

Állatorvostudományi Egyetem
Állathigiéniai, Állomány-egészségtani Tanszék és Mobilklinika

Broiler nagyszülőpár állományok vedletési programjainak
összehasonlítása

Készítette: Kovács Zsuzsanna

Témavezető: Dr. Bóna Márta, tanszéki állatorvos
Állathigiéniai, Állomány-egészségtani Tanszék és Mobilklinika

2022.

Tartalomjegyzék

Rövidítések jegyzéke	3
1. Bevezetés	4
2. Irodalmi áttekintés.....	5
2.1. Vedlés, mint élettani folyamat	5
2.1.1. A fotoperiódus szerepe	6
2.1.2. A hypothalamus-hypophysis-ivarmirigy tengely (HPG tengely) szerepe	6
2.1.3. A hypothalamus-hypophysis-pajzsmirigy tengely (HPT tengely) szerepe	7
2.1.4. A hypothalamus-hypophysis-mellékvese tengely (HPA tengely) szerepe.....	8
2.2. A tyúkállományok mesterséges vedlése - többciklusos tojástermelés	9
2.2.1. A mesterséges vedlés (vedletés) alapelve.....	9
2.2.2. A vedletés hatása a tojásra és a tyúkra	11
2.2.3. A vedletés gazdasági oldala.....	12
2.2.4. Alternatív vedletési módszerek – tyúkjólét és állatvédelem.....	13
3. Célkitűzések	15
4. Anyag és módszer	16
4.1. A vedletési programok bemutatása	17
4.1.1. „A” vedletési program – 1. vedletési hét	17
4.1.2. „B” vedletési program – 1. vedletési hét	18
4.1.3. „A” és „B” vedletési program 2-12. hetei	19
4.2. Adatgyűjtés és elemzés.....	22
5. Eredmények	24
5.1. Testtömegváltozás	24
5.2. Elhullás	28
6. Következtetések	31
7. Összefoglaló.....	33
Summary	33
Irodalomjegyzék.....	36
Köszönetnyilvánítás	40

Rövidítések jegyzéke

CV%	Coefficient of variation %, Variációs együttható, az állomány egyöntetőségének kifejezésére szolgál
D ₃	D ₃ – vitamin: 1,25- dihidroxi-kolekalciferol
FSH	Folliculus (tüsző) stimuláló hormon
GnRH	Gonadotropin Releasing Hormon
HPA	hypothalamic-pituitary-adrenal axis hypothalamusz-hypophysis- mellékvese tengely
HPG	hypothalamic-pituitary-gonadal axis hypothalamusz-hypophysis-ivarmirigy tengely
HPT	hypothalamic-pituitary-thyroid axis hypothalamusz-hypophysis-pajzsmirigy tengely
LH	Luteinizáló hormon
MBH	mediobasalis hypothalamus
PRL	Prolaktin hormon
PVN	hypothalamus paraventriculáris magja
T ₃	trijód-tironin
T ₄	Tiroxin hormon
TRH	Tireotropin Releasing hormon
TSH	Thyreoidea stimuláló hormon
VIP	Vasoactive Intestinal Polypeptide-expressing neuron

1. Bevezetés

A mai modern tyúktenyésztésben, a tenyész- és árutojás-termelő tyúkállományokat az ivaréret követően jellemzően csak egyetlen termelési ciklusban hasznosítják. Azonban a tyúkfaj adottságainál fogva ennél jóval hosszabb ideig képes tojástermelésre, ami a vedlési időszakok közbeiktatásával érhető el. Gazdasági szempontból megfontolandó, hogy a tyúkállomány egy beruházási költséggel két tojástermelési ciklust termeljen. A nagy értékű tenyészállományok tyúkamortizációs költsége mesterséges vedletés beiktatásával csökkenthető. A vedletés a tenyészállományok gazdaságos tartásának egyik eszköze. [1]

A madárvilágban a vedlés a tollak teljes megújulását jelenti, amely egy természetes folyamat például a vonulást megelőzően vagy a hideg évszak kezdete előtt. A házityúk őse, a bankivatyúk (*Gallus gallus*) évente egyszer vedlik a tojásrakást követően ősszel. Hasonlóan a bankivatyúkhhoz, a házityúk esetében is a tojástermelési időszak befejeződésével kezdődik a tollváltás. Ez a folyamat átlag négy hónap alatt zajlik le természetes körülmények között, ami pihenőidőszaknak tekinthető a házityúknál tojástermelés és szaporodásbiológiai szempontból. Az elmúlt évtizedekben különböző módszereket dolgoztak ki a vedlési folyamat szabályozására, a tollváltás felgyorsítására, hogy a hasznos termelési időszakot meghosszabbítsák a tyúktenyésztésben. A mesterségesen előidézett vedlés általában 12 hét alatt zajlik le. A mesterséges vedletést követően a tyúkok az első tojástermelési ciklus után újabb tojástermelési ciklusba lendülnek. [1, 2]

A mesterséges vedletés a takarmány és az ivóvíz időszakos megvonásán, illetve a megvilágítás idejének és intenzitásának markáns csökkentésén alapul. Ezek a változtatások stresszt okoznak a tyúknak, ami olyan hormonális változásokat idéz elő, amely megindítja a vedlést. A beavatkozással egy élettani folyamat kiváltása és meggyorsítása történik érdemi egészségkárosodás nélkül.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Vedlés, mint élettani folyamat

A madarak életben maradásához elengedhetetlen a jó minőségű tollazat. A tollak idővel elhasználódnak, kopnak, kifehérednek és végül elhalnak. A tollazat cserélődése szükségszerű. Ezt a megújulási folyamatot vedlésnek nevezzük. [3, 4]

Ahogy a fiatal fióka kifejlett madárrá nő, több vedlésen megy keresztül. Az egymást követő tollgenerációk ugyanabból a tolltűszőből nőnek ki, és minden egyes következő toll kiszorítja az előző nemzedéket. Kikelés után sűrű pehelytollak borítják a csibét, amelyek levedlése 7-8 napos korban kezdődik és körülbelül 4 hétig tart (1. ábra). Első vedléskor már szárnytollak nőnek ki, 1 hónapos korra kialakul a juvenilis, fiatakori tollazat. Majd az 5-7. élethétől kezdődően a második vedléssel megszerzik a felnőtt alaptollazatot. A tollak elhullajtásának csúcspontja 10-12. hetes korban következik be. [3, 5–8]

A felnőtt egyednél a vedlés, mint természetes élettani folyamat évente, általában ősszel történik (augusztus végétől december elejéig), de ez változhat madárfajtól és környezeti hatásoktól függően [9, 10].

A tollak vedlésének sorrendje rendezett, valószínűsíthető, hogy a szomszédos tolltűszők által kibocsátott hormonok parakrin szabályozó hatása, és a tűszőreceptorok eltérő küszöbértékei felelősek mindezért [11, 12]. A legtöbb baromfinál a szárnytollak proximálisan kezdődve kétoldali szimmetriával sorban cserélődnek, majd a törzs és a faroktollak váltódnak, végül a fejen és a nyakon vedlik a madár [3, 5, 8, 9].

A tollak egyedülálló tulajdonsága a vedlés, a regenerálódás és a megújulás képessége [7].



1. ábra: 3. élethetes csirkék tollváltása (forrás. saját felvétel)

2.1.1. A fotoperiódus szerepe

A vedlés kezdetének időzítése, annak sebessége, időtartama, maga a tollhullás, az új toll növekedése, ennek sorrendje és szimmetriája nagymértékben fotoperiodikus irányítás alatt áll [3].

A madarak a fotoperiódus változásait a hypothalamus (mediobasalis részén) preoptikus és tuberális területein lévő extraretinális fotoreceptorokkal érzékelik. Úgy gondolják, hogy ezek a fotopigmentek egy cirkadián oszcillátorként (rezgés-keltő) működnek. Kölcsönhatás alakul ki a szervezet bonyolult endogén szabályozási mechanizmusaival, és a fotoperiodikus változások egy adaptív ritmikus kimenetet hoznak létre, kiváltják és irányítják a cirkadián (napi) és cirkannuális (éves) ritmusokat. Ezek a ritmusok a neurális és endokrin rendszerekben élettani folyamatokat indítanak el. A cirkannuális ritmusok a fotoperiódus évszakos változásaival szinkronizálódnak, ezáltal pedig szorosan részt vesznek a madarak szezonális viselkedésében. Például a költözéshez, vándorláshoz való zsírképzést és izgatottságot, a reproduktív szervek funkcióváltozását, valamint a tollak vedlését idézik elő. [3, 13, 14]

Az évente vedlő madárfajoknál a fotoperiódus csökkenése beindítja nemcsak a vedlést, hanem az ivarmirigyek visszafejlődését is [15–20]. Szoros időbeli korreláció van a vedlés kezdete és az ivarzás vége között. Mindkettőnek közös fiziológiai kiváltó okai vannak [3].

A vedlés a fotoperiódus időtartamának közvetlen hatása, illetve a fotoperiódus által befolyásolt hormonszintek másodlagos következménye. A hormonok szabályozó szerepe a hypothalamus-hypophysis-ivarmirigy tengely (HPG tengely), a hypothalamus-hypophysis-pajzsmirigy tengely (HPT tengely) és a hypothalamus-hypophysis-mellékvese tengely (HPA tengely) mentén valósul meg, mely jelentős változásokat eredményez nemcsak az állatok fenotípusában, hanem élettani állapotában is. [7]

2.1.2. A hypothalamus-hypophysis-ivarmirigy tengely (HPG tengely) szerepe

Feltehetően a hypothalamusban található cirkadián óra molekuláris szinten transzkripciós változásokat indukál a GnRH és VIP neuronokban, melyek axonjai az agyalapi mirigy median eminentiájában végződnek, ezáltal befolyásolva az adenohipophysis működését. Szabályozzák a luteinizáló hormon (LH) és a prolaktin (PRL) szintézisét és felszabadulásának szezonális változásait a hypothalamo-hypophysealis portálrendszeren keresztül. [12, 21–23]

A GnRH és VIP axon-terminálisok sűrűbbek és közelebb vannak a medián eminenciához a hosszú fotostimuláció alatt, míg a rövid fotoperiódus gátló hatású. A hosszú nappal költő

madaraknál a fotoperiódusok meghosszabbodása a GnRH, és VIP felszabadulásának növekedését idézi elő. LH és PRL szekrécióját serkentik, amely a tenyésztésidőszakban magas marad. A fotoperiódus csökkenésével, az LH és PRL szintje is csökken. A PRL szint változása mindig az LH változást követi késleltetetten. [3]

A hosszú nappaloknak való folyamatos kitettség elér egy maximális ingerlést, ami fotorefraktúrát fog eredményezni a madarakban, vagyis elvesztik fényérzékenységüket, nem reagálnak a fotostimuláló hatásra [24]. Így a GnRH neuronok aktivitása csökken, ami egybeesik a VIP expresszió és a plazma PRL koncentrációjának csúcsával [3]. A magas prolaktin szint centrálisan gátolni fogja a hypothalamus-hypophysis-ivarmirigy (HPG) tengelyt, ami szintén csökkenti (downreguláció) a gonadotropin felszabadító hormon (GnRH) hypothalamusból történő szekrécióját, és a luteinizáló hormon (LH) felszabadulását az agyalapi mirigyből [25]. Az LH csökkenését a PRL csökkenése fogja követni [3]. LH csökkenés miatt megindul a petefészek regressziója, a petefészektüszők növekedése leáll, majd fokozatosan visszafejlődnek, és a tojástermelés befejeződik [26]. Amikor a prolaktin csúcs-plazmakoncentrációja csökkenni kezd, akkor indul meg a tollak vedlése [3].

Valójában a fotoperiódus növekedése után, a refrakter stádiumban kezdődik el a vedlés folyamata, a fotoperiódus csökkenése pedig felgyorsítja a vedlés ütemét [3]. A fotorefrakciót a szezonálisan költő madaraknál a rövid naphossznak való kitettség és a szaporodási traktus visszafejlődése szünteti meg [14]. Mindeközben a rövid fotoperiódus szupresszálja a GnRH és VIP neuronok szekrécióját.

Később a fotoperiódus növekedésére aktiválódik a gonadotropin termelés, mely elősegíti a gonádok fejlődését és a szaporodási aktivitás visszatértét [3]. A vedlés befejeztével a reprodukciós szervekben megújulási folyamatok történnek, és a madár megfiatalodik [9].

Tehát a madarak vedlése, a testtollak kicserélődése szorosan összefügg a fotoperiódussal és az ivarszervek visszafejlődésével. A vedlés során számos hormon szupresszió alá kerül. Csökken a szaporodási aktivitás, nyugalomba kerül a baromfi. A HPG tengely aktivitása gátlódik, amit az ivarmirigy-regresszió is bizonyít. [3, 7, 27]

2.1.3. A hypothalamus-hypophysis-pajzsmirigy tengely (HPT tengely) szerepe

Az összetett endokrin folyamatokon belül kutatások kimutatták, hogy a vedlés megindításában a tiroxin (T₄) hormonnak szintén fontos szerepe van [12].

A TRH neuropeptid (tirotropin-releasing hormon) nagyszámú neuronban található a hypothalamus paraventriculáris magjában (PVN) [28]. A TRH neuronok terminális mezőt képeznek a hypophysis medián eminentia külső zónájában [28]. A megvilágítási idő rövidülése

stimulálóan hat a TRH szekrécióra, aminek hatására az adenohipophysisben termelődő tireotrop hormon (TSH) szabadul fel. A megnövekedett tireotrop hormonszint a pajzsmirigyben T₄ hormon elválasztását serkenti, ami a toll papillák vérellátásának megszűnését okozza. Ennek következtében a régi toll elhal és kihullik. Megkezdődik a vedlés. A tiroxin szövetaktív hormon, amely programozza a vedlést [29]. Növeli a savas foszfatáz aktivitást a tollpályákban [30], ezáltal közvetlen hatással van a toll papillákra [31]. [12, 26, 32]

A T₄ szignifikánsan növekedik a vedlés megkezdésével, illetve a szaporodási ciklus végén, majd a petefészek teljes visszafejlődésének időpontjában az inaktív T₄ emelkedett szintje meredeken csökkenni kezd, az aktív formájú trijód-tironin (T₃) egyidejű növekedése mellett [7, 14, 32].

A pajzsmirigyhormonok nemcsak közvetlen szerepet töltenek be a vedlésben, hanem passzív módon is részt vesznek minden fotoperiódus által szabályozott folyamatban [3]. Kimutatták, hogy hosszú nappalokon a cirkadián óra 2-es típusú, míg a rövid nappalokon 3-as típusú jódtironin-dejodináz enzimet aktivál a mediobasalis hypothalamuszban (MBH) [33, 34]. A 2-es típusú enzim katalizálja az inaktív tiroxin (T₄) aktívvá történő átalakulását trijód-tironinná (T₃) [33, 34]. A 3-as típusú enzim inaktiválja a T₃-at. Ez a folyamat finom hangolja a pajzsmirigyhormon-koncentrációt az MBH-n belül. Feltételezhető, hogy a helyi aktivált pajzsmirigyhormon morfológiai változásokat okoz a GnRH idegvégződések és a hypophysis medián eminentia összeköttetésében, ami szabályozza a szezonális GnRH szekréciót. [3]

2.1.4. A hypothalamus-hypophysis-mellékvese tengely (HPA tengely) szerepe

A HPA tengely segít az állatoknak megbirkózni az életszakaszok során jelentkező kihívásokkal, mint például a vedléssel vagy a környezeti stresszel. A szezonális változások és a stressz eltérően modulálja a HPA-tengelyt, a plazma kortikoszteron szintje és a mellékvese érzékenység a HPA tengely mentén, több helyen is változik a madarak vedlése során. [7]

A tollhullás kezdetét, a tojástermelés leállítását, a petefészek visszafejlődését, a tojások költését általános étvágytalanság kíséri. Ezen időszakban a táplálékfelvétel és a vízfogyasztás jelentősen csökken. A takarmány hiányára, mint stressz hatásra a hypothalamus-hypophysis-mellékvese (HPA) tengely aktiválódik, a test energiatartalékai mobilizálódnak és gyors ütemben kezd csökkenni a testtömeg. A koplalás kezdetén megemelkedik a plazma kortikoszteronszintje, miközben a hypothalamus-hypophysis-gonád (HPG) tengelyt gátolni fogja [35]. Így a luteinizáló hormon (LH), valamint a tüszőstimuláló hormon (FSH) szintje csökken. Ennek egyik lehetséges mechanizmusa, hogy a kortikoszteron az agyalapi mirigyrefrakterré teszi a GnRH-val szemben. [14, 36]

A HPA tengely és a HPG tengely kölcsönhatása igen összetett. A tyúkban a kortikoszteron az évszaktól, a környezeti hatásoktól és a takarmány elérhetőségétől függően fokozhatja vagy gátolhatja a szaporodási funkciókat. A koplalás megkezdése után az ösztadiol és a progeszteron csökken, amivel megkezdődik a petefészek regressziója [37, 38]. Mikor a madár testtömegének körülbelül 20%-át elveszíti [39], a visszafejlődő petefészekben a granulosa sejtek apoptózisa következik be, az érési hierarchiában lévő tüszők atretikussá válnak, a sárgatest felszívódik, és a petefészek tömege lecsökken (petefészek atrophia). A petefészek súlycsökkenése kezdetben a koplalás időtartamától és a testsúlyvesztés mértékétől függ. A 25%-os testtömegvesztés felett a petefészek teljesen visszafejlődik, szteroid termelése leáll. A petefészek regressziója a szövetek, sejtek tényleges átalakulását jelenti, nem pedig zsugorodását. A mirigyhám sejtjeiben, a petevezető kötőszövetében apoptózis történik [40]. A tollcsere befejeződésekor a petefészek nemi szteroid termelése újraindul, a petevezető újjáépül, a szaporodási traktus regenerálódik, megújul, és ezzel párhuzamosan fokozatosan nő a madár táplálékfelvétele. [3, 10, 14, 36, 41]

A vedlés tollvesztési szakaszában a plazma kortikoszteron koncentrációja nő [36]. Azonban Zulkifli és mtsai [42] megállapították, hogy a madarak alkalmazkodnak, és idővel nem növekszik tovább a plazma kortikoszteron szintje.

A megemelkedett kortikoszteron szint serkenti a máj glükoneogenezisét, segítve a plazma glükóz szintjének fenntartását [43], mivel annak a koncentrációja csökken a koplalás kezdetén. Ez segíti a hypoglykaemia megelőzését mindaddig, amíg a zsírkatabolizmusból származó glükóz termelés meg nem indul. Cherel és mtsai [44] szerint az éhező madarak euglykaemiát (normális vérglükóz-koncentrációt) tartanak fenn a hosszú távú koplalás alatt, életerejük megőrzésére. A nitrogén kiválasztás csökken, ami a fehérje katabolizmus sebességének csökkenését jelzi, valamint az alapanyagcsere sebessége is csökken. [14, 36]

2.2. A tyúkállományok mesterséges vedlése - többciklusos tojástermelés

2.2.1. A mesterséges vedlés (vedletés) alapelve

A mesterséges vedlés (vedletés) valamilyen külső környezeti hatás és a takarmányozás manipulálása által beindított hormonális változásra valósul meg [1, 10, 14].

Egyszerű megvalósításának, alacsony költségének és nyilvánvaló hatásának köszönhetően a takarmány és/vagy az ivóvíz időszakos megvonása, illetve a megvilágítás idejének és intenzitásának erőteljes csökkentése a legegyszerűbb vedletési módszer [1, 2, 10, 14].

A takarmány, az ivóvíz és a megvilágítás megváltoztatása, kedvezőtlenül tétele együttesen stresszt okoz a tyúknak és ez olyan hormonális változásokat idéz elő, ami kiváltja a vedlést, vagyis a tollazat elvesztését és a tojástermelés megszűnését. A beavatkozás olyan válaszreakciót vált ki, amely a tyúk fiziológiájának természetes része, és az élettani folyamatokat oly módon gyorsítja meg, hogy nem okoz érdemi egészségkárosodást. Lényegében a mesterséges vedlés csak egy a természet mintájára kialakított menedzsmenteszköz, amelyet a tyúkállomány termelési ciklusainak irányítására és szinkronizálására használnak. [1, 26, 45, 46]

Több eredményes vedletési eljárás alapul a takarmány-ivóvíz-világítás megváltoztatásának technológiáján [1, 26, 46].

Gyakori eljárás a 7 napig tartó takarmánymegvonással történő vedlés kiváltása, de működő módszer, hogy etetési napokkal megszakítják a 10 napot meghaladó koplaltatási időszakot és ez indítja be a vedlést. A 15 napnál hosszabb koplalás, vagy a 4-5 naponta etetés a tyúk fizikai egészségének károsodását, magasabb mortalitást és megbetegedést eredményeznek. Az első 7-10 napban csak vízfogyasztásra hagyják el a pihenőterületet [45]. A koplaltatással a cél a testtömeg akár 30%-ának elvesztése, így a tyúk visszatér a korai termelésben lévő súlyához [46]. A testtömegének 25-30%-át a petefészek, a petevezető, a zsírszövet, valamint a felvett takarmány és víz teszi ki, itt következik be a legtöbb súlyvesztés. E szöveti területekről rövid időre történő testsúlycsökkenés aligha életveszélyes vagy stresszes. Számos kutató ezért ezt a testtömegcsökkenést ajánlja [45, 47–49]. Chereil és mtsai [44] vizsgálatai szerint 35%-os testtömegvesztést még jól tolerál a madár, életerejét megőrzi. [2, 36, 45]

Az itatás manipulálása több módon is történhet a takarmánymegvonás ideje alatt. Szomjaztatási napokat iktatnak be vagy folyamatos, de korlátozott idejű a vízellátás.

A természetben megszokott fénymanipulációt módosítják és felgyorsítják [45]. A vedletés első hetében (heteiben) a megvilágított (1-4 óra) és sötét órák száma lehet állandó, lehet növekvő, máskor pedig csökkenő-növekvő tendenciájú, állandó 5 lux fényerősség mellett. Mindig a megvilágítási időintervallumban zajlik a madarak itatása és etetése.

A takarmánymegvonási időszak végével a tojástermelés megszűnik, a tollak vedlésnek, a szaporodási traktus visszafejlődésnek, a testtömeg csökkenésnek indul. Ezután a fokozatosan növekvő megvilágítási idő és intenzitás, a fokozatos újratáplálás és a szükség utáni vízfogyasztás hatására gyorsan helyreállnak a szervezet funkciói. [10, 50, 51]

A vedletés időtartama - a takarmánymegvonás kezdetétől a tojástermelés újraindulásáig eltelt idő - az adott vedletési technológiától függően változik. A vedletés hossza általában 5, 9

és 12 hét között mozog. A vedlés végére (legkésőbb a 12. hétre) az állatok visszanyerik súlyukat és a tojástermelési képességüket. Ebben az időszakban új tollakat növesztenek, a szervek és a szövetek újrafejlődnek, a petefészkek visszanyerik szaporodási potenciáljukat. A tyúkok ciklusba lendülésének stimulálására fokozatosan emelik a takarmányadagokat, valamint a megvilágítás hosszát és intenzitását, melynek hatására az állomány megkezd a második tojástermelési ciklusát. [10, 14, 50, 51]

2.2.2. A vedlés hatása a tojásra és a tyúkra

A vedlés számos okból javítja a tojástermelést és a tojáshéj minőségét. A koplalással a felesleges zsír eltűnik a tyúkok testéből, ami súlycsökkenéssel jár, csökkenti a héjmirigy lipid szintjét és összetételét. [14]

A tyúkok öregedésével nő a héjmirigy lipid tartalma. Brake és McDaniel [52] arról számoltak be, hogy a vedlés utáni optimális teljesítményt a több mint 25%-os testtömegvesztés eredményezte, ami egybeesett a petefészkek és petevezető regressziójával. A sejtproliferáció pótolja a regresszió során apoptózison átesett, előregedett sejteket a takarmányellátás újraindulása után, ami szintén befolyásolja a tojáshéj szilárdságát [1, 27]. A mesterséges vedlést követően javul a héjmirigy működése, a vér kalcium-anyagcseréje fokozódik, a bélrendszer kalciumkötő fehérjekoncentrációja nő, valamint javul a kalcium felszívódás a bélben, ezáltal javul a tojáshéj minősége [14, 45, 53]. Abe és mtsai [54] kutatásai alapján a tyúkok életkorával a D₃- vitamin plazmakoncentrációja csökken; a vedlést követően, a tojástermelés visszatéréseivel viszont a fiatal tyúkokéhoz hasonló szintre emelkedik. D₃- vitamin receptorok száma megnő a héjmirigyben, ezáltal a D₃- vitamin hormonálisan aktív formája iránti fogékonyság fokozódik, ami növeli a kalcium-megkötő fehérje (calbindin) mennyiségét [40]. Ez a mechanizmus elősegíti az idős tyúkok tojástermelési teljesítményének javítását [55]. A tojáshéj szilárdsága a vedlést követő 3-4. hónapig jobb minőségű az első tojástermelési ciklus utolsó harmadához képest, illetve a tojások egyedi tömege is nagyobb. A keltető tojások kelési százaléka a megszokott szintet hozza, mert a vedletett tojókhoz előnevelt, fiatal kakasokat telepítenek [56, 57].

A vedlés utáni teljesítmény javulásának mértéke összefügg a nem termelő napok számával Len és mtsai [58] szerint. Lee [51], valamint Fontana és mtsai [59] pozitív és szignifikáns korrelációt találtak a pihenőidő hossza és a vedlés utáni napi tojástermelés között.

A legnagyobb súlyvesztéséget elszenvedő tyúkok mutatták a legnagyobb javulást a tojáshéj minőségében és a csúcstermelésben a vedlés után. A 35%-ot meghaladó

testtömegcsökkenés már káros hatású a termelésre, míg 30-35% közötti testtömeg csökkenésnél megnőtt a nem termelő időszak hossza. [14]

Vizsgálatok alapján a koplaltatott és nem koplaltatott tyúkok mortalitása nem különbözik, az elhullások mértéke a 4-5%-ot nem haladja meg [56]. A kezdeti elhullás nagy része általában gyenge ellenálló-képességű egyedekből tevődik össze [45]. Az életképességet összefüggésbe hozták a koplalási időszak alatti fotoperiódussal. A vedlés alatti rövid megvilágításnak kitett állományoknál nemcsak a vedlés utáni teljesítmény javulását tapasztalták, hanem a vedlés alatti mortalitás csökkenését is [14]. Fontos szempont, hogy csak jó kondícióban lévő, egészséges tyúkállományokat szabad és érdemes mesterséges vedlésre ösztönözni, ehhez pedig elengedhetetlen a megfelelő környezet biztosítása [56].

2.2.3. A vedletés gazdasági oldala

A házityúk a természetes módon bekövetkező vedlése során szaporodási aktivitása csökken, és nyugalomi fázisba kerül. A baromfiágazatban mind a tenyész-, mind a tojóállomány hasznos élettartamának a végét jelzi a tojástermelés drasztikus csökkenése. Ennek elkerülése érdekében a legtöbb tyúk állományt közvetlenül a természetes vedlés kezdete előtt eladják, levágják. [14]

Figyelembe véve az előnevelt jércék magas árát, a magas tyúkamortizációs költséget, a szezonális többletkeresletet tojásra és naposcsibére, a tojásarak szezonális változását, a letojt állományok alacsony értékét, érdeklődés jelent meg olyan módszerek iránt, amelyekkel a vedlés természetes folyamatát irányítjuk, szinkronizáljuk, abból a célból, hogy az állományok 1 évnél hosszabb ideig termeljenek [1, 14].

A tojástermelés a vedletés után újraindul és gyorsan nyereséges szintre emelkedik. Gazdasági oldalról így csökkenthető az állomány amortizációs költsége, mert ugyanakkora bekerülési költségre nem egy, hanem két tojástermelési ciklus jut. [14]

Ezen felül a vedletés alkalmazását tenyészállományokban nemesítés, szelekció, állategészségügyi okok, valamint a tenyészállományok magas értéke miatt is érdemes megfontolni és megvalósítani. A vedletés a nagy értékű tenyészállományok gazdaságos tartásának egyik eszköze. Árutojás termelő állományoknál a nagyobb teljesítményű állományokról lehozott nagyobb tojáshozam, illetve a gazdasági környezet változásai esetén alkalmazzák a vedletést. [1, 14, 26]

Napjainkban egy előnevelt nagyszülő jérce (24 hetes) bekerülési költsége 44 Euro. Például 20.000-es állomány vásárlása esetén 880.000 Euro a bekerülési költség. Az első tojástermelési ciklusban 40 hetet termelnek, ez idő alatt a takarmányozás állandó költséget

jelent. Az első tojástermelési ciklus leteltével, körülbelül 55 hetes korban a letojt tyúkok ára 5 Euro/db. A második tojástermelési ciklusra a 20.000-es állomány bekerülési költsége 100.000 Euro, mely az első ciklusra való bekerülési költség 11,36%-a. A 12 hét vedletés és a 30 hét második tojástermelési ciklus alatti etetés állandó takarmányozási költséget jelent. A nagyszülőpár állomány első ciklusban várhatólag 60% körüli csúcstermelést produkál 5% elhullás mellett, addig a vedletett állománynak 50% körüli a csúcstermelése és 15% körüli elhullással. Látható, hogy a takarmányozási költségekben nincs túl nagy különbség, a termelésben és az elhullásban alacsonyabb a vedletett állomány teljesítménye, viszont a bekerülési költségek markáns különbséget mutatnak.

Számításaink alapján, a gazdasági helyzettől függően érdemes megfontolni, illetve dönteni egy állomány vedletéséről.

2.2.4. Alternatív vedletési módszerek – tyúkjólét és állatvédelem

Az alternatív vedletési technológiák során takarmánymegvonást (koplalást) nem alkalmaznak, hanem a napi takarmányfelvétel korlátozásán, a tápanyagsűrűség csökkentésén vagy a tápanyagegyensúly ad libitum megváltoztatásán alapulnak [14, 36, 60–63].

Különböző takarmányozási egyensúlyhiányt lehet kiváltani és ezáltal a vedlést indukálni a korlátozott kalcium (0,3%-os, 0,05%-os 0,09%-os), a nátrium-hiányos (0,04%), a magas cink- (20.000 mg/kg) vagy jódtartalmú (2500-5000 mg/kg) takarmányok etetésével. Többségük változó hatékonysággal állítja le a tojástermelést, mely hol teljesen megszűnik, hol 5-12% alá csökken, illetve hosszabb időre van szükség a leálláshoz (akár 3-4 hét). Tanulmányok alapján a magas cink- és jódtartalmú diéták hatékony vedlést, és 5-10 napon belüli termelésleállást eredményeznek. A tyúkok, 7-12, akár 28 nap múlva újra a normál ásványianyag tartalmú tápot etetve, 10-25 napon belül visszatérnek a termeléshez. A legtöbb tápanyagegyensúlyon alapuló takarmányozás csak korlátozott sikerrel váltja ki a vedlést és állítja le a tojástermelést. [14, 45, 60–62, 64–68]

Dunkley és mtsai [69] vizsgálták a 80 és 90%-os lucerna beiktatását a takarmányba 9 napon keresztül. Willis és mtsai [70] a lucernát gombával (*L. edodes*) és Fitolacaval (*Phytolacca americana*) kombinálva 10 napos, más tanulmányokban búzaborpa 14 napos ad libitum takarmányozással, valamint a táp rizshéjjal 50 és 75%-ban történő hígítással váltották ki a vedlést. Az alacsony fehérje és energiatartalmú kukoricahéjjal és szójababhéjjal is kísérleteztek. Hasonló eredményeket elérni, mint a hagyományos koplalással, viszont sokszor nem könnyű a hozzáférés a kereskedelmi forgalomban. [2, 71, 72]

Az alternatív technológiák nem bizonyultak olyan eredményesnek a tojástermelés leállításában, mint a takarmánymegvonásos módszerek. Ugyanis utóbbival a tojástermelés teljes leállása következik be a koplalás megkezdésétől számított 10 napon belül [73]. A táplálkozási egyensúlyhiányok alkalmazása általában nem praktikus és nem költséghatékony, illetve általában vedlés után rosszabb teljesítményt eredményeznek. [14, 45, 74, 75]

Savory és Lariviere [76, 77] tanulmányaiban arra a következtetésre jutottak, hogy a minőségileg korlátozott takarmányozású tyúkok viselkedésénél a madarak továbbra is éhesek maradtak. Megfigyelték, hogy a minimális fenntartó takarmány etetésével magasabb agressziót tartottak fenn a vedlés kiváltási periódusa alatt, mint a takarmánymegvonással vedlett tyúkok esetében. Az éberség, a megnövekedett takarmánykereső viselkedés és a frusztráció rosszabb lehet a tyúk jóllétére, mint a takarmánymegvonás. Felmerül a kérdés, hogy az alternatív vedlési eljárások valóban jobb állatjóllétet biztosítanak-e, mint a meglévő vedletési gyakorlatok. [36, 50, 71, 72, 78–84]

Az állatvédők ellenzik a koplalással kiváltott vedlést, mert kegyetlen tartásmódnak gondolják (a szakmai háttér ismeretének hiányában). A vedlés kiváltására előírt koplalás mértékét azonban a tyúk fiziológiai alkalmazkodásának összefüggésében kell vizsgálni. A legtöbb madár alkalmazkodik az időben és térben egyenlőtlenül eloszló táplálékforrások kiaknázásához, ami arra kényszeríti a madarakat, hogy meghatározott ideig táplálék nélkül éljenek. Sok fajnak a vonulás vagy a költés körülményei miatt is hosszabb ideig kell koplalnia. Ezek a madarak számos alkalmazkodási képességgel rendelkeznek, beleértve a zsírtartalékok felhalmozásának képességét. A hasi és egyéb zsírraktárak katabolizmusára való támaszkodás mellett a bankivatyúkok és a házityúkok képesek a petefészek és a petevezető visszafejlődése által rendelkezésre bocsátott erőforrásokat felhasználni, ami más zsír- és fehérjetartalékokat kímél meg. [14]

A megfelelően kiváltott és irányított vedletési programokban alkalmazott takarmánymegvonáshoz, vagyis a koplaláshoz való fiziológiai alkalmazkodás során a tyúk testtömegvesztése nem haladja meg a 35%-ot. A mérsékelt, megfelelően ellenőrzött takarmánymegvonási időszak nem jelent veszélyt az egészséges tyúk számára, sőt serkenti a tojótyúkok élet potenciálját, ami erőteljesebb anyagcserét és kedvezőbb termelést eredményez. Emellett ha a tyúkok takarmányozása kiegyensúlyozott és az igényeknek megfelelő táppal történik, rövid az etetéssel történő manipuláció, nem jelent hosszútávú stresszt a vedletés. [10, 45]

3. Célkitűzések

Jelen dolgozat célja, hogy megvizsgáljuk két eltérő vedletési programban a broiler nagyszülőpár állományok reakcióit, majd következtetést vonjunk le a programok eredményességéről.

Vizsgálatunkban anyavonali nagyszülőpár broiler tyúkállományok adatait elemeztük. Két telepen három, illetve négy istállóban azonos körülmények között (rácspadozattal kiegészített mélyalmos tartástechnológiában) kísértük figyelemmel a 16.524 db és a 16.520 db azonos korú és származású tyúkot. 12 hétig tartott mindkét program, mely a tyúkok 53 hetes korában kezdődtek.

A testtömeg és elhullási adatok összehasonlításával célunk lekövetni az adott állományok reakcióját a vedletési programokra. Vizsgáljuk, hogyan alakulnak a testtömegek, azok milyen ütemben változnak, mikor következik be a 20%-os testtömegvesztés. Megfigyeljük az elhullási arányokat, kiértékeljük, hogy mi okoz nagyobb stresszt a madárnak és mit nevezhetünk sikeres vedletési programnak. Természetesen mindig a helyi viszonyok figyelembevételével kell az adott állományokról döntést hozni, nincs két egyforma állomány.

Összességében célunk olyan információkat nyerni az adatok és a folyamatok vizsgálatával, ami hozzájárulhat az eredményesebb vedletési programok jövőbeli megvalósításához.

4. Anyag és módszer

A két vedletési program vizsgálata során anyavonali broiler nagyszülőpár állományok nőivarú egyedeinek testtömeg és elhullási adatait elemeztük. A vedletésben részt vevő állományok az első tojástermelési ciklusuk végén, nemzetközi szállítmányozás után érkeztek a telepekre. Összesen 33.044 db tyúkot figyeltünk meg a két telepen. A madarak átlagos érkezési testtömege 4000 g volt. Az egyik telepen három, a másik telepen négy istállóban, azonos körülmények között helyeztük el őket. Jansen-féle tojófészekkel felszerelt, rácspadozattal kiegészített mélyalmos tartástechnológiával felszereltek az istállók (2. ábra).



2. ábra: Rácspadozattal kiegészített mélyalmos tartástechnológia (forrás: az ellátó állatorvos felvétele)

Mindkét vedletési program 12 hétig tartott, amely a tyúkok 53 hetes korában kezdődött és 64 hetes korukig tartott.

A két vedletési program során, az első héten egységesen megvontuk a takarmányt, csak az itatási idő és megvilágítási idő hosszában tértünk el. Ez jelentette az alapvető különbséget a két programban (a két telep között). A vedletési programok további heteiben közel azonos módon változtattuk az itatási és megvilágítási időt, a megvilágítás erősségét és a takarmányadagokat mind a hét istállóban. Itatás szigorúan a megvilágítási időintervallumban valósult meg, mindig együtt mozgott a két tényező. Az etetés kezdetben a megvilágítás kezdő időpontjával indult az adott fejadagok kiosztásával a láncos etetővályúban.

4.1. A vedletési programok bemutatása

4.1.1. „A” vedletési program – 1. vedletési hét

Az „A” programban résztvevő telepen összesen 16.524 db madár lett elhelyezve négy istállóba egyenletesen elosztva. „A”1 istállóban 3204 db, „A”2 istállóban 3348 db, „A”3 istállóban 3378 db, „A”4 istállóba pedig egy nagyobb létszámú állomány: 6594 db tyúk került az istálló méreteiből adódóan. Az „A” program első hetét az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: „A” vedletési program 1. vedletési hete

Vedletési program hete	Vedletési program napjai	Itatási idő (h)	Megvilágítási idő			Takarmány adagja (g)
			hossza (h)	erőssége		
				lux	%	
1.	1	5	7:00-12:00	5	20	0
	2	4	7:00-11:00	5	20	0
	3	4	7:00-11:00	5	20	0
	4	0	7:00-11:00	5	20	0
	5	0	7:00-11:00	5	20	0
	6	4	7:00-11:00	5	20	0
	7	4	7:00-11:00	5	20	0

Az első napon 5 órás itatási és megvilágítási időintervallumot kaptak a madarak, reggel 7 órától 12 óráig. Ez igazodott a vedletési programot megelőző itatási időhöz. Második napon 4 óra időtartamra csökkent az itatás ideje, reggel 7 órától délelőtt 11 óráig. Ezt követő napban ugyanez maradt. A 4. és 5. napban **két szomjaztatási napot** iktattunk be. A világitáson nem változtattunk ezeken a napokon, maradt a 4 óra időtartam. A hét utolsó két napján, 6. és 7. napon ismét 4 óra itatási és megvilágítási időt kaptak a tyúkok 7-11 óráig. Ebben a programban a vedletést kiváltó stresszhatást nemcsak a megvilágítási és itatási idő korlátozása (tojóházban megszokotthoz képest), hanem a megtartott megvilágítási idő mellett a vízelvonás okozta.



3. ábra: Vedletés 1. hetének megvilágítása (forrás: az ellátó állatorvos felvétele)

A négy istálló madarai egy héten keresztül lényegében naponta 4 óra félhomálynak megfelelő, 5 lux (20%) fényerősségű állandó megvilágítás (3. ábra) és 20 óra sötétség mellett két napot szomjaztak (4.- 5. nap) takarmánymegvonás mellett a mesterséges vedlés kiváltása érdekében.

4.1.2. „B” vedletési program – 1. vedletési hét

A „B” programban résztvevő telepen összesen 16.520 db tyúk került elhelyezésre három istállóban egyenletesen elosztva. „B”1 istállóba 5504 db, „B”2 istállóba 5508 db és „B”3 istállóba 5508 db madár került. Az „B” program első hetét a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat: „B” vedletési program 1. vedletési hete

Vedletési program hete	Vedletési program napjai	Itatási idő (h)	Megvilágítási idő			Takarmány adagja (g)
			hossza (h)	erőssége		
				lux	%	
1.	1	5	7:00-12:00	5	20	0
	2	4	7:00-11:00	5	20	0
	3	2	7:00-9:00	5	20	0
	4	1	7:00-8:00	5	20	0
	5	2	7:00-9:00	5	20	0
	6	2	7:00-9:00	5	20	0
	7	2	7:00-9:00	5	20	0

Az első napon az „A” programhoz hasonlóan 5 óra a megvilágítási és itatási idő hossza reggel 7 órától 12 óráig (4. ábra). Ezt követő napokban az itatási idő és a megvilágítási idő hosszát párhuzamosan csökkentettük majd növeltük, és nem iktattunk be szomjaztatási napokat. A második napon 4 óra az itatási és megvilágítási idő reggel 7 órától délelőtt 11 óráig. A harmadik napon felére csökkent az itatási és megvilágítási idő hossza: 2 óra, reggel 7-től 9 óráig. A negyedik napon az itatási és megvilágítási idő tovább csökkent 1 óra hosszúra, reggel 7 és 8 óra között. Ebben a programban nem szomjaztak a madarak a megvilágítási időszakban. Az ötödik

naptól három napon át (5-7. nap) ismét 2 órára emelkedett az itatási és megvilágítási idő, reggel 7 órától 9 óráig.



4. ábra: Itatás a megvilágítás idején 1. vedletési héten (forrás: az ellátó állatorvos felvétele)

Ezen telep állományai egy héten keresztül csökkenő majd 2 órára megnövelt (5-4-2-1-2-2-2 óra/nap) időintervallumú, félhomálynak megfelelő, 5 lux (20%) fényerősségű állandó megvilágítás és takarmánymegvonás mellett az itatási idők biztosításával kezdték a vedletési időszakot.

4.1.3. „A” és „B” vedletési program 2-12. hetei

Az „A” és a „B” vedletési programjaink a 2. héttől azonos módon és ütemben változtak a 3. táblázatban feltüntetett módon.

3. táblázat: „A” és „B” vedletési program 2-12. hetei

Vedletési program hete	Itatási idő (h)	Megvilágítási idő			Etetési idő	Takarmány adagja (g)	Takarmány típusa
		hossza (h)	erőssége				
			lux	%			
2.	4	7:00-11:00	5	20	7:00	55	Nevelő 1. táp
3.	6	7:00-13:00	5	20	7:00	65	Nevelő 1. táp
4.	5,5	7:00-15:00	5	20	8:00	75	Nevelő 2. táp
5.	5,5	7:00-15:00	15	32	8:00	„A” 85 „B” 75	Nevelő 2. táp
6.	6,5	6:00-16:00	46	50	8:30	„A” 95 „B” 85	Nevelő 2. táp
7.	7	5:00-17:00	68	70	9:00	„A” 105 „B” 95; 105	Nevelő 2. táp
8.	7	5:00-18:00	100	90	9:30	115	Tojó 2. táp-
9.	8	4:00-18:00	100	90	10:00	125	Tojó 2. táp
10.	8	4:00-19:00	100	90	10:30	125	Tojó 2. táp
11.	9	4:00-20:00	100	90	11:00	125	Tojó 2. táp
12.	9	4:00-20:00	100	90	11:00	125	Tojó 2. táp

A vedletés 2. hetében 4 órára emelkedett az itatási és a megvilágítási idő hossza, reggel 7 órától délelőtt 11 óráig. Megkezdtük az állományok takarmányozását 55 g-os fejadaggal szintén reggel 7 órával kezdéssel, amit fokozatosan toltunk egyre későbbi időpontra hétről hétre. Nevelő 1. típusú táppal kezdődik a takarmányozás, mely magas fehérje- és energiatartalmú, így alkalmas a madár testének újra felépítéséhez szükséges tápanyagok biztosítására. (7 napnál hosszabb ideig nem hagytuk koplalni a madarakat még akkor sem, ha a kívánt testtömegcsökkenést nem érték el.) Az 5 lux (20%) fényintenzitású félhomályt továbbra is tartottuk, hogy biztosítsuk a nyugalmat és a pihenést az élettani változásokon átmenő madaraknak.

A 3. héttől emeltük mind az itatás és a megvilágítás időtartamát, mind a takarmány adagot. Reggel 7 órától 13 óráig, azaz 6 órán át ihattak a madarak, a megvilágítás erőssége még mindig 5 lux (20%) maradt. A takarmány fejadagok 65 g-ra növekedtek a nevelő 1. tápból. Abban az istállóban („A”4 istálló), ahol a testtömeg alakulás elmaradt a várt csökkenéstől, tartottuk az 55 g-os alacsonyabb takarmány fejadagot a kívánt testtömegcsökkenés elérése érdekében.

A 4. héttől 8 óra a megvilágítási idő hossza, reggel 7 órától délután 15 óráig. (16 óra a sötét órák száma.) A fényerősség maradt az 5 lux (20%)-on. A 4. héttől megkezdtük a szakaszos itatást, mely tenyésztőállományoknál alkalmazott módszer az optimális takarmány-víz arány (1,8-2,2) beállítására. A szakaszos itatás azt jelenti, hogy rövidebb megszakításokkal szakaszos időszakokban elérhető a víz az állomány számára. A takarmányadag növekedett, 75 g a fejadag, amit már Nevelő 2. tápból etettünk. A Nevelő 2 tápban magasabb a kalcium tartalom, ezáltal valósul meg a madár kalcium raktárainak, csontozatának feltöltése. („A”4 istállóban három napig még 65 g-ot kaptak a madarak, ezt követően szintén 75 g-os fejadagra tértünk át. „B”3 istállóban viszont maradtunk a 65 g-os fejadagnál a testtömeg-alakulás figyelembevételével.) Az etetés idejét a megvilágítási idő hosszának növelésével eltöltük egy órával, reggel 8-kor kapták meg a takarmányt a tyúkok.

Az 5. héten jelentős változás a fényerősség növelésében következett be: 15 lux (32%) mely serkenti az új tollazat kialakulását. Gyakorlatilag mesterségesen csináltunk tavaszt a madaraknak. Az itatási és megvilágítási idők hossza és kezdete nem változott (8 óra 7-15 óráig). Nevelő 2. tápot etettünk. A heti testtömeg mérésekből kiolvasható istállónkénti súlyváltozások alapján állítottuk be a fejadagokat. Az „A” programban emeltünk 10 g-ot, azaz 85 g/tyúk adagokat etettünk, „B” program esetében viszont még hagytuk a 75 g-os fejadagot. A reggel 8 órai etetési időpontra nem változtattunk, mivel a megvilágított órák száma sem változott.



5. ábra: A megvilágítás a 6. vedletési héten (forrás: az ellátó állatorvos felvétele)

A 6. héttel elértük a program felét, a tyúkokon már látszott az új tollazat. A megvilágítási idő hossza 10 órára növekedett, reggel 6 órától délután 16 óráig (5. ábra). Szakaszos itatást alkalmazunk. A megvilágítás erősségét növeltük 50%-ra, ami körülbelül 46 luxnak felel meg. Tovább emeltük a takarmányadagot: „A” programban 95 g-ra, „B” programban 85 g-ra Nevelő 2. tápból. Az etetés idejét fél órával későbbre toltuk, 8:30-kor indítottuk az etetővályúk feltöltését.

A 7. héten 12 órára emelkedett a megvilágított órák száma, reggel 5 órától délután 17 óráig. Tovább növeltük a fényintenzitást 70%-ra, ami 68 lux körüli érték. Nevelő 2. táppal takarmányoztunk, az „A” programban 105 g-os fejadaggal, a „B” programban először három napig 95 g-mal, majd a további négy napban már szintén 105 g-mal. Az etetés kezdetét 9 órára toltuk.

A 8. héttől megkezdjük felkészíteni a madarakat a következő tojástermelési ciklusra. A megvilágítási időt 13 órára bővítettük, reggel 5 órától 18 óráig. Ezzel a világos periódus (13 óra) meghaladta a sötét periódus idejét (11 óra). Ettől a héttől kezdődően a fényerősség 90%. A maradék 10% fényerősséget megtartjuk a csúcstermelés időszakára, amikor ki szeretnénk hozni az állományból a maximális termelést. A takarmányozási fejadag már kezdi megközelíteni a létfenntartó takarmány szükségletet: mindkét programban egységesen 115 g takarmányt kaptak a madarak, 9:30-kor. Tápváltás ideje is volt, mert a Tojó 2 táp beltartalma a tojástermelés beindítására ösztönzi a madarakat, ami egyrészt megindítja a termelést, másrészt egyből megemeli a tojás méretét. A második tojástermelési ciklus beindulásakor rövidebb ideig figyelhető meg az első tojástermelési ciklusra jellemző S méretű tojások keletkezése.

A 9. héten 14 órára emelkedett a megvilágított órák száma, 4 órától 18 óráig. A megvilágítás erőssége már nem változott: 90% a fényintenzitás. A takarmány fejadag elérte a 125 g-t a Tojó 2. tápból. Az etetési idő délelőtt 10 óra. Azért toltuk el az etetési időt a délelőtti

órákra, mert figyelembe vettük a tyúkok napi reprodukciós ciklusát, mely szerint főleg a hajnali és a kora reggeli órákban tojnak tojást, ezáltal kerüljük el a technológiában az alomtojások keletkezését.

A 10. héten 15 órára emelkedett a megvilágítás ideje, 4 órától 19 óráig, 90% a fényerősség. A takarmány fejadag 125 g, ami már csak a tojástermelés függvényében fog emelkedni, fedezve ezzel a tojástermelés energiaszükségletét. Az etetés időpontja 10 óra 30 perc.

A vedletés 11-12. hetében a tartási körülményekben lényegi változás nem történt, vártuk a tojástermelés beindulásának első jeleit. A megvilágítási idő elérte a tojástermelés alatti 16 órát (4:00-20:00, 90% fényerősség), ezáltal is stimuláltuk a petefészkeket a tüszőtermelésre (6. ábra). Az etetési idő 11 órára módosul.



6. ábra: Az állomány és a megvilágítás a vedletés végén (forrás: az ellátó állatorvos felvétele)

Fontos megjegyezni, hogy a vedletés során a takarmány fejadagok nagyságát mindig az istállónként mért átlagos testtömegek alakulását figyelembe véve állapítottuk meg; ezért tapasztalható, hogy az egyik állomány kicsit később, a másik kicsit előbb kapta meg az emelt takarmányadagot.

4.2. Adatgyűjtés és elemzés

Az „A” és „B” vedletési programban gyűjtöttük a heti átlagos testtömegeket, azok változásait és az elhullások mértékét mindkét telep istállóiban.

A testtömeg méréseket a 12 hetes vedletési programok első napján, illetve minden héten a hét utolsó napján, minden istállóban, azonos időpontokban végeztük el. Adott istálló állatlétszámának 1%-a került véletlenszerűen kiválasztásra a testtömegmérések alkalmával az istálló különböző pontjairól, ezáltal biztosítva a randomizálást és a reprezentativitást. Feljegyeztük az aktuális testtömegeket grammban, majd átlagot számoltunk adott hétre, adott

istállóra. Az így kapott adatokkal számoltunk heti és összesített testtömeg változásokat grammban és %-ban. Megállapítottuk az istállók egyöntetűségét, amit CV%-ban (coefficient of variation) fejezünk ki, mely megmutatja az állomány egyedeinek átlagtól való eltérését. A testtömeg CV% = testtömeg standard eltérése (g)/ átlagos testtömeg (g) x 100. Az állomány egyöntetűnek akkor tekinthető, ha a CV% 8 és 10 közötti érték.

A kapott adatokat elemezve összehasonlítottuk, hogy a két programban hogyan alakultak a madarak testtömeg csökkenései, milyen ütemű a súlyvesztés, mikor érik el a tyúkok a 20%-os testtömegvesztést, valamint a két program különbsége (szomjaztatási napok, illetve a csökkenő, majd növekvő tendenciájú itatási és megvilágítási idő változtatás) milyen hatással vannak a testtömeg alakulásokra.

Az elhullások számát a telepi dokumentációból, a napi jelentésből követtük ólakra lebontva, hetenként összesítve és a heti illetve az összesített (kumulatív) elhullást kiszámolva darabra és %-ban, majd az „A” és „B” vedletési programokra vonatkoztatva.

A telepi szinten kapott adatokat elemezve összehasonlítottuk a vedletési programokat, hogy megkapjuk azok eredményességét. A vedletési program sikereként az állományok elhullási adatait határoztuk meg. Azt a vedletési programot tartjuk sikeresnek, mellyel az állomány eléri a 20% testtömegvesztést, de a túlélési aránya magas marad, tehát a mortalitása alacsony.

Az elemzéshez R Commander nyílt forráskódú szoftvert használtunk, ahol „A” és „B” vedletési programok első heti %-os testtömeg csökkenéseit kétmintás t-próba segítségével hasonlítottuk össze, illetve az „A” és a „B” vedletési programok elhullási és túlélési adatait vizsgáltuk Khi-négyzet próbával és Fisher próbával. A különbségeket akkor tekintettük szignifikánsnak, ha a $p < 0,0001$. Ebben a vizsgálatban nem volt cenzorálás, vagyis nem alkalmaztunk túlélés-elemzést, mert minden madárról lehetett tudni, hogy a program végéig túlélte-e.

5. Eredmények

5.1. Testtömegváltozás

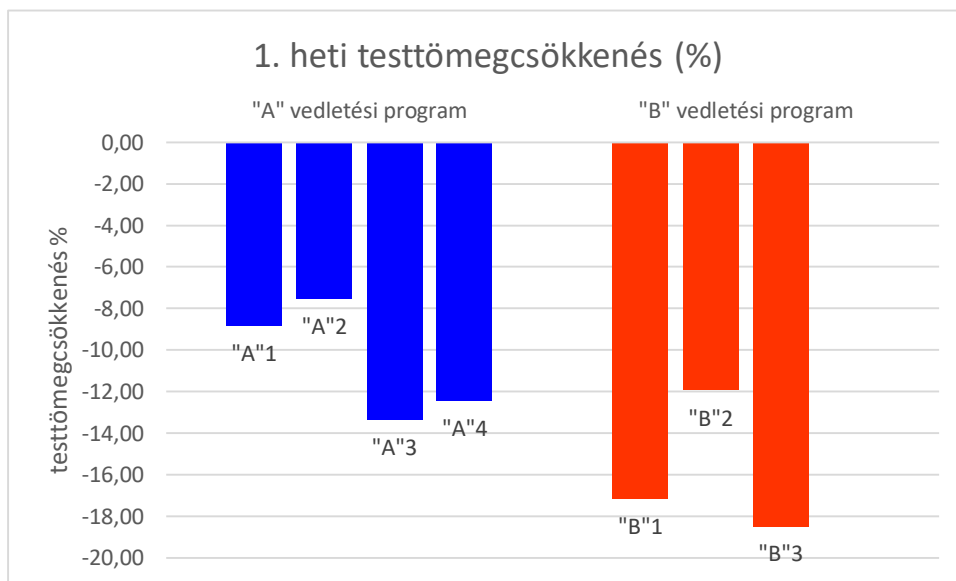
Heti átlagos testtömeg

Az „A” és „B” vedletési programoknál az első héten alkalmazott takarmánymegvonás miatt a 4000 g átlagos testtömegek csökkenésnek indultak. A vedletési program 1. hetét „A” telep állománya 4069 g kiindulási átlagos testtömeeggel, „B” telep állománya 3928 g kiindulási átlagos testtömeeggel kezdte meg.

Az istállók tekintetében különbözőképpen alakultak a testtömeg csökkenések az 1. héten.

Az „A” vedletési program során „A”1 istállóban 8,82%-ot, „A”2 istállóban 7,52%-ot, „A”3 istállóban 13,36%-ot, „A”4 istállóban pedig 12,45%-ot csökkent a madarak kezdő testtömege.

A „B” vedletési programban „B”1 istállóban 17,16%-ot, „B”2 istállóban 11,93%-ot és „B”3 istállóban 18,47%-ot veszítettek a madarak a kezdeti testtömegükből.



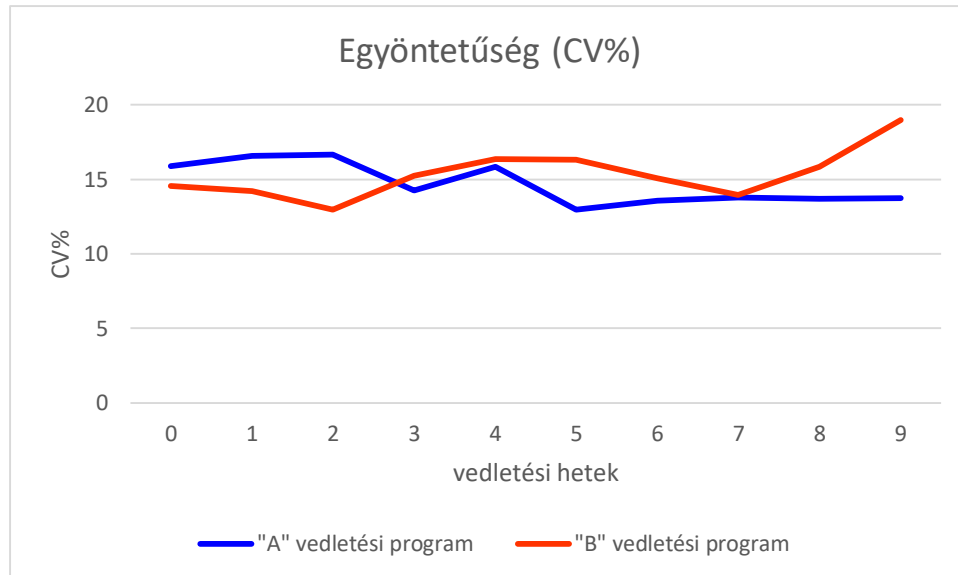
7. ábra: „A” és „B” vedletési programok istállók szerinti %-os testtömeg csökkenései 1. vedletési héten

A 7. ábra adatai alapján az „A” programban kisebb mértékű volt a testtömegvesztés ezen a héten, mint a „B” programban az kezdeti testtömegekből.

A statisztikai vizsgálat során, kétmintás t-próbával nem kaptunk szignifikáns ($p=0,0980$) különbséget az „A” és a „B” vedletési program első heti %-os testtömeg csökkenéseinek összehasonlításával. Azonos telepen belül, az istállók között is nagy volt a szórás az átlagos testtömegek változásainak adataiban, ezért nem kaptunk szignifikáns eltérést.

Az „A” és „B” vedletési programban végig a 12 hét alatt valamennyi istállóban nagy szórást mutattak a heti testtömeg változások.

A tyúkállományokat egyik istállóban sem tekintettük egyöntetűnek (CV%) a heti adatok alapján.



8. ábra: „A” és „B” vedletési program CV%-ainak alakulása

Az „A” vedletési program állománya jobban közelített a 10 CV%-hoz, mint a „B” vedletési program állománya, ahogy azt a 8. ábra mutatja.

Kumulatív (összesített) testtömeg

Vedletéskor célunk, hogy az első héten a madarak veszítsék el a testtömegük 25%-át és a tojástermelés leálljon. Mivel már a betelepítés előtt két nappal kis fejadag (50 g) tápot kaptak, illetve a szállítás, mint stressz hatás a vedletés célját szolgálja, ezért elfogadható a 20% testtömegvesztés a betelepítéskori testtömeghez képest. Tehát jelen cél, hogy 20% testtömegvesztésnél megkezdjük az állomány takarmányozását.

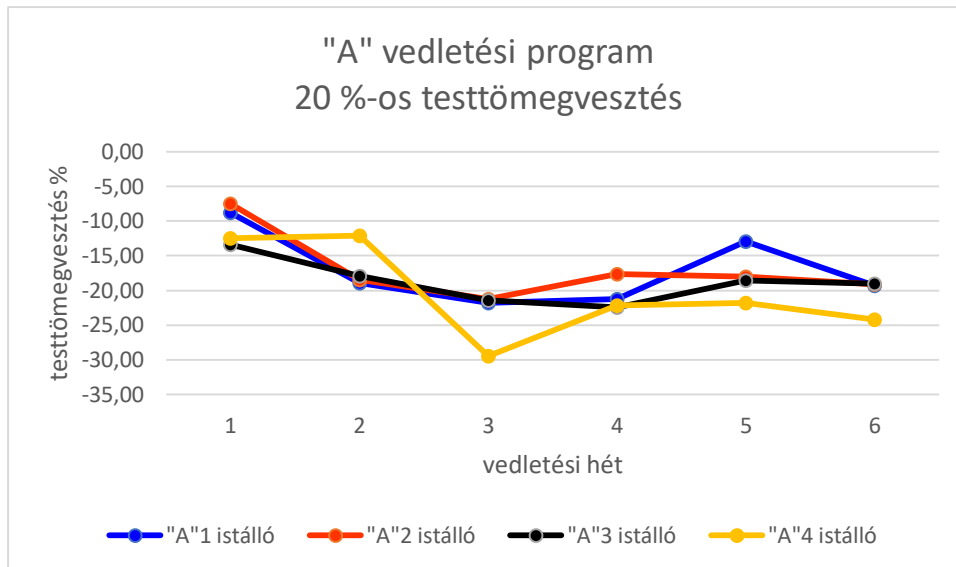
Az „A” programban részt vevő telepen első héten a legkisebb mértékben az „A”2 istállóban fogytak a tyúkok a testtömegükből, 7,52%-os volt a csökkenés, és az „A”3 istállóban érték el a legnagyobb, 13,36%-os testtömegcsökkenést (9. ábra).

A „B” programmal vedletett állomány „B”2 istájlójában 11,93% a legkisebb első heti testtömegcsökkenés, és a „B”3 istálló teljesített a legjobban a 18,47%-os testtömeg csökkenési értékkel (10. ábra).

Az „A” és „B” vedletési program első heti minimum 20%-os testtömegvesztési célértékét nem érték el. Azonban 7-10 nappal hosszabb ideig nem vonható meg a takarmány a

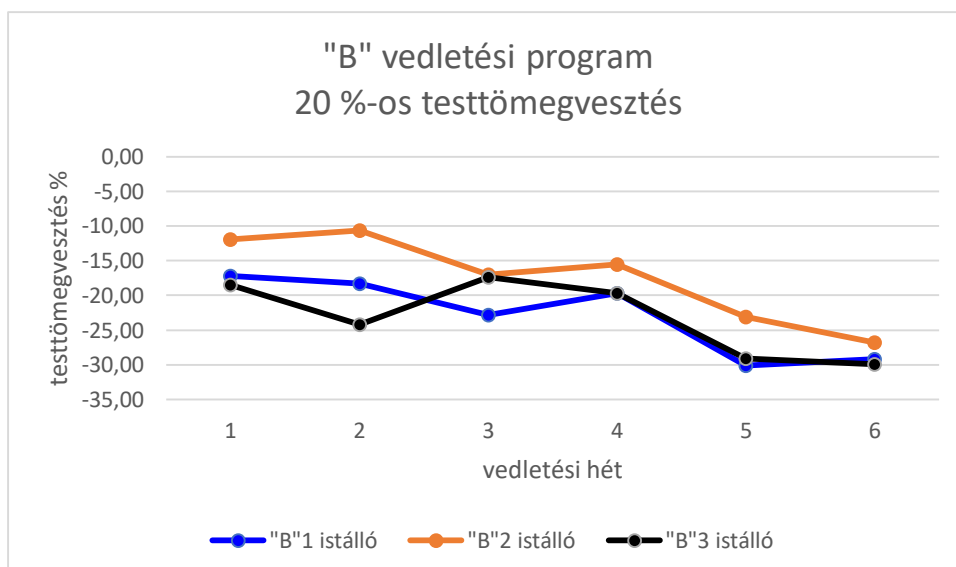
madaraktól, ezért úgy döntöttünk, hogy a kívánt testtömegcsökkenés elmaradása mellett is megkezdjük az állomány takarmányozását az előírtnál kisebb fejadaggal.

Változó ütemben, egy istálló kivételével mindenhol bekövetkezett a 20 %-os testtömegvesztés a 3. hétre, ahogy a 9. és a 10. ábra mutatja.



9. ábra: Testtömegvesztések %-os értékei „A” istállók esetén

Az „A” vedletési programban közel azonos mértékű lett a 3. hétre a madarak testtömegvesztése. „A”1 istállóban 21,79%, „A”2 istállóban 21,25% és „A”3 istállóban 21,45%, az „A”4 istállóban 29,48% a testtömegcsökkenés mértéke.



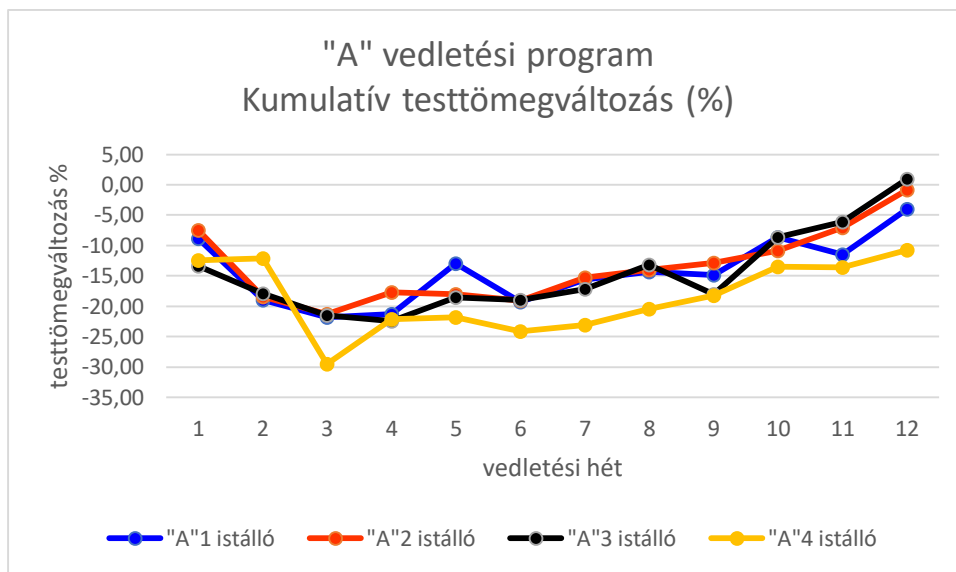
10. ábra: Testtömegvesztések %-os értékei „B” istállók esetében

A „B” vedletési programban a három istálló testtömegvesztése eltérő ütemben, és különböző hetekre érte el a 20%-os testtömegcsökkenést. A „B”1 istállóban 3. hétre 22,83% volt a testtömegvesztés. A „B”2 istálló állományának csupán az 5. hétre sikerült elérni a kívánt

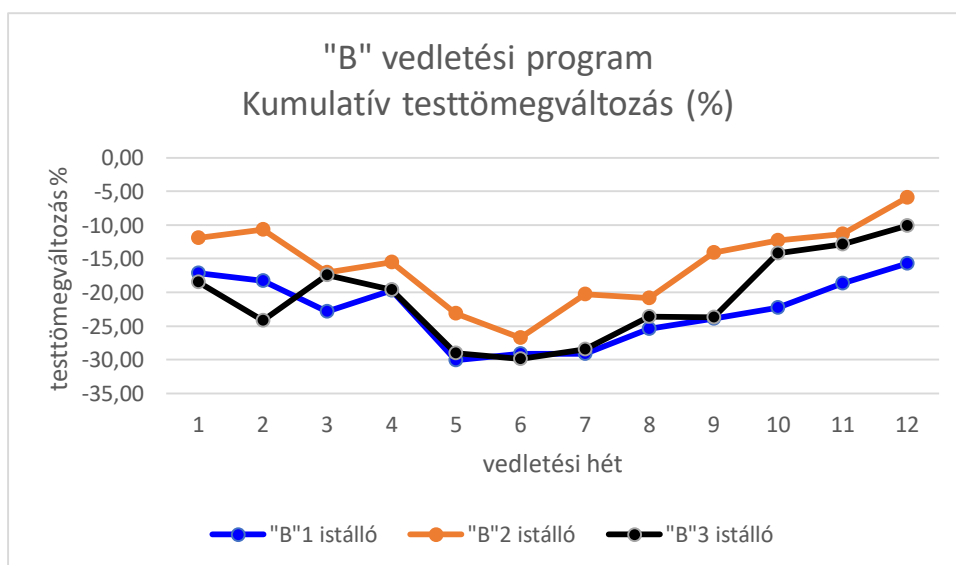
csökkenést, ami 23,11% volt. A „B”3 istállóban viszont már a 2. héten 24,20% a madarak testtömeg csökkenése.

Az „A” és „B” vedletési programban elértük az irodalmi ajánlás szerinti 25-30%-os testtömegvesztést, és a programok során sehol sem haladtuk meg a 35%-ot.

Az összesített testtömeg változások %-os adatai alapján a 6. hetet követően indult meg a testtömegvesztés csökkenésének tendenciája. Ugyancsak 6. héttől kezdődött a tyúkok testtömeg növekedésének üteme az istállókra vetített testtömegek vonatkozásában (11. és 12. ábra).

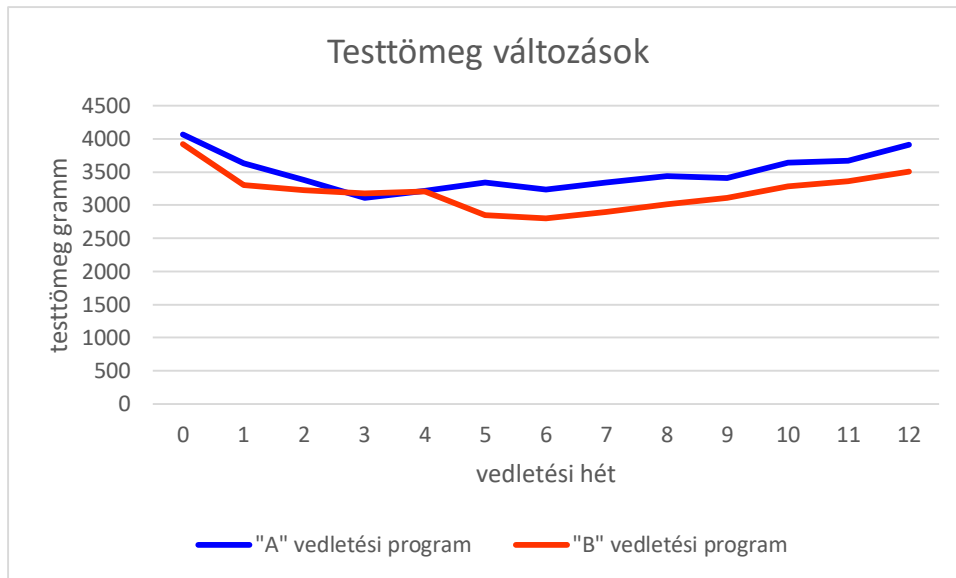


11. ábra: „A” istállók kumulatív testtömegváltozás %-os értékeinek alakulása a vedletési hetek alatt



12. ábra: „B” istállók kumulatív testtömegváltozás %-os értékeinek alakulása a vedletési hetek alatt

A vedletési programjaink végére az állományok megközelítették, illetve majdnem el is érték az indulási átlagos testtömegeket. Az „A” vedletési programban jobban sikerült a tyúkok kiindulási testtömegének visszanyerése, mint a „B” vedletési programban. Ezt szemlélteti a 13. ábra.

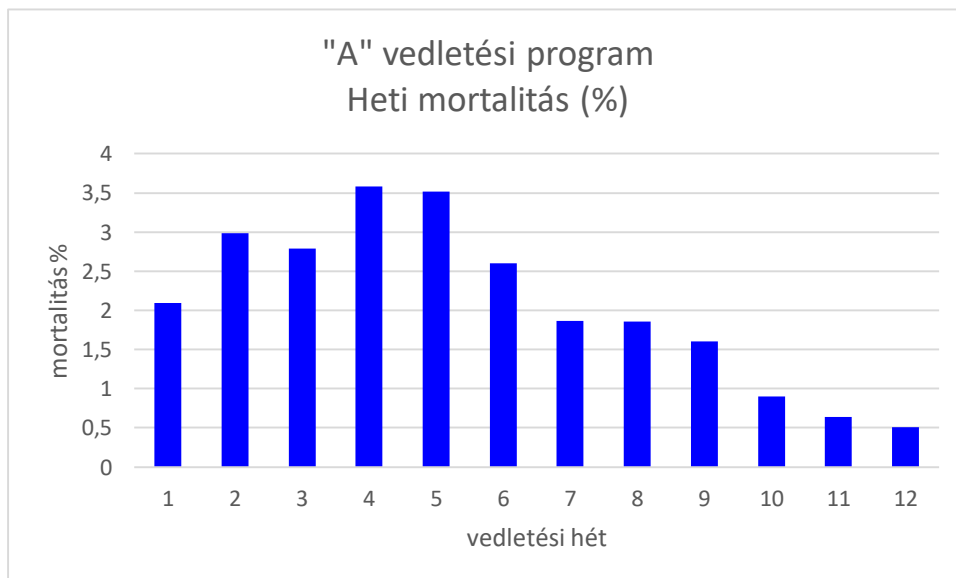


13. ábra: „A” és „B” vedletési program során a testtömegek alakulása

5.2. Elhullás

Heti mortalitás

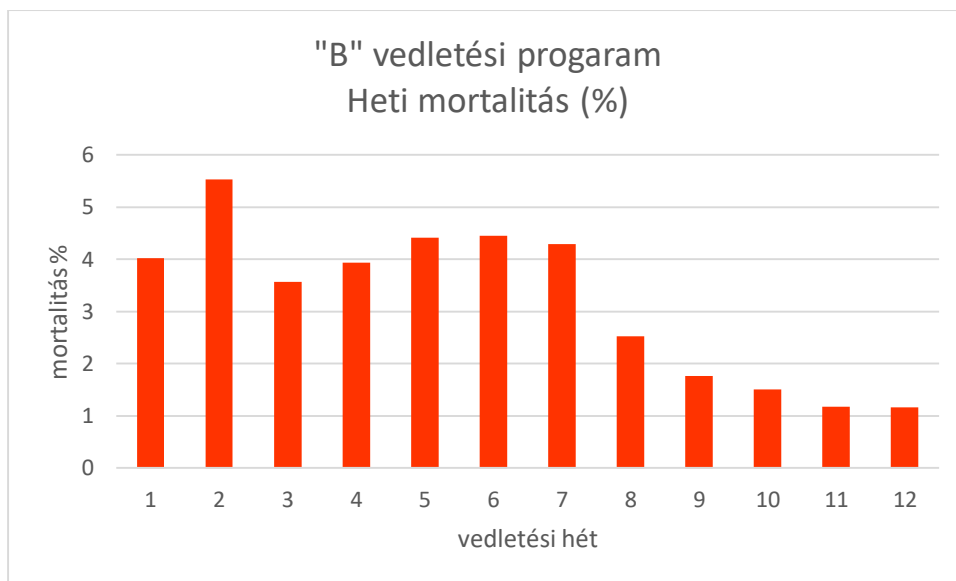
Az „A” vedletési program 12 hetének telepi szintű elhullási adatai a 14. ábrán láthatók.



14. ábra: A heti mortalitás %-os értékei „A” vedletési program esetén

A vedletés első koplaltatási hetében 2,09% volt a heti mortalitás, mely a 2. hétre 2,99%-ra emelkedett. A 3. héten mérséklődött az elhullás 2,79%-ra. Ezt követően ismét kismértékű emelkedés volt tapasztalható: 3,59%. Az 5. héten közel azonosan alakult a mortalitás, 3,52%. Ezután csökkenő tendencia következett be. A 6. héttől, 2,60%-ra csökkent az elhullás, majd a 7. hétre 1,87%-ra, a 8. hétre 1,86%-ra, a 9. hétre 1,61%-ra. A 10. héttől 1% alá csökkent, 0,90%, majd 0,64%, és végül a vedletés utolsó hetére 0,50%-ra csökkent a heti mortalitás. Az „A” vedletési programban 0,5-3,6% között alakultak az adott telep tyúkállományainak elhullási adatai heti bontásban.

A „B” vedletési program 12 hetének telepi szintű elhullási adatait heti bontásban a 15. ábra tartalmazza.



15. ábra: A heti mortalitás %-os értékei „B” vedletési program esetén

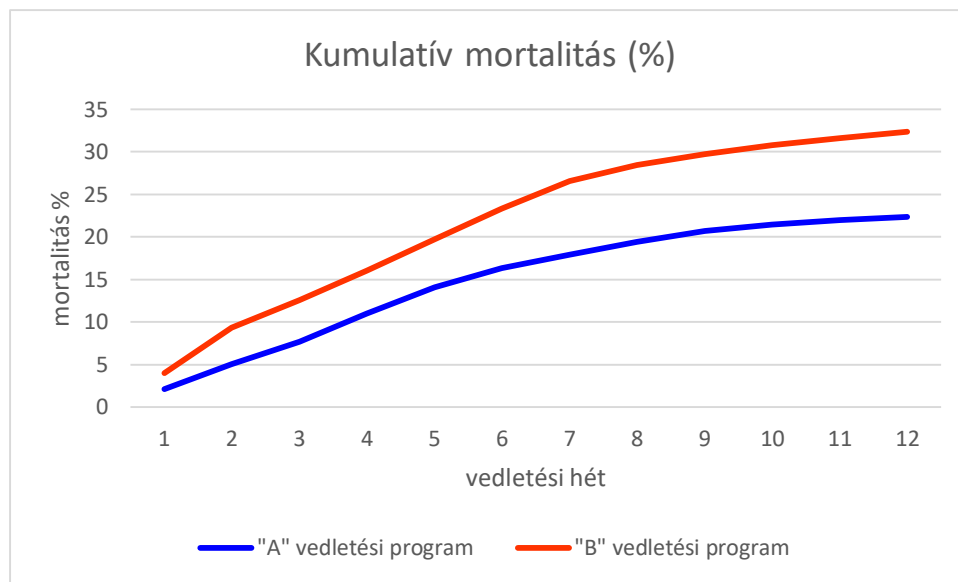
A vedletés első koplaltatási hetében 4,03% volt a heti elhullás, mely a 2. hétre 5,53%-ra emelkedett. A 3. héten mérséklődött az elhullás 3,57%-ra. Ezt követően kismértékű emelkedés volt tapasztalható, 3,93%. Az 5. héten tovább emelkedett a mortalitás 4,42%-ra. A 6. héten csekély mértékű emelkedést tapasztaltunk, 4,45%. Ezután, a 7. héttől csökkenő tendencia következett, először kismértékű (4,29%), majd a 8. hétre nagyobb mértékű csökkenéssel (2,52%), mely tovább folytatódott (9. hét 1,77%), (10. hét 1,51%). A 11. héten megközelítette az 1%-ot, azaz 1,18%. Végül a vedletés utolsó hetére 1,16%-ra csökkent a heti mortalitás. A „B” vedletési programban 1,2-5,5% között alakultak az adott telep tyúkállományának elhullási adatai heti bontásban.

A két vedletési programot összehasonlítva az 1. és 2. héten a „B” programban közel duplája az elhullás, mint az „A” programban. A további hetekben a „B” program szintén meghaladja az „A” program mortalitását.

A heti elhullási ütemet nézve mindkét vedletési programban növekvő majd csökkenő, aztán ismét emelkedő és fokozatosan mérséklődő mortalitási tendenciát látunk. (Két emelkedő hulláma van a görbéknek.)

Kumulatív (összesített) mortalitás

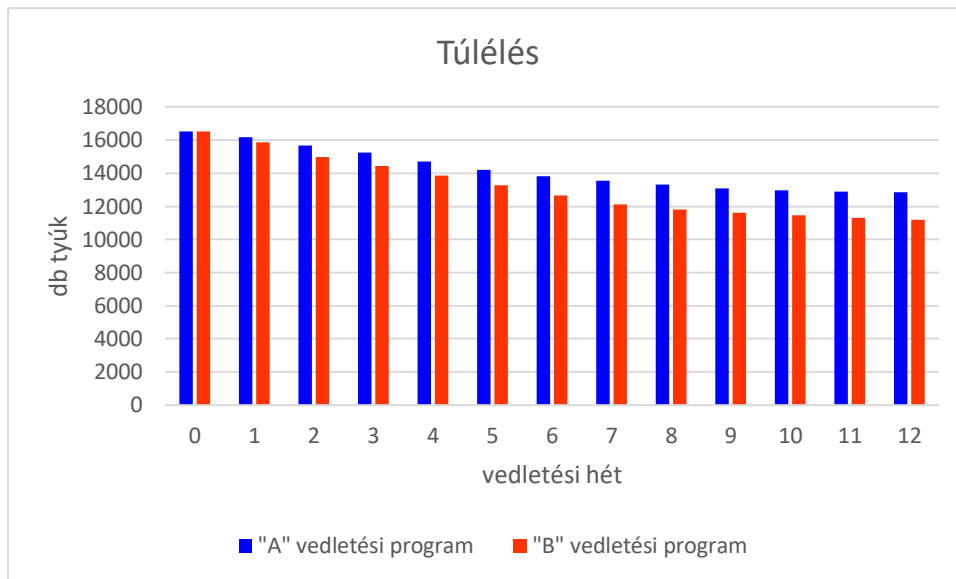
Az „A” és „B” vedletési program 12 hetének kumulatív elhullási adatait a 16. ábra tartalmazza. A kumulatív elhullás a hétről-hétre összeadódó elhullásokat tartalmazza %-ban kifejezve.



16. ábra: „A” és „B” vedletési programban történő elhullások alakulása

Az „A” vedletési programmal az első héten tapasztalt 2,09%-os összesített elhullás az utolsó vedletési hétre 22,33% lett, ami 3690 db madár elhullását jelenti. Összesen a 16.524 db tyúkból 12.834 db élte túl a vedletést és kezdte meg a következő termelési ciklust. Tehát az „A” program túlélési aránya 77,67% (17. ábra).

A „B” vedletési programmal az első héten tapasztalt 4,03%-os összesített elhullás az utolsó vedletési hétre 32,37% lett, ami 5347 db madár elhullását jelenti. Összesen a 16.520 db tyúkból 11.173 db élte túl a vedletést és kezdte meg a következő termelési ciklust. Tehát a „B” program túlélési aránya 67,63% (17. ábra).



17. ábra: Létszámadatok alakulása „A” és „B” vedletési programban

A statisztikai vizsgálat során, mind a Khi-négyzet próbával, mind a Fisher próbával szignifikáns ($p=0,0001$) különbség volt megfigyelhető az „A” és a „B” vedletési programok elhullási és túlélési adatai között. Az elhullás szignifikánsan magasabb volt a „B” vedletési programban. A túlélés szignifikánsan magasabb volt az „A” vedletési programban. Tehát az „A” program eredményesebb vedletési program az általunk felállított kritériumok alapján.

6. Következtetések

Az „A” és a „B” vedletési program **testtömeg adatait kiértékelve** arra a megállapításra jutottunk, hogy az „A” vedletési program esetében lassabban indult meg a testtömegvesztés a „B” vedletési programhoz képest. Kisebb stresszt okozott a madaraknak a két szomjaztatási nap a 4 órás megvilágítás mellett, mint az itatási és megvilágítási idők átmeneti csökkentése a vedletés első hetében. Az „A” program tyúkállományában lassabban következtek be a testtömeg változások.

A vedletési programban a tojástermelés a takarmánymegvonás eredményeként leállt a 3-5. napra. Fontos döntést segítő tényező a takarmányozás megkezdésének és fejadagjának meghatározásában a madarak testtömegvesztése. Cél, hogy a takarmányozás újrakezdése előtt minimum 20%-os testtömegvesztést érjünk el. Ezt az első hét végére nem sikerült teljesíteni, így kisebb fejadaggal, de megkezdjük az állomány takarmányozását.

A fokozatosan emelkedő adagú takarmányozás megkezdésével, az „A” és „B” vedletési programok állományai változó ütemben, de a 3. hétre elérték a 20%-os testtömegvesztést

(kivéve a „B”2 istálló). A 3. héten az összesített testtömegváltozás az „A” program tekintetében sokkal egységesebben alakult, mint a „B” programban. Utóbbiban teljesen eltérő vedletési hetekre érték el a madarak a 20%-os testtömegcsökkenést. Nagyobb kiegyensúlyozottságot mutat az „A” vedletési program az összesített testtömeg változásokban. A madarak kedvezőbben reagáltak a szomjaztatásra, tehát kisebb stressztényezőt jelentett.

A vedletés végére az „A” program állománya jobban megközelítette a kiinduló átlagos testtömeget, illetve az egyöntetűség (CV%) is kedvezőbben alakult, mint a „B” program tyúkállományánál. Ez is alátámasztja, hogy a szomjaztatás jelenti a kisebb stresszt, mert gyorsabban visszahíznak, és nagyobb testtömeg-egységességet mutatnak az állatok.

Mindkét vedletési program esetén félidőben, azaz a hatodik hétre következett be tendenciaváltás a testtömegek alakulásában. Ez tekinthető fordulónak a madarak megújulási folyamataiban. Megtörtént a vedlés és az ivarszervek visszafejlődése. Ezt követően az állomány új egészséges tollazattal és aktív petefészkekkel megkezdte a második tojástermelési ciklust.

A mortalitási adatok alapján a heti elhullások az „A” vedletési program esetében a szakirodalmi adatokon belül (4-5%) maradtak, míg a „B” vedletési program esetében 1%-kal túllépte azt. A heti elhullások alapján a „B” program mortalitása végig meghaladta az „A” programét. Tehát az „A” vedletési program kíméletesebb stresszhatást okozott a madaraknak és kevesebb heti elhullást eredményezett.

A kumulatív elhullási adatokból azt az eredményt kaptuk, hogy az „A” programban a tyúkállománynak 22,33%-a hullott el. Ezzel szemben lényegében 10%-kal magasabb, 32,37% az elhullás aránya a „B” programban. Vagyis a túlélés szignifikánsan magasabb volt a szomjaztatási napokat alkalmazó „A” vedletési programban. Közel 1650 db madárral több maradt életben, akik megkezdtek a második termelési ciklust. Megfordítva, szignifikánsan magasabb volt a mortalitás a „B” vedletési programban. Tehát az „A” program eredményesebb vedletési program az általunk felállított kritériumok alapján.

Jellemzően a hatodik héttől kezd csökkenni a heti elhullás. Az „A” vedletési program alacsonyabb mortalitással indul, és kiegyensúlyozottabb görbét mutat, mint a „B” program. Ebből leszűrhetjük, hogy állandó megvilágítás mellett a szomjaztatás kevesebb stresszt okozott a madaraknak, mint az itatási és megvilágítási idők egyszerre történő változtatásai (csökkentése, majd növelése).

A mortalitási adatokat követve szintén a hatodik hét bizonyult fordulónak, a testtömeg változásokhoz hasonlóan. Csökkent az elhullás és gyarapodott az állomány testtömege, mely a megújulási folyamatok működését bizonyítja.

Elmondható, hogy a vedletés élettanilag helyesen alkalmazott eljárás, melynek során a madár szervezetében a megújulás megtörténik. Ezt támasztják alá a vedletési folyamat félénél a testtömegben és az elhullásban bekövetkezett tendencia változások.

Összességében elmondható, hogy az „A” vedletési program kisebb stresszhatást okozott a madaraknak, ezért lassabban indult meg a testtömegvesztés, és alacsonyabb volt az elhullás. A „B” program nagyobb stresszt váltott ki az állományból, ami nagyobb és gyorsabb testtömeg csökkenéssel járt, és magasabb mortalitást eredményezett.

Mindezek alapján megállapíthatjuk, hogy az „A” vedletési program kiegyensúlyozottabban alakult, tehát a vízmegvonás megtartott világítási program mellett kíméletesebb vedletési eljárás, mintha az itatási időt a megvilágítás hosszával együtt korlátozzuk (csökkentjük, majd növeljük).

A vedletési program sikerességét a kiváltott stresszhatás és testtömeg változások mellett a magasabb túléléssel jellemezzük. Ez gazdaságilag nagyon fontos, hisz a termelők érdeke, hogy minél több megfiatalodott egészséges madár kezdje meg a második tojástermelési ciklust.

7. Összefoglaló

A mai modern tyúktenyésztésben, a tenyész- és árutojás-termelő állományokat jellemzően csak egyetlen termelési ciklusban hasznosítják. Azonban a tyúkfaj ennél jóval hosszabb ideig képes tojástermelésre, ami vedlési időszakok közbeiktatásával érhető el. Gazdasági szempontból megfontolandó, hogy a tyúkállomány egy beruházási költséggel két ciklust termeljen. A vedletés a tenyészállományok gazdaságos tartásának egyik eszköze.

A madarak vedlése összetett és bonyolult élettani folyamat, amely nemcsak a tollazat váltását jelenti, hanem befolyásolja a neuroendokrin rendszert, a reprodukzív szövetek szerkezetét és működését, valamint kihat a tojástermelésre.

A mesterséges vedletés a takarmány és ivóvíz időszakos megvonásán, illetve a megvilágítás idejének és intenzitásának markáns csökkentésén alapul. Ezek stresszt okoznak a tyúknak. Olyan hormonális változásokat idéz elő, amely megindítja és meggyorsítja a vedlést.

Vizsgáltuk, hogy két eltérő vedletési programra hogyan reagálnak és melyik eredményesebb a Cobb 500 anyavonali nagyszülőpár broiler tyúkállományok esetében. Ezt két telepen 3, illetve 4 istállóban azonos körülmények között kísértük figyelemmel. 12 hétig tartott mindkét program, mely a tyúkok 53 hetes korában kezdődött.

A két vedletési program során 1. héten egységesen megvontuk a takarmányt, de az itatási és a megvilágítási idő hosszában eltértünk. Az „A” programnál 2 szomjazzatási napot iktattunk be a 4 órás időtartamú, 5 lux fényerősségű állandó megvilágítás mellett. A „B” program esetében nem vontuk meg az ivóvizet, itt a megvilágítási és az itatási időt párhuzamosan csökkentettük, majd növeltük. A további hetekben közel azonos módon változtattuk az itatási és megvilágítási időt, annak erősségét és a takarmányadagot.

Eredményeink alapján az „A” programnál a takarmánymegvonás hetében kisebb volt a testtömegvesztés. A takarmányozás újrakezdése előtt célunk, hogy a tyúkok minimum 20%-t veszítsenek a testtömegükből. Az „A” programban 8-13% között, a „B”-ben 12-18% között alakult a madarak testtömeg csökkenése. Mivel 7-10 napnál tovább nem vonható meg a takarmány, ezért megkezdjük a kis fejadaggal induló fokozatosan emelt etetést. Változó ütemben, de 1 istálló kivételével, bekövetkezett a 20%-os testtömegvesztés a 3. hétre. A vedletés sikereként az állományok elhullási adatait határoztuk meg. Heti bontásban 1-6% körül alakultak. A vedletés 12 hetére összesítve „A”-nál 22%, míg „B”-nél 32% az elhullás.

Következtetésünk, hogy „A” vedletési program esetében lassabban indult meg a testtömegvesztés, kisebb stresszt okozott. Viszont „B” programmal egyezően a 3. hétre megtörtént a 20%-os csökkenés. A mortalitási adatok alapján „B” programban magasabb volt az elhullás, tehát az „A” eredményesebbnek bizonyult.

Összefoglalva az „A” program jobb túlélési eredményeket mutatott, annak ellenére, hogy 2 nap vízmegvonást alkalmaztunk. Tehát a vízmegvonás megtartott világítási program mellett kíméletesebb stresszhatást okoz.

Summary

In today's modern chicken production, breeder and layer flocks are typically used in one production cycle. However, the hen species is able to produce eggs for a much longer period of time, which can be achieved by interspersing moulting periods. From an economic point of view, it should be considered that the hen flock produces two egg production cycles with one investment cost. The moulting is one tool of keeping breeder flocks economically.

Moulting in birds is a complex and intricate physiological process, that not only change of plumage, but also affects the neuroendocrine system, the structure and function of reproductive tissues and influences egg production.

Artificial moulting is based on the temporary deprivation of feed and drinking water, as well as a marked reduction in the time and light intensity. These changes stress the hen, which induced hormonal changes that trigger and accelerate moulting.

We investigated how two different moulting programmes influence and which one is more effective in Cobb 500 female line grandparent broiler flocks. We monitored in 3 and 4 barns on two farms under the same conditions. Both programmes lasted 12 weeks, which started at 53 weeks old.

During the first week of two moulting programmes, we uniformly withdrawn the feed, but we made a difference in the length of the watering and the lighting period. In the „A” program, we put 2 thirst quenching days with constant 4 hour light and 5 lux light intensity. In the „B” program, we did not deprive the drinking water, here the length of lighting and drinking period were reduced in parallel and then increased. In the following weeks, we changed the drinking and lighting time, the light intensity and the feed ration in almost the same way.

Based on our results, in the „A” program, the body weight loss during the week of feed withdrawal was smaller. Before resuming feeding, we aim for the birds to lose at least 20% of their body weight. The weight loss of birds ranged between 8-13% in „A” program and 12-18% in „B”. Since feed cannot be withheld for longer than 7-10 days, we started feeding with a small head ration, which was gradually increase. At a variable rate, the 20% body weight loss occurred in all barns except only by the 3rd week. We determined the mortality data of the flocks as the success of moulting program. The weekly breakdown of hen mortality was around 1-6%. For the 12 weeks of moulting program, the total death is 22% for „A” and 32% for „B”.

In conclusion, in the „A” moulting program the body weight loss started more slowly, caused less stress. However, in accordance with the „B” program, the flock lost 20% by the 3rd week. Based on the mortality data, the death rate was higher in the „B” program, so the „A” proved to be more effective.

In summary, the „A” program showed better survival results, despite the fact that we used 2 days of water deprivation. Therefore, withholding water with a maintained lighting program causes a milder stress effect.

Irodalomjegyzék

1. Bogendfürst F, Horn P, Meleg I, Mihók S, Sütő Z (2000) Állattenyésztés 2. - Baromfi, haszongalamb. Mezőgazda Kiadó, Budapest
2. Molino A, Garcia E, Berto D, Pelícia K, Silva A, Vercese F (2009) The effects of alternative forced-molting methods on the performance and egg quality of commercial layers. *Rev Bras Ciênc Avícola* 11:109–113. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2009000200006>
3. Scanes CG, Sturkie PD (2015) *Sturkie's avian physiology*, Sixth Edition. Elsevier/Academic Press, London
4. Jenni L, Ganz K, Milanese P, Winkler R (2020) Determinants and constraints of feather growth. *PLOS ONE* 15:e0231925. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231925>
5. Leeson S, Walsh T (2004) Feathering in commercial poultry I. Feather growth and composition. *Worlds Poul Sci J* 60:42–51. <https://doi.org/10.1079/WPS20033>
6. Olukosi OA, Olori VE, Helmbrecht A, Lambton S, French NA (2019) Poultry Feathers and Skin, *The Poultry Integument in Health and Welfare*. 203
7. Chen C-F, Foley J, Tang P-C, Li A, Jiang TX, Wu P, Widelitz RB, Chuong CM (2015) Development, Regeneration, and Evolution of Feathers. *Annu Rev Anim Biosci* 3:169–195. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-022513-114127>
8. Vargas L, Sakomura NK, Leme BB, Antayhua FAP, Campos D, Gous RM, Fisher C (2020) A description of the growth and moulting of feathers in commercial broilers. *Br Poul Sci* 61:454–464. <https://doi.org/10.1080/00071668.2020.1747597>
9. Derzsy D, Kakuk T, Mészáros J, Pellérdy L, Szép I, Szokolczai J (1976) *Baromfiegészségtan*, 3rd ed. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
10. Zhang T, Ning Z, Chen Y, Wen J, Jia Y, Wang L, Lv X, Yang W, Qu C, Li H, Wang H, Qu L (2021) Understanding Transcriptomic and Serological Differences between Forced Molting and Natural Molting in Laying Hens. *Genes* 13:89. <https://doi.org/10.3390/genes13010089>
11. Voitkevich AA (1966) The feathers and plumage of birds. *Feathers Plumage Birds*
12. Kuenzel W (2003) Neurobiology of molt in avian species. *Poult Sci* 82:981–991. <https://doi.org/10.1093/ps/82.6.981>
13. Gwinner E (2003) Circannual rhythms in birds. *Curr Opin Neurobiol* 13:770–778. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2003.10.010>
14. Berry W (2003) The physiology of induced molting. *Poult Sci* 82:971–980. <https://doi.org/10.1093/ps/82.6.971>
15. Meier AH, Farner DS (1964) A possible endocrine basis for premigratory fattening in the white-crowned sparrow, *Zonotrichia leucophrys gambelii* (Nuttall). *Gen Comp Endocrinol* 4:584–595. [https://doi.org/10.1016/0016-6480\(64\)90067-X](https://doi.org/10.1016/0016-6480(64)90067-X)
16. Pittendrigh CS, Minis DH (1964) The Entrainment of Circadian Oscillations by Light and Their Role as Photoperiodic Clocks. *Am Nat* 98:261–294. <https://doi.org/10.1086/282327>
17. Wolfson A (1966) Environmental and neuroendocrine regulation of annual gonadal cycles and migratory behavior in birds. *Recent Prog Horm Res* 22:177–244. <https://doi.org/10.1016/b978-1-4831-9825-5.50008-7>
18. Follett BK, Sharp PJ (1969) Circadian Rhythmicity in Photoperiodically Induced Gonadotrophin Release and Gonadal Growth in the Quail. *Nature* 223:968–971. <https://doi.org/10.1038/223968b0>
19. Meier AH, Macgregor R (1972) Temporal Organization in Avian Reproduction. *Am Zool* 12:257–271. <https://doi.org/10.1093/icb/12.2.257>
20. King JR (1970) Photoregulation of food intake and fat metabolism in relation to avian sexual cycles. *Regul Reprod Chez Oiseaux Manniferes J Benoit Assenmacher Ed Cent Natl Rech Sci Paris* 365–379
21. Sharp PJ, Dawson A, Lea RW (1998) Control of luteinizing hormone and prolactin secretion in birds. *Comp Biochem Physiol C Pharmacol Toxicol Endocrinol* 119:275–282. [https://doi.org/10.1016/s0742-8413\(98\)00016-4](https://doi.org/10.1016/s0742-8413(98)00016-4)
22. Saldanha CJ, Silverman AJ, Silver R (2001) Direct innervation of GnRH neurons by encephalic photoreceptors in birds. *J Biol Rhythms* 16:39–49. <https://doi.org/10.1177/074873040101600105>
23. Teruyama R, Beck MM (2001) Double immunocytochemistry of vasoactive intestinal peptide and cGnRH-I in male quail: photoperiodic effects. *Cell Tissue Res* 303:403–414. <https://doi.org/10.1007/s004410000313>
24. Sharp PJ (2005) Photoperiodic regulation of seasonal breeding in birds. *Ann N Y Acad Sci* 1040:189–199. <https://doi.org/10.1196/annals.1327.024>
25. Tabibzadeh C, Rozenboim I, Silsby JL, Pitts GR, Foster DN, el Halawani M (1995) Modulation of ovarian cytochrome P450 17 alpha-hydroxylase and cytochrome aromatase messenger ribonucleic acid by prolactin in the domestic turkey. *Biol Reprod* 52:600–608. <https://doi.org/10.1095/biolreprod52.3.600>
26. Benk Á (2019) *Baromfitenyésztés*. Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

27. Madekurozwa M-CN, Mpango MM (2018) Ultrastructure of the tubular glands in the isthmus region of the oviduct in laying and natural moulting commercial egg-type chickens. *Anat Histol Embryol* 47:493–497. <https://doi.org/10.1111/ahe.12370>
28. Józsa R, Korf H-W, Csernns V, Mess B (1988) Thyrotropin-releasing hormone (TRH)-immunoreactive structures in the brain of the domestic mallard. *Cell Tissue Res* 251:441–449. <https://doi.org/10.1007/BF00215853>
29. Reinert BD, Wilson FE (1997) Effects of thyroxine (T4) or triiodothyronine (T3) replacement therapy on the programming of seasonal reproduction and postnuptial molt in thyroidectomized male American tree sparrows (*Spizella arborea*) exposed to long days. *J Exp Zool* 279:367–376. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-010X\(19971101\)279:4<367::AID-JEZ6>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010X(19971101)279:4<367::AID-JEZ6>3.0.CO;2-M)
30. Kobayashi H, Maruyama K, Kambara S (1955) Effect of thyroxine on the phosphatase activity of pigeon skin. *Endocrinology* 57:129–133. <https://doi.org/10.1210/endo-57-1-129>
31. TANABE Y, HIMENO K, NOZAKI H (1957) THYROID AND OVARIAN FUNCTION IN RELATION TO MOLTING IN THE HEN. *Endocrinology* 61:661–666. <https://doi.org/10.1210/endo-61-6-661>
32. Himeno K, Tanabe Y (1957) Mechanism of Molting in the Hen. *Poult Sci* 36:835–842. <https://doi.org/10.3382/ps.0360835>
33. Nakao N, Ono H, Yoshimura T (2008) Thyroid hormones and seasonal reproductive neuroendocrine interactions. *Reproduction* 136:1–8. <https://doi.org/10.1530/REP-08-0041>
34. Nakao N, Ono H, Yamamura T, Anraku T, Takagi T, Higashi K, Yasuo S, Katou Y, Kageyama S, Uno Y, Kasukawa T, Iigo M, Sharp PJ, Iwasawa A, Suzuki Y, Sugano S, Niimi T, Mizutani M, Namikawa T, Ebihara S, Ueda HR, Yoshimura T (2008) Thyrotrophin in the pars tuberalis triggers photoperiodic response. *Nature* 452:317–322. <https://doi.org/10.1038/nature06738>
35. Williams JB, Etches RJ, Rzasz J (1985) Induction of a pause in laying by corticosterone infusion or dietary alterations: effects on the reproductive system, food consumption and body weight. *Br Poult Sci* 26:25–34. <https://doi.org/10.1080/00071668508416783>
36. Webster A (2003) Physiology and behavior of the hen during induced molt. *Poult Sci* 82:992–1002. <https://doi.org/10.1093/ps/82.6.992>
37. Tanabe Y, Ogawa T, Nakamura T (1981) The effect of short-term starvation on pituitary and plasma LH, plasma estradiol and progesterone, and on pituitary response to LH-RH in the laying hen (*Gallus domesticus*). *Gen Comp Endocrinol* 43:392–398. [https://doi.org/10.1016/0016-6480\(81\)90299-9](https://doi.org/10.1016/0016-6480(81)90299-9)
38. Etches RJ, Williams JB, Rzasz J (1984) Effects of corticosterone and dietary changes in the hen on ovarian function, plasma LH and steroids and the response to exogenous LH-RH. *J Reprod Fertil* 70:121–130. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0700121>
39. Sherry DF, Mrosovsky N, Hogan JA (1980) Weight loss and anorexia during incubation in birds. *J Comp Physiol Psychol* 94:89–98. <https://doi.org/10.1037/h0077647>
40. Heryanto B, Yoshimura Y, Tamura T, Okamoto T (1997) Involvement of apoptosis and lysosomal hydrolase activity in the oviducal regression during induced molting in chickens: a cytochemical study for end labeling of fragmented DNA and acid phosphatase. *Poult Sci* 76:67–72. <https://doi.org/10.1093/ps/76.1.67>
41. Socha JK, Hrabia A (2019) Response of the chicken ovary to GH treatment during a pause in laying induced by fasting. *Domest Anim Endocrinol* 69:84–95. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2019.05.001>
42. Zulkifli I, Siegel HS, Mashaly MM, Dunnington EA, Siegel PB (1995) Inhibition of adrenal steroidogenesis, neonatal feed restriction, and pituitary-adrenal axis response to subsequent fasting in chickens. *Gen Comp Endocrinol* 97:49–56. <https://doi.org/10.1006/gcen.1995.1005>
43. Munck A, Guyre PM, Holbrook NJ (1984) Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions. *Endocr Rev* 5:25–44. <https://doi.org/10.1210/edrv-5-1-25>
44. Chereil Y, Robin J-P, Maho YL (1988) Physiology and biochemistry of long-term fasting in birds. *Can J Zool* 66:159–166. <https://doi.org/10.1139/z88-022>
45. Ruzsler PL (1998) Health and husbandry considerations of induced molting. *Poult Sci* 77:1789–1793. <https://doi.org/10.1093/ps/77.12.1789>
46. Garcia EA, Pizzolante CC (2004) Muda forçada em poedeiras comerciais e codornas. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas Campinas, pp 45–62
47. Baker M, Brake J, McDaniel GR (1983) The relationship between body weight loss during an induced molt and postmolt egg production, egg weight, and shell quality in caged layers. *Poult Sci* 62:409–413. <https://doi.org/10.3382/ps.0620409>
48. Zimmermann NG, Andrews DK, McGINNIS J (1987) Comparison of Several Induced Molting Methods on Subsequent Performance of Single Comb White Leghorn Hens. *Poult Sci* 66:408–417. <https://doi.org/10.3382/ps.0660408>
49. McCormick CC, Cunningham DL (1983) Inducing molt with dietary zinc oxide. *Proc - Cornell Nutr Conf Feed Manuf USA* 69–74

50. McCowan B, Schrader J, DiLorenzo AM, Cardona C, Klingborg D (2006) Effects of Induced Molting on the Well-Being of Egg-Laying Hens. *J Appl Anim Welf Sci* 9:9–23. https://doi.org/10.1207/s15327604jaws0901_2
51. Lee K (1982) Effects of Forced Molt Period on Postmolt Performance of Leghorn Hens¹. *Poult Sci* 61:1594–1598. <https://doi.org/10.3382/ps.0611594>
52. Brake J, McDANIEL GR (1981) Factors Affecting Broiler Breeder Performance: 3. Relationship of Body Weight During Fasting to Postmolt Performance¹. *Poult Sci* 60:726–729. <https://doi.org/10.3382/ps.0600726>
53. Silva-Mendonça MCA, Fagundes NS, Mendonça GA, Gonçalves FC, Fonseca BB, Mundim AV, Fernandes EA (2015) Comparison of moulting methods for layers: high-zinc diet versus fasting. *Br Poult Sci* 56:598–604. <https://doi.org/10.1080/00071668.2015.1084412>
54. Abe E, Horikawa H, Masumura T, Sugahara M, Kubota M, Suda T (1982) Disorders of Cholecalciferol Metabolism in Old Egg-Laying Hens. *J Nutr* 112:436–446. <https://doi.org/10.1093/jn/112.3.436>
55. Yao J, Ma Y, Zhou S, Bao T, Mi Y, Zeng W, Li J, Zhang C (2020) Metformin Prevents Follicular Atresia in Aging Laying Chickens through Activation of PI3K/AKT and Calcium Signaling Pathways. *Oxid Med Cell Longev* 2020:3648040. <https://doi.org/10.1155/2020/3648040>
56. Egyetem K, Egyetem K, Egyetem K, Egyetem N-M, Bogenfürst S (2011) Baromfitenyésztés „E-tananyag” az Állattenyésztő mérnöki BSc szak hallgatói számára. 399
57. Garlich J, Brake J, Parkhurst CR, Thaxton JP, Morgan GW (1984) Physiological profile of caged layers during one production year, molt, and postmolt: egg production, egg shell quality, liver, femur, and blood parameters. *Poult Sci* 63:339–343. <https://doi.org/10.3382/ps.0630339>
58. Len RE, Abplanalp H, Johnson EA (1964) Second Year Production of Force Molted Hens in the California Random Sample Test. *Poult Sci* 43:638–646. <https://doi.org/10.3382/ps.0430638>
59. Fontana EA, Ruszler PL, Beane WL, Magar V (1991) The effect of two feed withdrawal and two corticosterone supplementation programs on overall performance body weight and reproductive organ weights of force rested layers. *Poult Sci* 70Suppl 1:159
60. Douglas CR, Harms RH, Wilson HR (1972) The Use of Extremely Low Dietary Calcium to Alter the Production Pattern of Laying Hens¹. *Poult Sci* 51:2015–2020. <https://doi.org/10.3382/ps.0512015>
61. Berry WD, Brake J (1985) Comparison of Parameters Associated with Molt Induced by Fasting, Zinc, and Low Dietary Sodium in Caged Layers^{1,2}. *Poult Sci* 64:2027–2036. <https://doi.org/10.3382/ps.0642027>
62. Berry WD, Brake J (1987) Postmolt Performance of Laying Hens Molted by High Dietary Zinc, Low Dietary Sodium, and Fasting: Egg Production and Eggshell Quality. *Poult Sci* 66:218–226. <https://doi.org/10.3382/ps.0660218>
63. Rolon A, Buhr RJ, Cunningham DL (1993) Twenty-Four-Hour Feed Withdrawal and Limited Feeding as Alternative Methods for Induction of Molt in Laying Hens¹. *Poult Sci* 72:776–785. <https://doi.org/10.3382/ps.0720776>
64. Gilbert AB, Blair R (1975) A comparison of the effects of two low-calcium diets on egg production in the domestic fowl. *Br Poult Sci* 16:547–552. <https://doi.org/10.1080/00071667508416227>
65. Whitehead CC, Shannon DWF (1974) The control of egg production using a low-sodium diet. *Br Poult Sci* 15:429–434. <https://doi.org/10.1080/00071667408416130>
66. Nesbeth WG, Douglas CR, Harms RH (1976) Response of laying hens to a low salt diet. *Poult Sci* 55:2128–2133. <https://doi.org/10.3382/ps.0552128>
67. Ross E, Herrick RB (1981) Forced Rest Induced by Molt or Low-Salt Diet and Subsequent Hen Performance¹. *Poult Sci* 60:63–67. <https://doi.org/10.3382/ps.0600063>
68. Arrington LR, Cruz RAS, Harms RH, Wilson HR (1967) Effects of Excess Dietary Iodine upon Pullets and Laying Hens. *J Nutr* 92:325–330. <https://doi.org/10.1093/jn/92.3.325>
69. Dunkley CS, Friend TH, McReynolds JL, Woodward CL, Kim WK, Dunkley KD, Kubena LF, Nisbet DJ, Ricke SC (2008) Behavioral responses of laying hens to different alfalfa-layer ration combinations fed during molting. *Poult Sci* 87:1005–1011. <https://doi.org/10.3382/ps.2006-00386>
70. Willis WL, Goktepe I, Isikhuemhen OS, Reed M, King K, Murray C (2008) The Effect of Mushroom and Pokeweed Extract on Salmonella, Egg Production, and Weight Loss in Molting Hens¹. *Poult Sci* 87:2451–2457. <https://doi.org/10.3382/ps.2008-00004>
71. Landers KL, Woodward CL, Li X, Kubena LF, Nisbet DJ, Ricke SC (2005) Alfalfa as a single dietary source for molt induction in laying hens. *Bioresour Technol* 96:565–570. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2004.06.013>
72. Koelkebeck KW, Anderson KE (2007) Molting Layers—Alternative Methods and Their Effectiveness. *Poult Sci* 86:1260–1264. <https://doi.org/10.1093/ps/86.6.1260>
73. Swanson MH, Bell DD (1970) Field tests of forced molting practices and performance in commercial egg production flocks. *XIV Worlds Poult Congr Sci Commun Hous Manag Pathol Prod Econ Ind Commer* 3:87–97

74. Braw-Tal R, Yossefi S, Pen S, Shinder D, Bar A (2004) Hormonal changes associated with ageing and induced moulting of domestic hens. *Br Poult Sci* 45:815–822. <https://doi.org/10.1080/00071660400012782>
75. Silva-Mendonça MCA, Fagundes NS, Mendonça GA, Gonçalves FC, Fonseca BB, Mundim AV, Fernandes EA (2015) Comparison of moulting methods for layers: high-zinc diet versus fasting. *Br Poult Sci* 56:598–604. <https://doi.org/10.1080/00071668.2015.1084412>
76. Savory CJ, Hocking PM, Mann JS, Maxwell MH (1996) Is broiler breeder welfare improved by using qualitative rather than quantitative food restriction to limit growth rate? *Anim Welf U K* 5:105–127
77. Savory CJ, Lariviere J-M (2000) Effects of qualitative and quantitative food restriction treatments on feeding motivational state and general activity level of growing broiler breeders. *Appl Anim Behav Sci* 69:135–147. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00123-4](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00123-4)
78. Duncan I, Mench J (2000) Does hunger hurt? *Poult Sci* 79:934
79. Webster AB (1995) Immediate and subsequent effects of a short fast on the behavior of laying hens. *Appl Anim Behav Sci* 45:255–266. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00625-3](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00625-3)
80. Webster AB (2000) Behavior of white leghorn laying hens after withdrawal of feed. *Poult Sci* 79:192–200. <https://doi.org/10.1093/ps/79.2.192>
81. Zimmerman PH, Koene P (1998) The effect of frustrative nonreward on vocalisations and behaviour in the laying hen, *Gallus gallus domesticus*. *Behav Processes* 44:73–79. [https://doi.org/10.1016/s0376-6357\(98\)00035-7](https://doi.org/10.1016/s0376-6357(98)00035-7)
82. Zimmerman null, Koene null, van Hooff JA null (2000) Thwarting of behaviour in different contexts and the gakeel-call in the laying hen. *Appl Anim Behav Sci* 69:255–264. [https://doi.org/10.1016/s0168-1591\(00\)00137-4](https://doi.org/10.1016/s0168-1591(00)00137-4)
83. Zimmerman null, Koene null, van Hooff JA null (2000) The vocal expression of feeding motivation and frustration in the domestic laying hen, *Gallus gallus domesticus*. *Appl Anim Behav Sci* 69:265–273. [https://doi.org/10.1016/s0168-1591\(00\)00136-2](https://doi.org/10.1016/s0168-1591(00)00136-2)
84. Mazzuco H, Avila VS, Coldebella A, Mores R, Jaenisch FRF, Lopes LS (2011) Comparison of the effect of different methods of molt: production and welfare evaluation. *Poult Sci* 90:2913–2920. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01670>

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőmnek, Dr. Bóna Mártának, tanszéki állatorvosnak, hogy lehetővé tette TDK dolgozatom elkészülését, amelyhez rengeteg segítséget, odaadást, biztatást és támogatást nyújtott.

Köszönettel tartozom a telephely és az állomány tulajdonosának, aki szakmai segítséget és támogatást biztosított a dolgozat megírása során.

Köszönöm továbbá Dr. Reiczigel Jenő Ph.D., habil, az MTA doktorának, illetve egyetemi tanárnak a statisztikai elemzésben nyújtott segítségét.

Végül, de nem utolsó sorban pedig hálás vagyok családomnak és barátaimnak a támogatásukért, türelmükért és a sok biztatásért, ami a dolgozat elkészítését segítette.

HuVetA
ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT*

Név: ... KOVÁCS ZSUZSANNA
Elérhetőség (e-mail cím): ... kovacsanna110@gmail.com
A feltöltendő mű címe: ... BROILER NAGYSZALÓPAK ÁLLOMÁNYOK
VEDLETESI PROGRAMJAINAK ÖSSZEKÖLÉSE
A mű megjelenési adatai: ... 2022
Az átadott fájlok száma: ... 1

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédett PDF formára konvertálja és szolgáltatassa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyezik, hogy a HuVetA egynél több (csak a HuVetA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy az átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrész mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg (egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel):

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban -ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- az Állatorvostudományi Egyetem belső hálózatára (IP címekre) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

Kérjük, nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:

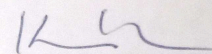


Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetÁ-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénytörtő módon visszaélne.

Budapest, 2022. év¹¹.....hó¹⁶.....nap



aláírás

szerző/a szerzői jog tulajdonosa

A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive az Állatorvostudományi Egyetem Hutjra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett egyetemi és szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyont elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgáltatassa, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.


A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén

- *a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;*
- *a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;*
- *az Állatorvostudományi Egyetem és az együttműködő partnerek tudásvagyónának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;*
- *a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,*
- *a nyílt hozzáférés támogatása.*

NYILATKOZAT

Alulírott KOVA'CS ZSUZSANNA nyilatkozom, hogy diplomamunkám, melynek címe
BROILER NAGYSZÜLŐPÁR ALLOMAI'NYOK VEDLETÉSI
PROGRAMJAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA tartalmi és formai
szempontból teljes mértékben megegyezik azonos című, a 2022. évi TDK konferencián
szerepelt dolgozatommal.

Budapest, 2022. 11. 16.
2021.


.....
KOVA'CS ZSUZSANNA
a hallgató neve és aláírása