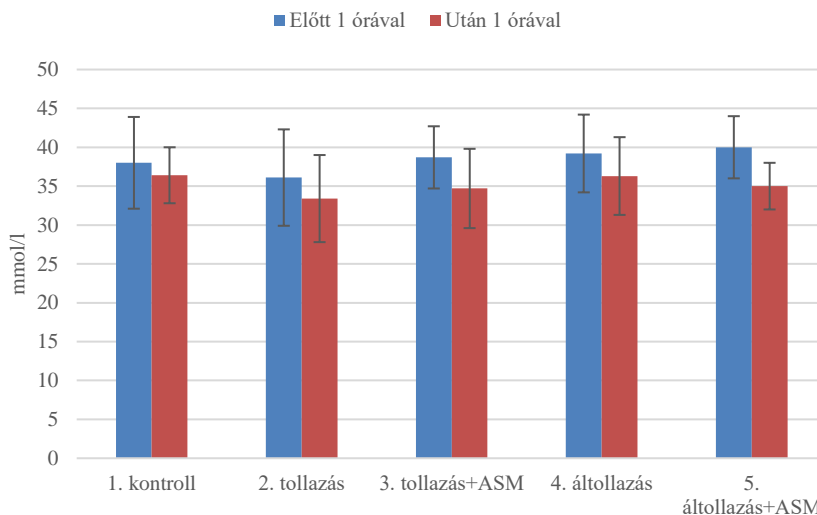
Az negyedik és ötödik vérvételnél (1 és 3 órával a műveletek után a ludak újbóli megfogásakor) a kortikoszteron koncentrációja mind az öt csoportban emelkedett. Mértéke 1 óra múlva szignifikáns (kontroll és 3. csoport $P < 0,001$; 2.-4. csoport $P < 0,05$; 5. csoport $P < 0,01$) volt, 3 óra múltán azonban már nem volt szignifikáns ($P > 0,10$).



3. ábra. Plazma kortikoszteronszint változása növendékludakban
ASM= esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra

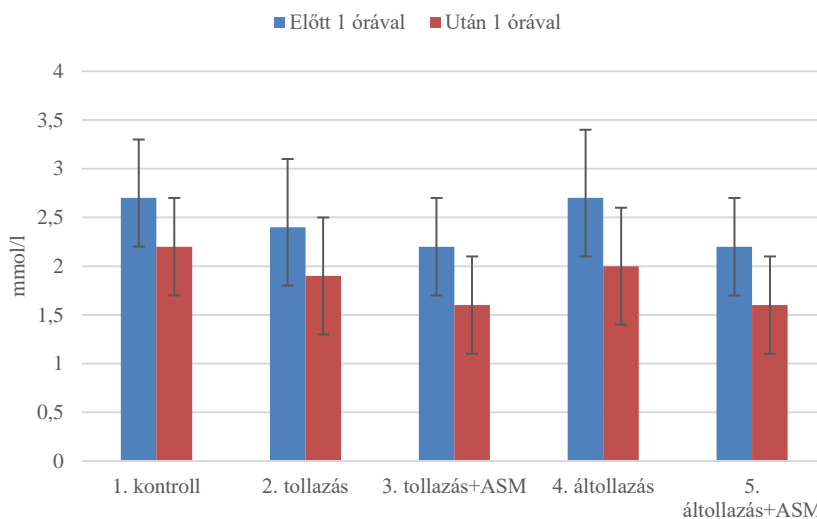
Plazma pajzsmirigyhormonok

Törzsludakban hasonlóan változott a tiroxin (T₄) és a trijód-tironin (T₃) szintje (**4a, b. ábra**).



4a. ábra. Plazma T₄ szint változása törzsludakban

ASM= esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra



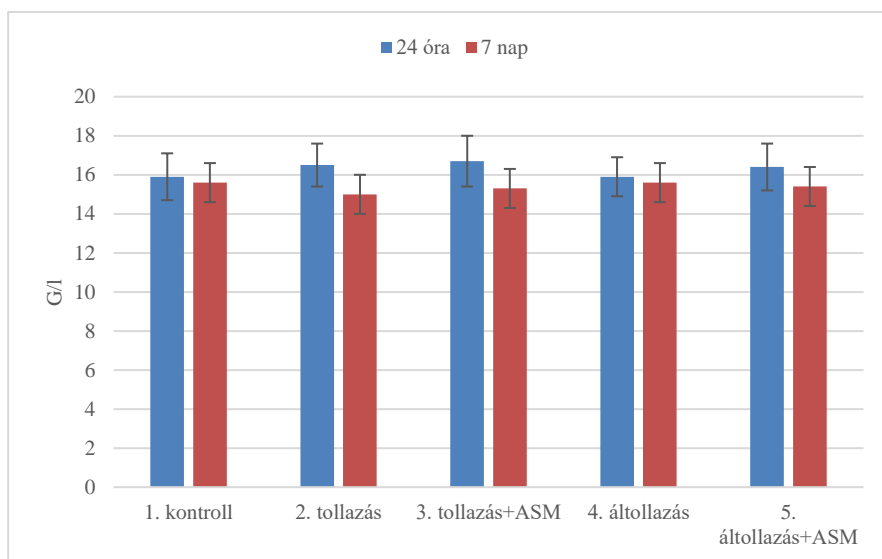
4b. ábra. Plazma T₃ szint változása törzsludakban

ASM= esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra

A tollazás és az áltollazás előtt 1 órával a hormonok szintje nem tért el jelentősen az öt csoport között. Egy óra múlva mind az ötben csökkent, amely szignifikáns volt a T_4 szintben a 3. és az 5. ($P < 0,10$; $P < 0,05$), a T_3 szintben pedig a 2., a 4. és az 5. ($P < 0,05$) csoportban.

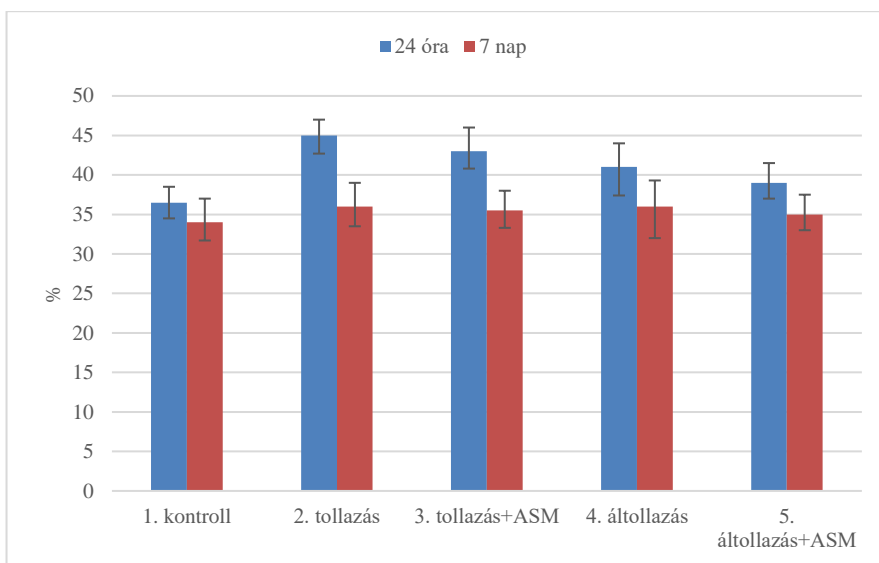
Fehérvérsejtszám, heterofil/limfocita (H/L) arány

A 8-9 hetes növendékludaknál a fehérvérsejtszám hasonló volt az öt csoportban 24 órával a tollazás, és az áltollazás után. Hét nap múlva értéke mind az ötben csökkent, amely szignifikáns volt a 2. ($P < 0,01$) a 3. ($P < 0,05$) és az 5. ($P < 0,10$) csoportban (**5a. ábra**).



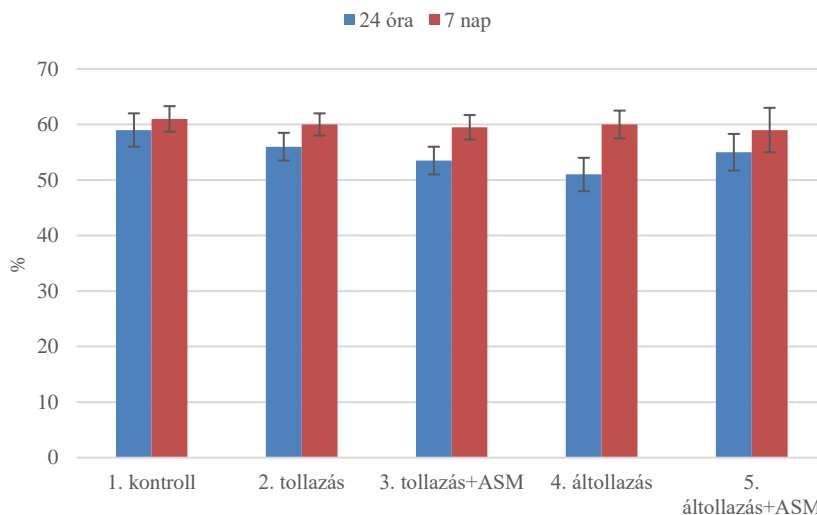
5a. ábra. Fehérvérsejtszám változása növendékludakban
ASM= esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra

A heterofil granulociták százalékaránya nagyobb volt 24 órával a műveletek után, mint a kontrollban. Arányuk 7 nap múlva minden csoportban szignifikánsan csökkent $P < 0,05$ (kontroll), $P < 0,001$ (2.-3. csoport) és $P < 0,01$ (4.-5. csoport) szinten (**5b. ábra**).



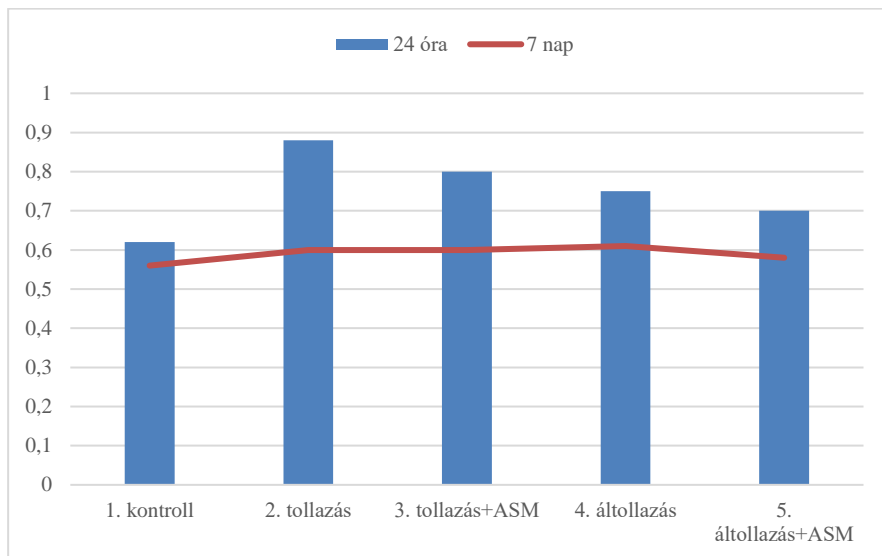
5b. ábra. Heterofil granulociták változása növendékludakban
ASM=esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra

A limfociták százalékaránya kisebb volt 24 órával a műveletek után, mint a kontrollban. Arányuk 7 nap múlva szignifikánsan emelkedett a 2.-3. ($P < 0,001$) és a 4.-5. ($P < 0,05$, $P < 0,01$) csoportban (5c. ábra).



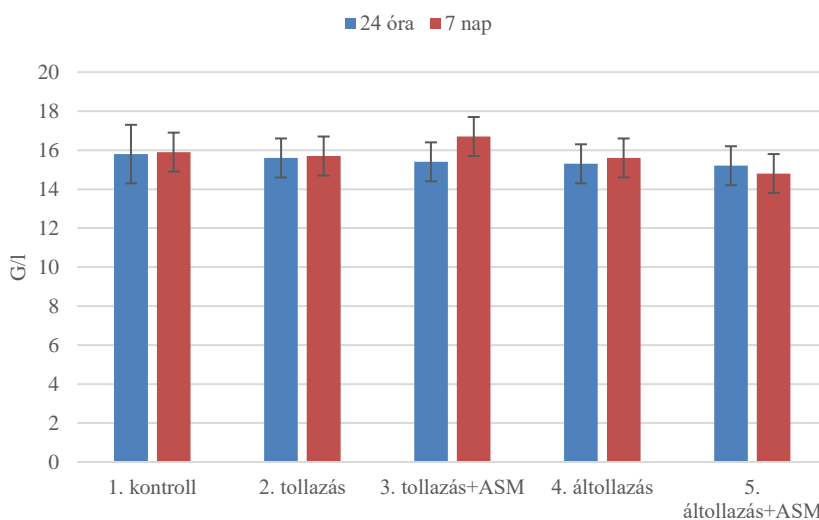
5c. ábra. Limfociták változása növendékludakban
ASM=esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra

A H/L arány az első mintavételnél 0.62–0.88, a másodiknál 0.56–0.61 között változott (5d. ábra).



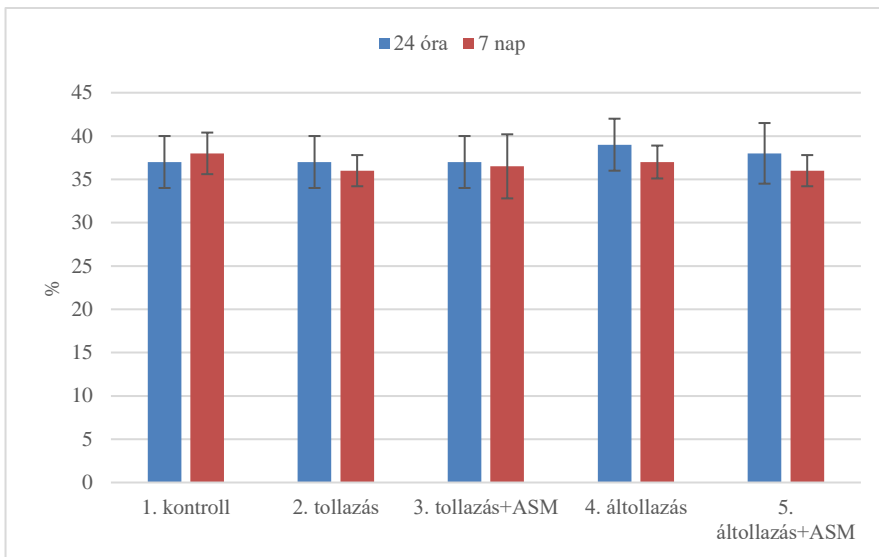
5d. ábra. H/L arány változása arány növendékludakban
ASM=esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra

A törzslúd csoportokban hasonló volt a fehérvérsejtszám 24 órával a tollazás, és az áltollazás után és 7 nappal később is (6a. ábra).

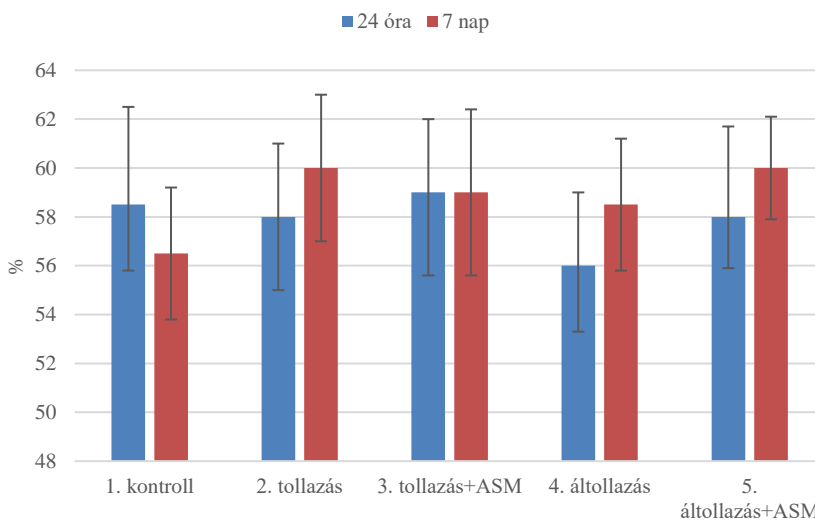


6a. ábra. Fehérvérsejtszám változása törzsludakban
ASM=esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra

A heterofil granulociták és a limfociták aránya kissé tért el az öt csoport között 24 órával a művelet után. Hét nap múlva a heterofilok aránya a kontroll csoportban nőtt, a többiben csökkent (**6b. ábra**); a limfociták aránya fordítva változott, vagy nem változott (**6c. ábra**).

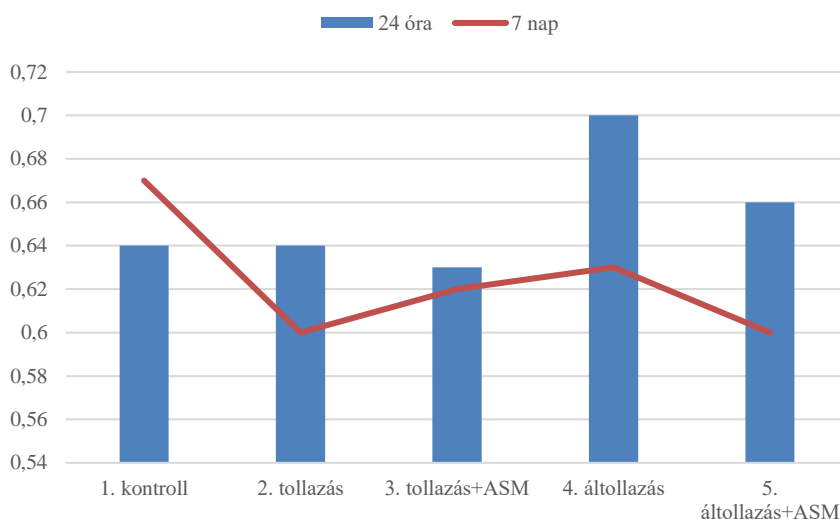


6b. ábra. A heterofil granulociták változása törzsludakban
ASM=esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra



6c. ábra. Limfociták változása törzsludakban
ASM=esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra

A H/L arány az első mintavételnél 0.63–0.70, a másodiknál 0.60–0.67 között változott (**6d. ábra**).



6d. ábra. H/L arány változása törzsludakban
ASM= esszenciális aminosavakat és vitaminokat tartalmazó antistressz mixtúra

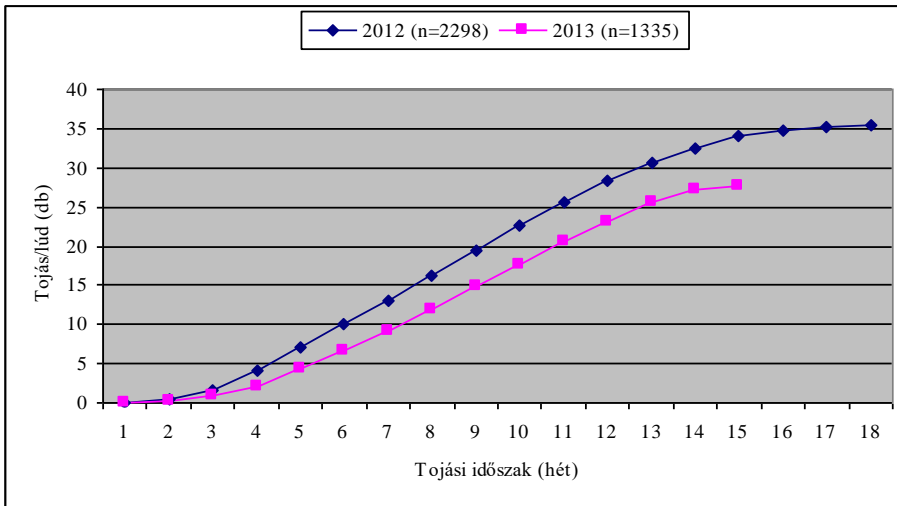
3.2. Tojástermelés elemzése az évjárat és a lúdfalka kora szerint

A termelési mutatók eltértek az évjárat és a falka kora szerint is.

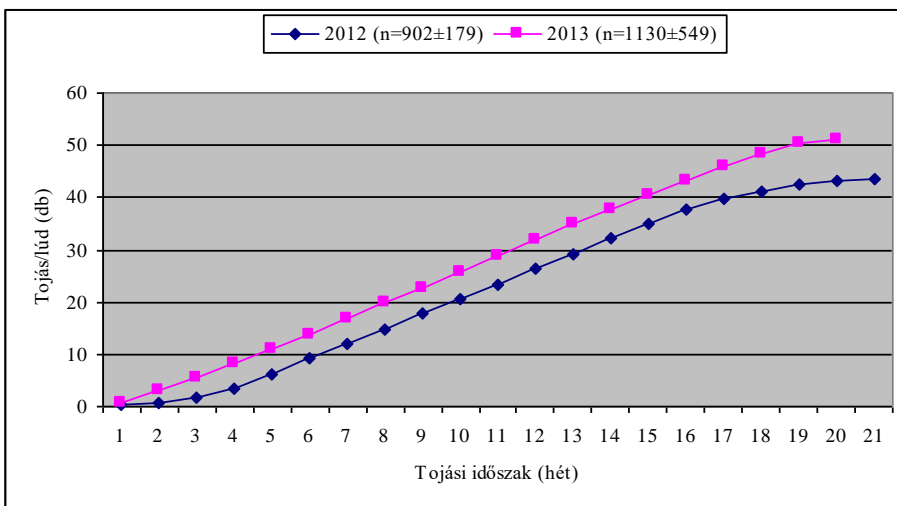
3.2.1. Változás az évjárat szerint

Tojási időszak kezdete és tartama. Az egyéves falka tojási időszaka 2012-ben 18 hét (II.11–VI.16.) 2013-ban 15 hét (I.28– V.12.); a kettő-ötéves falkáké 2012-ben 21 hét (I.21–VI.17.), 2013-ban 20 hét (XII.25–VI.12.) volt.

Tojáshozam és minőség. Az egyéves falka 2012-ben tojónként 7 tojással többet termelt és 6%-kal kevesebb hibás tojást, mint 2013-ban. A kettő-ötéves falkák 2013-ban tojónként 8 tojással termeltek többet és 2%-kal kevesebb hibás tojást, mint 2012-ben (**7a, b. ábra**).



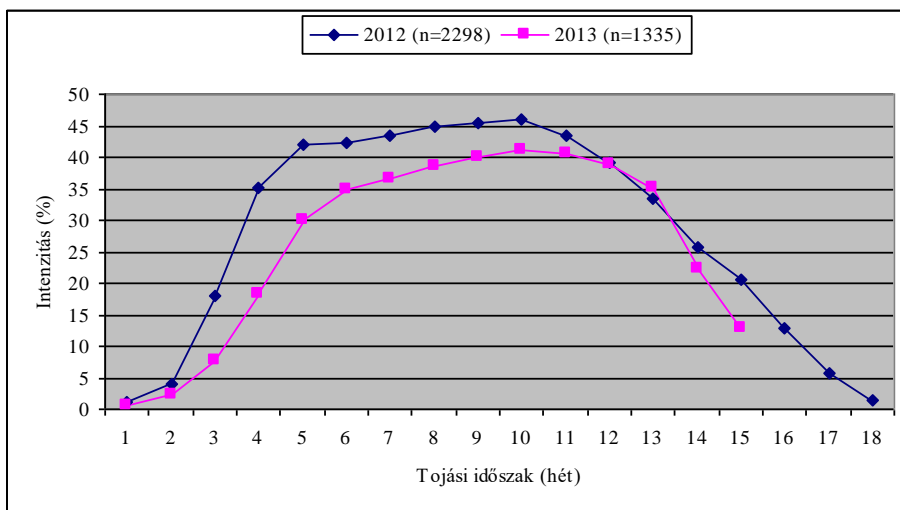
7a. ábra. Egyéves lúdfalkák halmozott tojástermelése



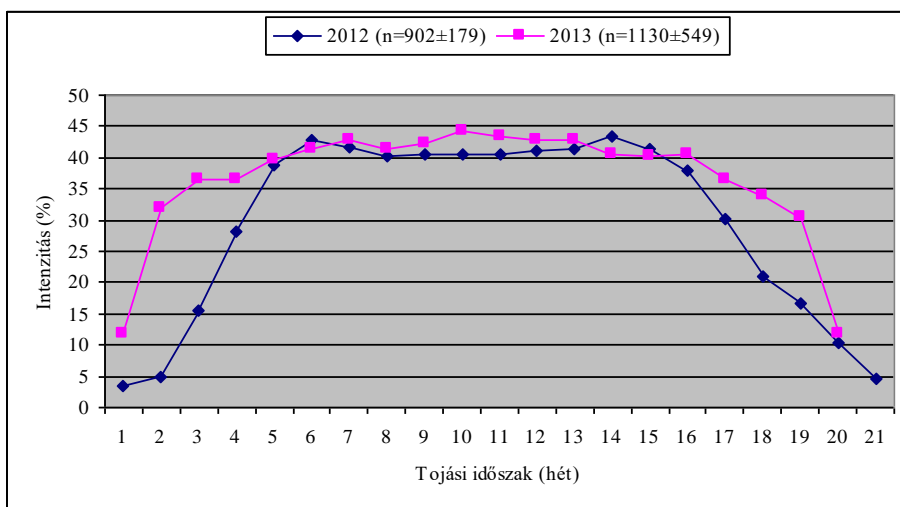
7b. ábra. Kettő-ötéves lúdfalkák halmozott tojástermelése

Tojástermelés intenzitása. Az egyéves falka termelése 2012-ben 1%-kal intenzívebb volt, mint 2013-ban; mértéke a 4., illetve a 7. hétig növekedett, 44-40%-os szintet tartva az 5-11., illetve 8-12. héten, azután csökkent (**8a. ábra**). A kettő-ötéves falkák termelése 2013-ban 6%-kal volt intenzívebb, mint 2012-ben; mértéke az 5. hétig növekedett, 41-

42%-os szintet tartva a 6-15., illetve 6-13. héten, azután csökkent (8b. ábra).



8a. ábra. Egyéves lúdfalkák tojástermelésének intenzitása



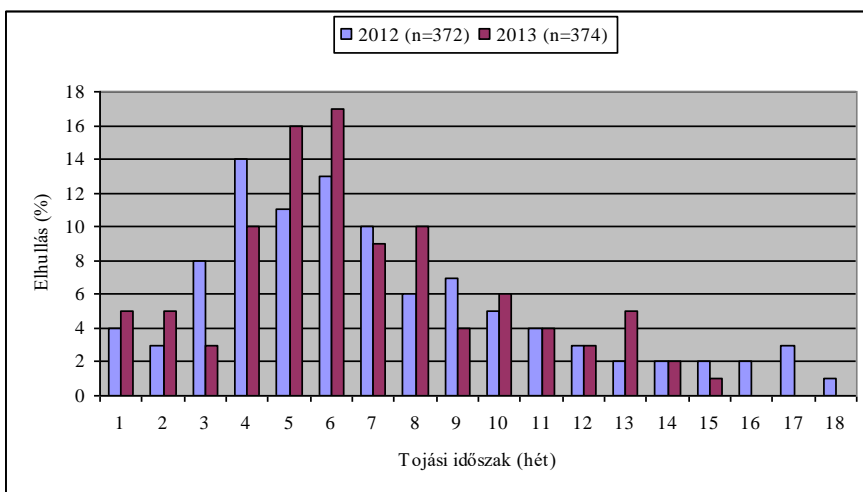
8b. ábra. Kettő-ötéves lúdfalkák tojástermelésének intenzitása

A termelés intenzitása alapján a tojási időszak gyors növekedési, tetőzési és gyors csökkenési szakaszra volt osztható, még a nappalhossz növekedési időszakában. Az intenzitás korrelációja a nappalhosszal ezért a csökkenő szakaszig pozitív, utána negatív volt. Az egyéves falkákban

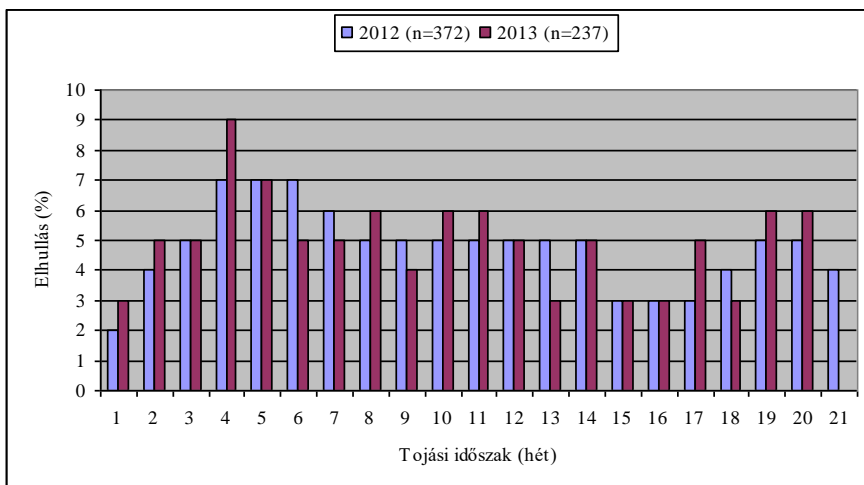
értéke $r_{2012}=0,85$ vs. $-0,99$, $P < 0,001$; $r_{2013}=0,90$ vs. $-0,998$, $P < 0,001$ volt. A kettő-ötéves falkákban pedig $r_{2012}=0,76$ vs. $-0,995$, $P < 0,001$; $r_{2013}=0,63$, $P < 0,05$ vs. $-0,85$, $P < 0,001$ volt.

A korreláció a léghőmérséklettel hasonló előjelű volt, kivéve 2013-ban az egyéves falka csökkenési szakaszát, ahol pozitív volt.

Tojóelhullás. 2012-ben 13%-kal kevesebb egyéves tojó hullott el, mint 2013-ban; az elhullások 48 %-a tojási időszak 4-7., illetve 62%-a 4-8. hetére esett (**9a. ábra**). 2013-ban 7%-kal kevesebb kettő-ötéves tojó hullott el, mint 2012-ben; az elhullások 27%-a a tojási időszak 4-7., illetve 22%-a a 4-6. hetére esett (**9b. ábra**).



9a. ábra. Tojóelhullás megoszlása az egyéves lúdfalkákban

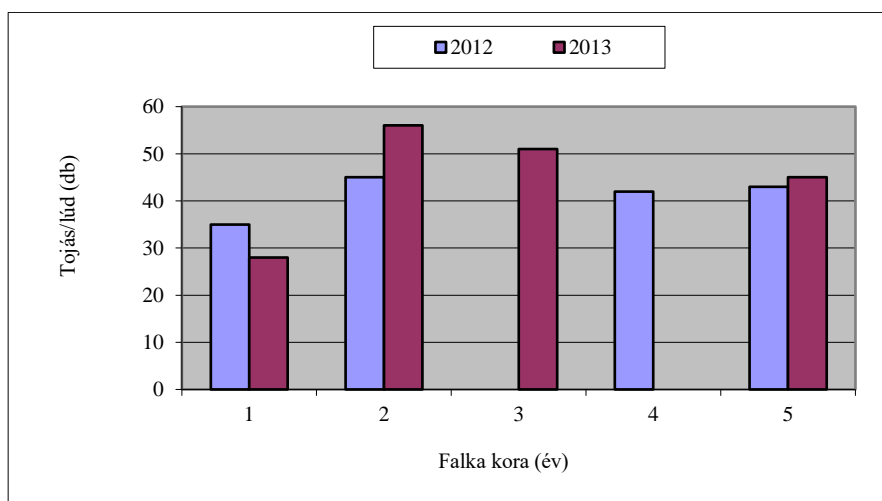


9b. ábra. Tojóelhullás megoszlása a kettő-öt éves lúdfalkákban

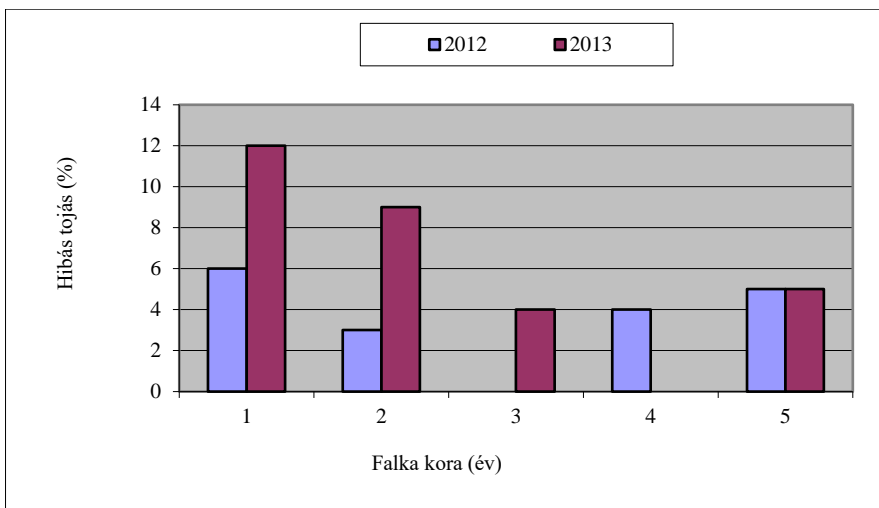
3.2.2. Változás a falka kora szerint

Tojási időszak kezdete és tartama. A többéves falkák termelése 3-5 héttel előbb indult és 3-5 héttel tovább tartott, mint az egyéveseké.

Tojáshozam és minőség. Az egyéves falkák 31,5, a kétévesek 50, a három-négyévesek 46,5, az ötévesek 44 tojást termeltek tojónként a két év átlagában. A hibás tojás megfelelő aránya 9%, 6%, 4% és 5% volt (10a, b. ábra).

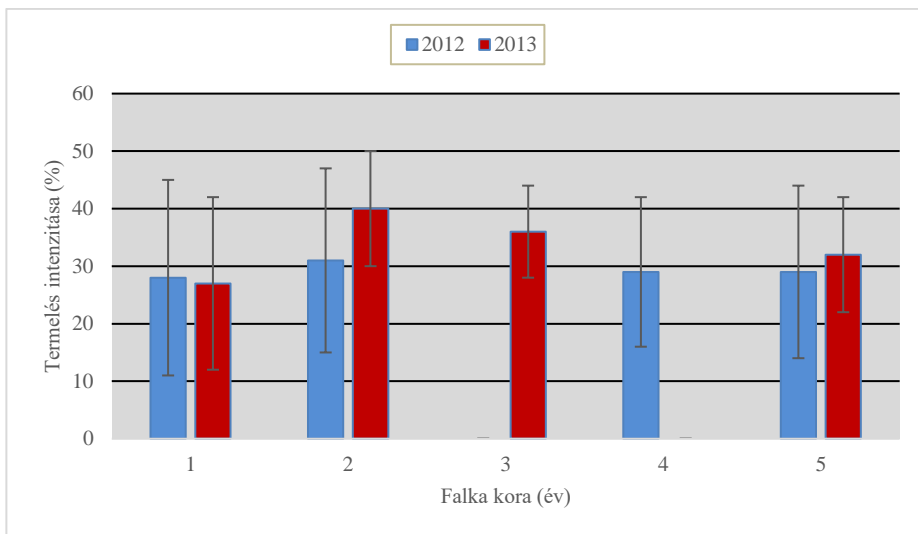


10a. ábra. Tojástermelés változása a falka korával



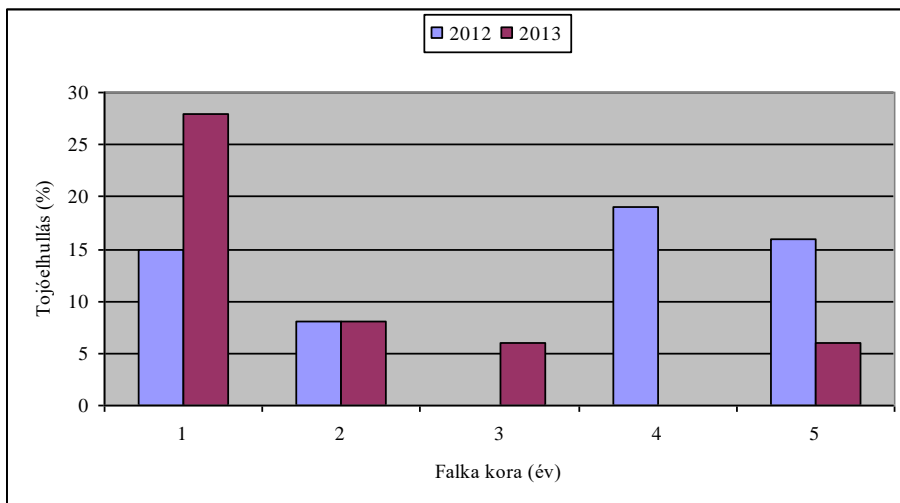
10b. ábra. Hibás tej arányának változása a falka korával:

Tojástermelés intenzitása. Mértéke az egyéves falkákban 27,5%, a kétévesekben 35,5%, a három-négyévesekben 32,5%, az ötévesekben 30,5% volt a két év átlagában (**11. ábra**).



11. ábra. Tojástermelés intenzitásának változása a falka korával

Tojóelhullás. Az egyéves falkák 21,5%-a, a kétévesek 8%-a, a három-négyévesek 12,5%-a és az ötévesek 11%-a hullott el két év átlagában (**12. ábra**).



12. ábra Tojóelhullás változása a falka korával

3.3. Új tudományos eredmények

1. Kimutattam öt stresszindikátor vérparaméter értékeinek változását a kontroll, a tollazás és az áltollazás műveletének alávetett babati magyar nemesített lúdfajta növendék- és/vagy adult törzsludain.

2. Megállapítottam, hogy a tollszedés iránti stresszérzékenység kimutatására alkalmas indikátor a plazma kortikoszteronszint növendékludakban, a plazma tiroxin (T_4) és a trijód-tironin (T_3) szint törzsludakban és a H/L arány növendékludakban. Adult törzsludakban a H/L arány, önmagában használva, nem megbízható stresszindikátor a számukra már ismert művelet miatt.

3. Kimutattam, hogy a szakszerű kézi tollszedés nem okoz nagyobb distresszt, mint a ludak megfogása, kézbevétele vagy a vérvétel.

4. Megállapítottam, hogy az antistressz mixtúra tollszedés előtti itatásának nincs szignifikáns hatása a vérparaméterek értékeire.

5. A hortobágyi fehér fajtájú törzslúdfalkák tojástermelési mutatói elemzésével kimutattam, hogy a kettő-ötéves falkák reprodukzív teljesítménye felülmúlja az egyévesekét, tekintet nélkül az évjáratra.

6. Kimutattam a tojástermelés intenzitásának korrelációját a nappalhosszal és a léghőmérséklettel a tojási időszak szakaszaira (gyors növekedés, tetőzés, gyors csökkenés). Eszerint az intenzitás korrelációja a nappalhosszal a csökkenés szakaszáig pozitív, azután negatív. Értéke az egyéves falkákra $r_{2012}=0,85$ vs. $-0,99$, $P < 0,001$; $r_{2013}=0,90$ vs. $-0,998$, $P < 0,001$ és a kettő-ötéves falkákra $r_{2012}=0,76$ vs. $0,995$, $P < 0,001$; $r_{2013}=0,63$, $P < 0,05$ vs. $-0,85$, $P < 0,001$.

Az intenzitás korrelációja a léghőmérséklettel hasonló előjelű volt, kivéve a csökkenés szakaszát az egyéves falkában 2013-ban, ahol gyengén pozitív volt.

4. Következtetések és javaslatok

4.1. Stresszindikátorok tollazás alatti értékeinek változása

A tollazás iránti stresszérzékenységet öt stresszindikátor vérparaméter értékeinek változása alapján vizsgáltam a babati magyar nemesített lúdfajta növendék- és/vagy adult törzsludain, egységes vizsgálati protokoll szerint öt kezelési csoportban.

A vizsgált vérparaméterek közül a plazma kortikoszteron emelkedett szintje a 9-hetes növendékludak első és újbóli megfogásakor, kézbevételekor és vérvételekor stresszválaszt jelzett; a tollazás művelete nem okozott nagyobb hormonszint-emelkedést, azaz distresszt.

A plazma pajzsmirigyhormonok ún., a tiroxin (T_4) és a trijód-tironin (T_3) szintjének párhuzamos csökkenése 1 órával a tollazás művelete után mérsékelt distresszre utalt a törzsludakban.

A fehérvérsejtek száma a 8-9 hetes növendékludakban szignifikánsan nagyobb volt 24 órával a tollazás művelete után, mint 7 nappal később ($P < 0,01$, $P < 0,05$) és a heterofil/limfocita (H/L) arány elérte, sőt meghaladta az erős stresszre jellemző értéket (0,80). Ezért náluk a H/L arány használható a számukra új stresszorra, a tollszedésre adott válaszreakció kimutatására.

Adult törzsludakban a tollazás művelete után kissé változott a fehérvérsejtek száma és a H/L arány nagyobb volt az optimális (0,50) de kisebb volt az erős stresszre jellemző értéknél. Ezért náluk a H/L arány, önmagában használva, nem megbízható indikátor; a már ismert művelet gyengébb stresszreakciót váltott ki ahhoz, hogy befolyásolja a keringő fehérvérsejtek számát.

Az antistressz mixtúra előzetes itatásának nem volt szignifikáns hatása a vérparaméterek értékeinek alakulására ludakban.

A babati magyar nemesített lúdfajtára meghatározott öt stresszindikátor vérparaméter alapértéke hasznosítható más lúdfajta stresszérzékenységének vizsgálatánál is.

4.2. Törzsludak tojástermelése évjárat és kor szerint

A vizsgált hortobágyi fehér lúdfajta tojástermelése természetes klimatikus viszonyok között egy ciklusra szorítkozik, amely egybeesik a növekvő nappalhossz időszakával.

A tojási időszak kezdete, tartama, a ludanként termelt tojások száma, minősége, a termelés intenzitása és a tojóelhullási arány is eltért az évjárat szerint.

A szakirodalmi adatokhoz hasonlóan, a termelési mutatók javultak a falka korával. A kettő-öt éves falkák tojási időszaka korábban kezdődött és tovább tartott. Ezalatt több tojást termeltek nagyobb intenzitás, kisebb hibás tojás és tojóelhullás mellett, mint az egy éves falkák.

A korábbi közlésekkel egyezően megállapítható, hogy a ludak tojási időszaka a termelés intenzitása alapján gyors növekedési, tetőzési és gyors csökkenési szakaszra osztható, évjáratától függetlenül, még a nappalhossz növekedési időszakában.

A tojástermelés intenzitása és a nappalhossz közötti korreláció a csökkenő szakaszig pozitív, aztán negatív volt. A korreláció a léghőmérséklettel hasonló előjelű volt, kivéve a csökkenés szakaszát az egy éves falkában 2013-ban.

A hortobágyi fehér lúdfajta reprodukív teljesítményének az évjárat klimatikus tényezői és a falka kora szerinti értékelésére általam alkalmazott módszer adaptálható más félextenzív lúdfajták termelési adatainak elemzésére is.

5. Az értekezés témaköréhez kapcsolódó publikációk jegyzéke.

1. Tudományos folyóiratokban megjelent (közlésre elfogadott), lektorált, teljes szövegű tudományos közlemény

1.2. Idegen nyelvű, nem impact faktoros nemzetközi folyóiratban

P. TÓTH – J. JANAN (2016): Variation in some blood parameters of geese subjected to feather gathering. International Journal of Poultry Science. 15:(6) pp. 240-244.

J. JANAN – **P. TÓTH** – I. HUTÁS – Á. TREUER – J. PÁLI – B. CSÉPÁNYI (2015): Effects of dietary micronutrient supplementation on the reproductive traits of laying geese. Acta Fytotechnica et Zootechnica. 18: (1) pp. 6-9.

P. TOTH – J. JANAN – E. NIKODEMUSZ (2014): Variation in laying traits of Hortobagy white breeder geese by year and age. International Journal of Poultry Science. 13: (12) pp. 709-713

1.3. Idegen nyelvű, impact faktoros hazai kiadású folyóiratban

P. TÓTH – L. BÓDI – K. MAROS – E. SZŰCS – J. JANAN (2012): Blood corticosterone levels in growing geese around feather gathering. Acta Veterinaria Hungarica 60: (4) pp. 477-487 [**IF(2012): 1,173.**]

4. Kongresszusi kiadványokban megjelent közlemények (nyomtatott formában v. elektronikus adathordozón – kizárólag az ISBN, ISSN vagy más, hitelesített kiadványaira vonatkozóan)

4.1. Teljes szövegű közlemény, alkalmi (nem periodika jellegű) kongresszusi kiadványban, idegen nyelven, lektorált formában megjelentetve:

JANAN, J. – SZŰCS, E. – **TÓTH, P.** – BÉRES, A. – JÁRVÁS, K. (2010): Relationship between feather harvesting and some physiological

parameters in geese. In E. Szűcs, Sz. Konrád, E. N. Sossidou (eds): Basics of animal welfare & product quality. Szent István University. Gödöllő. ISBN 978-963-269-143-5

JANAN, J. – BÓDI L. – KOZÁK J. – MÉZES M. – TÓTHNÉ MAROS K. – **TÓTH P.** (2002): A vér glükóz szint alakulása ludakban a termelés különböző szakaszaiban. XLIV Georgikon Napok Stabilitás és Intézményrendszer az Agrárgazdaságban 17. (Full text available on CD) [Blood glucose level of geese in different phases of production] ISBN 963 9096 78

4.2. Teljes szövegű közlemény, alkalmi (nem periodika jellegű) kongresszusi kiadványban, magyar nyelven, lektorált formában megjelentetve:

JANAN, J. – **TÓTH P.** – SZÜCS E. (2010): A ludak plazma kortikoszteron szintjének változása a tollszedés hatására. XXXIII. Óvári Tudományos Napok, Mosonmagyaróvár, 2010. október 7. ISBN 978-963-9883-55-0

JANAN, J. – KOZÁK J. – RUDAS P. – TÓTHNÉ MAROS K. – **TÓTH P.** (2003): Állatvédelmi szempontok és a lúdtolltermelés. EU Konform Mezőgazdaság és Élelmiszerbiztonság Konferencia. Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar – Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaság-tudományi Kar, Gödöllő 2003. Június 5. II. kötet, 250-255 p. ISBN 963 9483 28 1, ISBN 963 9483 30 3

BÓDI L. – JANAN, J. – KESZTHELYI T. – **TÓTH P.** – TÓTHNÉ M. K. (2002): Természetszerű lúdtartás az EU elvárásokkal összhangban (környezet-, természet-, állatvédelem) VIII. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok A mezőgazdasági termelés és erőforrás hasznosítás ökonómiája 2002. március 26-27. Gyöngyös 1. kötet 106-112. ISBN 963 9256 75 7 Ö, ISBN 963 9256 77 3

5. Kongresszusi kiadványokban megjelent közlemények (nyomtatott formában v. elektronikus adathordozón – nem hitelesített kiadványokra vonatkozóan)

5.3. Egy oldalas idegen vagy magyar nyelvű összefoglaló

JANAN – BÉRES A. – JÁRVÁS K. – **TÓTH P.** (2007): A mozgásszervi betegségek hatása a ludak vérplazma pajzsmirigyhormon szintjére. Magyar Etológiai Társaság X. Jubileumi Kongresszusa, Göd, 2007. november 30.-december 1. 13. p.

J. JANBAZ – **TÓTH P.** (2006): A tolltépés hatása a növendéklibák vérplazma kortikoszteron szintjére. Magyar Élettani Társaság LXX. Vándorgyűlése, Szeged, 2006. június 7-9. 261. p.

HERNESZ P. – **TÓTH P.** – JANBAZ J. (2005): A vérglükóz szint alakulása a tépés során különböző életkorú ludakban. Akadémiai Beszámolók. MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága, Budapest, 3. p

JANAN, J. – **TÓTH P.** (2004): The effect of feather plucking on plasma concentration of corticosterone in geese after first plucking. 5th International Conference on Farm Animal Endocrinology, Budapest, 4-6 July 2004. In.: Biotechnology, Agronomy, Society and Environment Volume 8 Special issue p. 63.

JANAN, J. – RUDAS P. – TÓTHNÉ MAROS K. – **TÓTH P.** (2003): A vérglükóz szint alakulása a tolltépés során ludakban. A Magyar Élettani Társaság LXVII. Vándorgyűlése, Pécs, Hungary, 2003. július 2-4. 89 p

6. Irodalomjegyzék

1. 178/2009. (XII.29.) FVM rendelet. A mezőgazdasági haszonállatok tartásának állatvédelmi szabályairól szóló 32/1999. (III. 31.) FVM rendelet módosításáról. 5. számú melléklet. Magyar Közlöny, 2009. december 29. 194. szám, 47907-47924.
2. BEUVING G., VONDER G. M. A. (1977): Daily rhythm of corticosterone in laying hens and the influence on egg laying. *Journal of Reproduction and Fertility* 51:169-173.
3. GROSS, W. B. (1990): Effect of exposure to a short duration sound on the stress response in chickens. *Avian Diseases* 34: 259-761.
4. HORVÁTH Z. (1979): Állatorvosi klinikai laboratóriumi vizsgálatok. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
5. KOZÁK J. (2011): Tollszedés: érvek és ellenérvek az állatvédelem tükrében. *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia* 7: 433-442.
6. KOZÁK J. (2012): A világ libahústermelésének és – kereskedelmének alakulása az elmúlt évtizedekben. *Gazdálkodás* 56: 512-521.
7. KOZÁK J., GARA I., KAWADA T. (2010): Production and welfare aspects of goose down and feather harvesting. *World's Poultry Science Journal* 66: 767-777.
8. NEWCOMER W. S. (1974): Diurnal rhythms of thyroid functions in chicks. *General and Comparative Endocrinology* 24: 65-73.
9. PÁLFFY D. (1980): Lúdarutermelés (pecsenyelúd, húslúd, májliba és lúdtoll előállítása, feldolgozása). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
10. PEDERSEN T. K. H., HANSEN A. M., LUND S. P., GARDE A. H. (2000): Validation of a radioimmunoassay for the determination of

total corticosterone in rat plasma. *Analytica Chimica Acta* 413: 63-69.

11. PETHES GY., LOSONCZY S., RUDAS P. (1978): A serum-trijódtironin mérése radioimmun analízissel. *Magyar Állatorvosok Lapja* 33: 177-182.
12. SVÁB J. (1981): *Biometriai módszerek a kutatásban.* Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest.
13. SZENTIRMAY L. (1968): *Lúdtartás, nevelés, hizlalás.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.