

KELTETÉS

ROSS
TECHNOLÓGIAI
KÉZIKÖNYV

A keltetés
gyakorlatának
vizsgálata

2009. Október



Az Aviagen által előállított hibridek tartását és élettelsítményének maximalizálását egy sor részletes szakmai publikáció segíti, mint amilyenek a Teljesítmény mutatók, Szülőpár-, és Brojler Technológiák, valamint a Takarmány Specifikációk.

Ez a kézikönyv, melyet az Aviagen szakmai publikációkkal és kommunikációval foglalkozó részlege adott ki, csak egyike a Ross Technológiai Ismertető sorának. Ezek közül a keltetéssel foglalkozó kiadványok a keltetés-menedzsment és keltetés monitoring témáját taglalják. Feladatuk a sikeres keltetés alapelveinek közérthető bemutatása, mely során a keltetés olyan gyakorlati aspektusaira koncentrálnak, melyek közvetlenül a keltethetőség és a csibeminőség javítását célozzák.

A tojáskezelés- és keltetés-menedzsment helyes gyakorlatával nem csak a szülőpár állomány által termelt tenyésztojás keltethetősége maximalizálható, de garantálja a jó csibeminőséget is, mely alapvető feltétele az utódok jó élettelsítményének. Az alább tárgyalt alapelvek a legtöbb régióra és termelési stratégiára alkalmazhatók.

A szerzőről – Steve Tullett



Dr Steve Tullett az Aviagen konzultánsa, aki a keltetés és termékenység témakörére specializálódott. Dr Tullett Angliában a Bath-i egyetemen diplomázott és szerezte meg BSc és PhD fokozatait.

Tanulmányait követően 10 évet töltött a skóciai Edinburgh melletti AFRC Baromfi Kutató Központban, mely ma Roslin Intézetként ismert. Itt főként energia metabolizmussal, a keltetés élettanával, és tojásminőséggel kapcsolatos kutatásokat folytatott.

Ezt követően a Skót Mezőgazdasági Egyetem Baromfi Tanszékének docenseként folytatta pályafutását Auchincruive-ben.

Tanszéki munkáját követően csatlakozott a Bernard Matthews Foods Ltd szakembergárdájához, ahol szaktanácsadóként segítette a pulyka és csirke ágazatot Angliában és Magyarországon egyaránt.

Később csatlakozott az edinburgh-i – ma már az Aviagen csoport részét képező – Ross Breeders-hez, mint vezető szaktanácsadó. Ezt követően, mint kutatásvezető, egy időre visszatért a Bernard Matthews soraiba, ahol kiemelt feladata az Európában és Ázsiában felmerülő szakmai kérdések megoldása. Dr. Tullett ezek után vezető szaktanácsadói posztot töltött be az Anitox-nál, mely a takarmányipar világszerte ismert képviselője, és jórészt antibakteriális és penészölő termékek gyártására specializálódott.

Dr Tullett 2006 márciusában megalapította saját cégét, a Cornerways Poultry Consultants Ltd-t. A baromfiágazatban felhalmozott 30 éves tapasztalata, valamint kiterjedt szakmai kapcsolatrendszere alkalmassá tették, hogy a baromfiipar számos területén és a világ minden táján keresett konzultánssá váljon.

Dr Tullett több, mint 40 tudományos munkát publikált, számos szakkönyv társszerzőjeként tartják számon, szakmai szemináriumok és konferenciák gyakori előadója.

Tartalom

04	Bevezetés
06	A termékenység megállapítása
12	A kelési hulladék/bújótálcán maradt tojás vizsgálata
16	A tojástömeg és a naposcsibetömeg ellenőrzése
18	A hőmérséklet ellenőrzése
19	A kelési intervallum ellenőrzése
21	A keltetői minőségbiztosítás gyakorlata, adatrögzítés és az eredmények analízise
28	Az eredmények értelmezése
31	A takarmányozás hatása a termékenységre, az embrionális elhalásra és a keltethetőségre
33	Függelék
33	1. melléklet: A tojásszedés néhány szabálya
34	2. melléklet: A tojásválogatás néhány szabálya
35	3. melléklet: A tojás fertőtlenítésének néhány szabálya
36	4. melléklet: A tojásgázosítás néhány szabálya
37	5. melléklet: A tojástárolás néhány szabálya
38	6. melléklet: Harmatpont-, vagy kondenzációs táblázat
39	7. melléklet: Példák a keltetői nyilvántartásban használható adattáblákra

Előszó

Jelen publikáció azt tárgyalja, hogy a keltetőnek milyen biológiai célkitűzéseknek kell megfelelnie a jó keltethetőség és csibeminőség biztosítása érdekében, másrészt hogyan mérjük, rögzítsük ezeket és tegyük őket a keltetői minőségbiztosítási rendszer szerves részévé.

A keltető napi működése során számos értékmérő rögzítésére és folyamatos ellenőrzésére van szükség. Ezek közé tartoznak a termékenység, és az embrióhalandóság megoszlásának alakulása. Amikor magas lámpatiszta %-kal szembesülünk, a termékenység valós szintjének megállapítása elengedhetetlen a megfelelő beavatkozás módjának kiválasztásához. Annak megállapításában, hogy a keltetés folyamatának mely időszakában nem megfelelőek a környezeti tényezők, az embrió fejlődési rendellenességeinek, rendellenes fekvésének felismerése mellett annak meghatározása is kulcsfontosságú, hogy az embrió pusztulása mely fejlődési szakaszban következett be. Ezen kategóriák - az állomány életkorához rendelt határértékeit - mind a részletes, mind az egyszerűsített tojástörés táblázat tartalmazza.

Az ismertető ezen kívül tárgyalni fogja az átrakásig bekövetkező tömegvesztés, és a leszedéskori csibetömeg % (csibekihozatal) optimális értékeit, melyeket a frissen tojt tojás tömegének 12% illetve 67%-ában állapít meg. Szó lesz még a tojás héjhőmérsékletének méréséről, melynek ellenőrzésével felfedhetők olyan hibák, mint az inkubációs hőmérséklet elérésének elhúzódása (korai elhaltak %-ának emelkedése), illetve az inkubáció későbbi szakaszaiban a tojás túlmelegedése (késői elhaltak, befulladt tojások és selejt csibék %-ának emelkedése). Továbbá látni fogjuk, hogy a tojáshéjhőmérséklet ellenőrzése mennyire hasznos eszköz, a kelés hőmérséklet profiljának módosításához.

A keltetés biológiai eredményének rendszeres ellenőrzése alapvető fontosságú annak felismeréséhez, hogy az inkubációs körülmények/környezeti tényezők mely szakaszban maradnak el az optimálistól, és mely tényezők milyen irányú változtatásával javíthatunk a keltethetőségen.

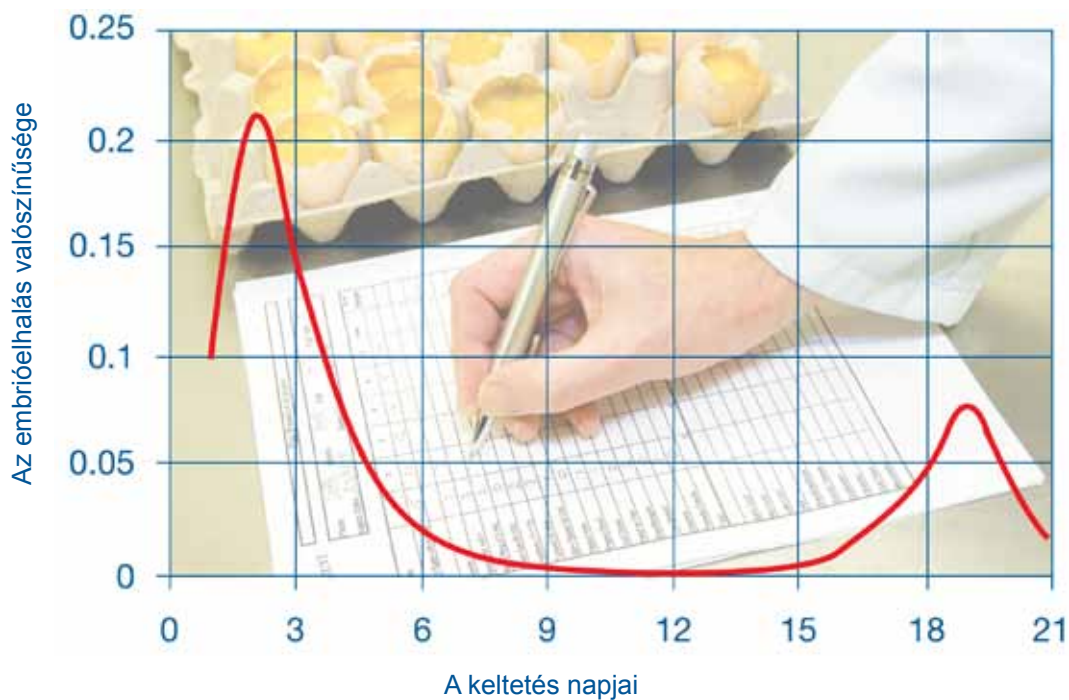
Bevezetés

Ha szavatolni akarjuk a jó keltethetőséget és csibeminőséget, a tojással a megtojás pillanatától kezdve gondosan kell bánni. Az optimális környezeti tényezőket biztosítanunk kell a tojásszedéstől kezdve, a fertőtlenítés, a szállítás, a tárolás előtti előkeltetés (ún. előzetes keltetés), a tárolás, az előmelegítés és a keltetés ideje alatt egyaránt. A nem megfelelő tojáskezelés csökkent keltethetőséghez, az embrióhalandóság normális megoszlásának megváltozásához vezethet, továbbá negatív hatással van a csibe életteljesítményére. A jelen kézikönyvben leírt vizsgálati módszerek beépíthetők a keltető minőségbiztosítási rendszer napi gyakorlatába, felhasználhatók az elérni kívánt keltethetőségi színvonal, és a kelési veszteség természetének meghatározásában és a mintaként elfogadott keltetési standardhoz való viszonyításban. Ezen kívül olyan információkat is tartalmaz, melyek segítenek a keltetési problémák diagnosztizálásában.

Minőségbiztosítás gyakorlata a keltetőben

Nem lesz minden termékeny tojásból naposcsibe. Még a jól kelő állományból származó tenyésztójásokban is az embrionális elhalás előre jelezhető mintázatot követ. A mortalitás a keltetés első néhány napján a szervrendszerek fejlődésének kezdetén általában magasabb. A keltetés középső periódusa lényegében egy gyors növekedési fázis, amit általában alacsony szintű embrióelhalás jellemez. A mortalitás a keltetés utolsó szakaszában újból emelkedni kezd, amikor az embrió a légkamra felé fordul, hogy levegővel töltsen meg a tüdejét, módosítsa a vérkeringés irányát, testüregébe zárja a sziktömlőt és végül megkísérelje a tojásból való kibújást. Az 1. ábra egy jól kelő állomány kelési veszteségének alakulását mutatja.

1. ábra: A kelési veszteség normális alakulása a keltetés során. *Kuurman et al. (2003). Poultry Science, 82:214-222*



A keltetői minőségbiztosítási programnak szerves részét képezi a termékenységet, a keltethetőséget és az embrióelhalás idejét és természetét célzó adatgyűjtés. Az adatok kiértékelése az állomány életkorának megfelelő határértékek tükrében történik. A vonatkozó információk összegyűjtésére ki kell képezni a keltető dolgozóit. Fel kell tudni ismerniük a terméketlen és a fertőzött tojást, és képesnek kell lenniük a fejlődési fázis meghatározására, melynek elérésekor az embrió elpusztult. A fejlődési rendellenességeket és a helytelen fekvés típusait is fel kell ismerniük.

Megbízható adatok ismeretében a keltető eredménye értékelhető, a gyakorlatban elért legjobb eredményekkel összehasonlítható, így alapját képezheti a felmerülő kelési problémák vizsgálatának. Az embrionális halandóság normális eloszlásától való eltérés helyének megállapításával általában a probléma forrása is könnyen azonosítható.

Például:

- A keltetés első hetében jelentkező embrionális elhalás rendszerint a berakást megelőző hibákra utal (pl.: telep, szállítás, tárolás).
- A keltetés második hetében jelentkező embrionális elhalás nagy valószínűséggel fertőzésre, takarmányozási problémákra utal, de ritkábban az előgép nem megfelelő beállításai is okozhatják.
- A keltetés utolsó hetében megemelkedő kelési veszteség legtöbbször a keltetőgép nem megfelelő környezeti tényezőire vezethető vissza.

A keltető teljesítményének ellenőrzései

Keltetői hibakeresés során a probléma diagnosztizálására a keltetői minőségbiztosításnak a következő eszközei, módszerei állnak rendelkezésére:

- A termékenység megállapítása:
 - friss, be nem rakott tojások törése
 - előgépből kivett/keltetett tojások törése
 - lámpatisztákon végzett tojástörés
- A kelési hulladék vizsgálata:
 - a fejlődés fokának és fejlődési rendellenességek, torzképződmények felismerése
 - a normális fekvésű embrió és a helytelen kelési pozíciók felismerése
 - befertőződés felismerése
- A keltetés alatti tömegvesztés:
 - a tojás tömegvesztése a keltetés 18. napjáig
 - csibekihozatal (csibetömeg a tojás tömegének %-ában kifejezve)
- A hőmérséklet ellenőrzése:
 - a tojásra ható hőmérséklet változásának rögzítése
 - a tojánhéj hőmérsékletének mérése a keltetés alatt
- A kelési intervallum ellenőrzése

A termékenység szintjének megállapítása

Friss, be nem rakott tojások törése

A megtermékenyülést követően a tojás körülbelül egy napig marad a tojócsőben. Ezalatt az idő alatt a blastoderma (termékeny csírákorong) sejteinek száma eléri a 60.000-et. E szikhártya alatti sejtcsoport jellegzetes struktúrája lehetővé teszi, hogy a be nem rakott tojás feltörése során némi gyakorlattal megkülönböztethessük a termékenyt a terméketlen csírákorongtól.

A terméketlen csírákorong egy körülbelül 2 mm átmérőjű, sűrű fehér folt. (2. ábra). A fehér folt többnyire szabálytalan alakú, szinte sohasem alkot szabályos korongot. A csírákorong egy legfeljebb 4 mm átmérőjű, nagyjából kör alakú udvarban foglal helyet, mely látszólag apró buborékokkal van tele. Ezek valójában a szikból származó cseppek. (3. ábra).

2. ábra: Friss, be nem rakott, terméketlen tojás képe nagyítás nélkül

3. ábra: A be nem rakott terméketlen tojás terméketlen csírákorongjának nagyított képe



Ezzel szemben a termékeny csírákorong nagyobb (4-5 mm átmérőjű) mint a terméketlen sűrű fehér területe, és minden esetben szabályos kör kerületű. (4. ábra) Leginkább egy fehér gyűrűre, vagy fánkra hasonlít egy tiszta folttal a középpontjában (5. ábra). Néhány esetben apró fehér pont látható a gyűrű belsejében, de találkozhatunk olyan termékeny tojással is melynek csírákorongja még nem érte el a gyűrű formát, hanem homogén, szabályos fehér korongot formáz.

4. ábra: Friss, be nem rakott, termékeny tojás képe nagyítás nélkül

5. ábra: Be nem rakott termékeny tojás szabályos gyűrűt alkotó termékeny csírákorongja



A fent leírt kategóriák mindegyikének léteznek kisebb eltéréseket mutató egyéb variációi, de ezek is könnyen besorolhatók a főbb kategóriákba. Fontos a friss, be nem rakott tojásokon való gyakorlás, kezdetben jó termékenységű állományok, és árutojást termelő állományok terméketlen tojásainak rendszeres törésével. A héjat a légkamra felőli póluson távolítjuk el a tojásról, majd a belső héjhártyát a fehérje felszínéről óvatosan felhajtjuk. Amennyiben a terméketlenre jellemző sűrű fehér folt, vagy a termékeny tojást jellemző fehér fánk forma nem látható tisztán, akkor a tojáshéj tartalmát öntsük egyik tenyerünkbe, majd a sárgáját gyengéden addig görgessük benne, míg a blastodisc (terméketlen csírákorong), vagy a blastoderma (termékeny csírákorong) elő nem bukkan. (6. ábra).

Állományonként legalább 100 db tojást vizsgáljunk. A módszer haszna abban rejlik, hogy már berakás előtt képet kapunk az állomány termékenységének színvonaláról, és ezzel azonnali beavatkozást tesz lehetővé a szülőpár állomány menedzsmentjében. Mindamellett ez a módszer a vizsgált keltetőtojások elvesztésével jár. A keltetésre nem alkalmas tojások törése is egy lehetőség, de ennek eredményeképpen könnyen alábecsülhetjük a valós termékenységi szintet.



6. ábra: A be nem rakott tojás tartalmát tenyerünkbe öntve a szik görgetésével könnyen megtalálhatjuk a blastodisc-et (terméketlen csírákorongot) vagy blastodermát (termékeny csírákorongot)

A friss, be nem rakott tojások feltörése az esetleges abnormalitások korai felismerését is lehetővé teszi. Így például a márványozott szik a szikhártya rendellenessége amiért a szülőpár tyúkot érő stresszorok felelősek. Ilyenek lehetnek a túl magas kakasarány, a vérvétel, a napi rutin hirtelen változása, vagy a takarmány magas Nicarbazin vagy mikotoxin tartalma. A márványozott szik emelheti a korai elhalt részarányát, és az embriót hajlamosabbá teszi a bakteriális fertőzésekre is. A 7. ábra jó példája a szik kifejezett foltozottságának.



7. ábra: Be nem rakott tojás márványozott sárgája

A híg, vizes fehérje – amely lehet IB fertőzés, vagy hosszú tojástárolás eredménye is – szintén nagyban csökkenti a keltethetőséget.

A keveréktakarmány gyapot-, vagy kapokfamag (gyapotfa magja) szennyezettsége sűrű, viszkózus (gumiszerű) szikanyagot eredményez, ami megint csak keltethetőséget rontó tényező.

A 7. mellékletben (1. táblázat) példát láthatunk a be nem rakott tojások vizsgálati eredményeinek rögzítésére.

Előgépből kivett tojások törése

A keltetett tojások feltörésével végzett termékenység vizsgálat is a vizsgált tojások elvesztésével jár, de egyszerűbb és lényegesen kevesebb gyakorlatot kíván, mint a be nem rakott tojásokon végzett vizsgálat. Ez esetben is legalább 100 db tojásra lesz szükségünk állományonként, bár általában célszerűbb egy vagy több teljes előtálcányi tojást feláldozni. A tojástörést 3-5 napos inkubációt követően végezzük el. A tojást a légkamra felett nyissuk fel, ha lehet a tojás tartalmának érintése nélkül. A szik felszínén úszó blastoderma vagy a terméketlen csírákorong jól kivehető. Ne vesztegessünk az időt, az embrionális fejlődés kezdetét jelző membránok keresgélésével. Ha jelenlétük nem nyilvánvaló, nem indult meg a fejlődés.

A terméketlen tojás jellemzője a fentebb már leírt apró, jól körülhatárolt fehér folt, mely nem különbözik a be nem rakott terméketlen tojás csírákorongjától.

Az inkubáció 1. vagy 2. napján elpusztult embrió felett a szik felszínén már láthatjuk az extraembrionális membránok kezdeményét, ami a be nem rakott termékeny tojás fehér fánkjánál jóval nagyobb krémszínű korongot alkot. Ez a korong a 24 órás keltetést követően eléri az 1 cm-es átmérőt (8. ábra), két nap után pedig már szinte a szik teljes felső felszínét elfoglalja (9. ábra).

8. ábra: Az előgépben egy napot eltöltött embrió

9. ábra: Az embrió két nap inkubáció után



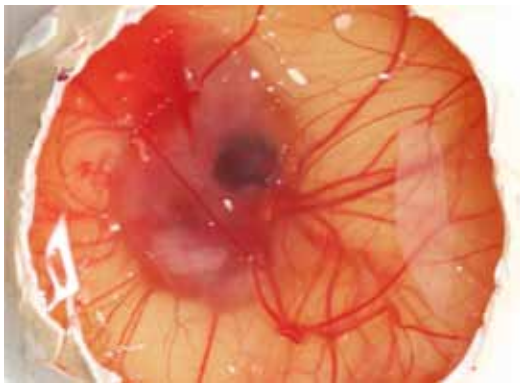
A keltetés 3. napján az élő embrió már jól kifejlett keringési rendszerrel rendelkezik (lásd 10. ábra).



10. ábra: Embrió a "vérgyűrű" stádiumban

A keltetés 3.-4. napján a fehérje irányából víz vándorol a szik felé, létrehozva ezzel a szubembrionális folyadékot és kiszárítva a belső héjhártyát, amitől az fehér színű lesz. Ez egy tejszerű állomány, ami a sziket beborítva annak halványabb, vizesebb megjelenést kölcsönöz, összehasonlítva a friss, be nem rakott tojással, vagy a fejlődés korábbi fázisaiban jellemzővel.

Az 5. naptól kezdve jellemző az embrióra a feketén pigmentált szem (11. ábra). A "fekete szem" elnevezés használatos erre a – keltetés 5. és 12. napja közötti – fejlődési szakaszra, melyet a jól felismerhető „kitollasodott” (az embrió egész testfelületét toll, pihe fedi) stádium követ.



11. ábra: Embrió a "fekete szem" szakaszban. A szárnyak és lábak kialakulásának kezdete is ebben a stádiumban figyelhető meg.

A 7. mellékletben (2. táblázat) példát láthatunk az előkeltetett tojások vizsgálati eredményeinek rögzítésére.

A szabályos embrionális fejlődés korai szakasza

A tyúk tojócsövében végbemenő embrionális fejlődés megkönnyíti a terméketlenség felismerését még a keltetés megkezdése előtt. A nem termékenyült csírákorong egy változatos alakú sűrű fehér folttól eltekintve nem mutat semmilyen struktúrát (2.-3. ábra). A megtermékenyült blastoderma jól felismerhető, kifejezett "fánk" megjelenésű (4. és 5. ábra). A két kategória közötti különbség nagyítás nélkül, szabad szemmel is látható.

Egy napos inkubációt követően az extraembrionális membránok kb. 1 cm átmérőjű krémszínű gyűrűje figyelhető meg (8. ábra).

A keltetés második napját követően a krémszínű membrán már a szik nagy részét beborítja (9. ábra).

A harmadik napon már a jól kifejlett keringési rendszer is felfedezhető (10. ábra).

“Lámpatisztákon” végzett tojástörés

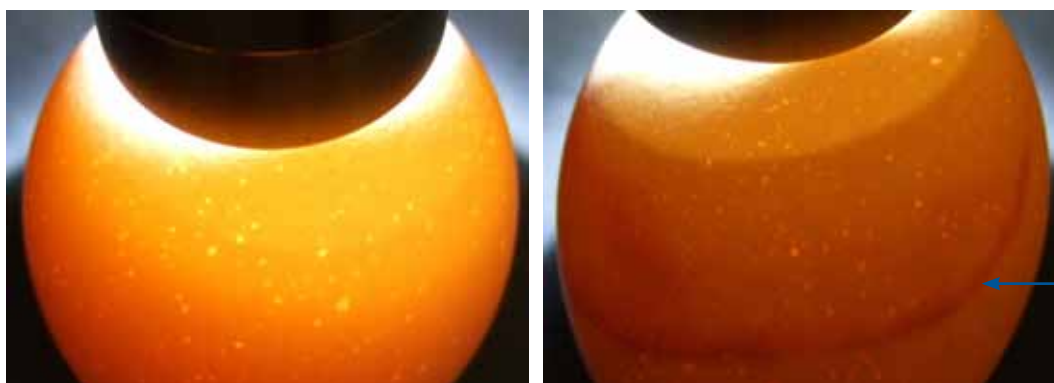
Lámpatisztának nevezzük azokat a tojásokat, melyekben erős fényforrással való átvilágításkor – lámpázáskor – nem látunk nyilvánvaló jelet embrionális fejlődésnek (12. ábra). E fogalmat gyakran – de hibásan – a terméketlenséggel azonosítják.



12. ábra: Lámpázóasztal. A terméketlenek és a korai elhaltak a világos, “tiszta” tojások

A lámpázóasztal fényerejétől és a héj pigmentáltságtól függően a “tiszta” tojások akár már a keltetés 4.-5. napjától is kilámpázhatnak. A hústípusú szülőpárok barna héjú tojásainak lámpázása a keltetés 8.-10. napjától már megbízható eredményt nyújt, és lehetővé teszi, hogy a szakaszos üzemű előgépet a lámpázás napjáig teljesen zártan, a környezettől elszigetelten üzemeltessük.

13.ábra: “Tiszta” tojások képe a kézilámpázó alatt; nincs jele embrionális fejlődésnek a bal oldali képen, “vérgyűrűs” korai elhalt jobbra



Az inkubáció 8.-10. napján végzett lámpázás során a “vérgyűrűs” stádiumban elhalt embriókat tartalmazó tojások is könnyen felismerhetők a tojások felnyitása nélkül (13. ábra). Mindazonáltal a lámpatisztákon végzett gyors tojástöréssel még pontosabb eredményhez jutunk, hiszen így biztonságosabban megkülönböztethetjük a valóban terméketlen tojást a nagyon korai elhalttól. A megbízhatóság még tovább fokozható azzal, ha a tojásokat kihűlésük előtt, azonnal lámpázás után nyitjuk fel.



14. ábra: 8-10 napos korban végzett lámpázás során kiválogatott “tisztá” tojások feltörésével a vérgyűrű láthatóvá válik

A keltetés 8.-10. napján kilámpázott tojások (14. ábra) felnyitásakor a krémszínű extra-embriónális membránok – ami az inkubáció első két napjában végbemenő fejlődés és az ekkor történt embriónális elhalás jele – még változatlan formában jelen vannak és jól felismerhetők.

Mivel a keltetés 8-10. napjáig az embriónális membránok még könnyen azonosíthatók és megkülönböztethetők a fertőzés és bakteriális aktivitás okozta bomlási folyamatoktól, ami a membránokban és a tojás egyéb alkotóiban végbemegy, amikor hosszabb időt tölt el a nem élő embriót tartalmazó tojás (terméketlen, elhalt) az előgépben.

A lámpázás gyakran az utógépbe való átrakás idejére esik, de a 18. nap környékén a tojás állománya – a hosszabb hőhatásnak való kitettség, illetve az embrió halálát gyakran követő bakteriális bomlás következtében – már nem nagyon vizsgálható, és a valós terméketlen és a nagyon korai elhalt megkülönböztetése szinte lehetetlen.

A fent említettekből kifolyólag, a 10. napig lámpázott „lámpatiszta” kategória tojástöréses vizsgálata pontosabb és egyszerűbb eszköz a valódi terméketlen és a membrános fejlődés időszakban elhalt embriók szétválasztására.

A 7. melléklet 2. adattáblája használható a keltetés korai szakaszában kilámpázott tojások vizsgálati eredményeinek rögzítésére, míg a 3. és 4. adattábla az átrakáskor végzett lámpázás és tojástörés eredményeinek nyilvántartására szolgál.

A kelési hulladék/bújótálcán maradt tojás vizsgálata

Az embrió fejlődési stádiumainak és deformitásainak felismerése

Mielőtt összegyűjtenénk a kelési hulladékot, jó gyakorlat, ha megszámloljuk és együtt lemérjük az bújótálcán talált első osztályú naposcsibéket, hogy megállapíthassuk az átlagos csibetömeget és a csibekihozatalt. (Ez az átlagos naposcsibetömeg és az átlagos telepi-, vagy berakáskori tojástömeg hányadosa.) E gyakorlat hasznának magyarázata a 17. oldalon található. A bújótálcán talált elpusztult és selejt csibék, valamint a bújótálcán maradt tojások számát szintén érdemes rögzíteni. Ezután a ki nem kelt tojásokat gyűjtjük egy tálcára és vessük alá alaposabb vizsgálatnak. Keltetői hibafeltárás céljára körülbelül 1000 berakott tojás után leszedett kelési hulladék elegendő. A mintákat tervszerűen, az utógép belső körülményeit jól reprezentáló módon az utógép több különböző pontjáról gyűjtjük össze. Az értékeléshez tudnunk kell, hogy a mintavételre kijelölt tálcákat kilámpázták-e és ha igen, összerakták-e az elő embriókat.

A múltban valószínűleg a keltetésnél jobban támaszkodtunk a kelési hulladék értékelésére, de ahogy azt már fentebb említettük, a tojás alkotóinak szétesése, valamint a bakteriális fertőződés (15. ábra) miatt a terméketlen és a korai elhalt megbízható szétválasztása nagyon nehéz. Ha azonban a lámpázást a keltetés korai szakaszában végezzük, (lásd *előző fejezet*) amikor a két kategória könnyen megkülönböztethető, a keltetői hulladék vizsgálata során elég az inkubáció későbbi szakaszaiban bekövetkező rendellenességekkel foglalkoznunk, hiszen azok még mindig jól felismerhetők.



15. ábra: A bújótálcán maradt tojás analízise során a tojás bakteriális fertőződése és bomlása miatt nehézséget okozhat annak megállapítása, hogy a tojás terméketlen, illetve, hogy mely stádiumban pusztult el az embrió

A bújótálcán maradt tojás vizsgálata tehát valójában csak a "vérgyűrű" stádiumot követő embrionális elhalás diagnózisában megbízható. Az 1.-2. táblázatban található az egyes fejlődési stációkhoz rendelhető – a diagnózist segítő - jellemzők részletes listája. (lásd: 22-23. oldal). Az embrió halálát követő bomlási folyamatok következtében sokszor a "vérgyűrű" szakaszban elpusztult embrió esetében nem találunk vért a kelési hulladék vizsgálatokor. 21 napos keltetés után ennek egyetlen bizonyítéka a tojás közepén látható tiszta folt lehet, ami nem más mint a folyadékkal teli amnionburok. (16. ábra).



16. ábra: A bújótálcán maradt tojás vizsgálatokor a "vérgyűrű" stádiumban elpusztult embriót tartalmazó tojásban vérnek nem látjuk nyomát, de a krémszínű extraembrionális membránok maradéka és az amnionburok egy világos foltta áll össze a szik közepén, ami a "vérgyűrűs" elhalt ismérve

Ha az amnionburkot csipesszel kiemeljük, az embrió maradványai általában felismerhetők benne (17. ábra).



17. ábra: A „vérgyűrűs” elhalt tojás szikanyagából a bomlófélben lévő embriót tartalmazó amnionburok csipesszel kiemelhető

A bújótálcán maradt tojásból a „kitollasodott” fázisban elpusztult embrió könnyen azonosítható (18. ábra).



18. ábra: A „kitollasodott”szakaszban elpusztult embrió könnyen felismerhető. Ez az embrió a keltetés 16. napja körül pusztult el. A tojás tartalma a vér bomlása miatt gyakran vörösesbarna színű

Ha kétségek merülnek fel a kelési hulladék vizsgálatokor, jobb ha nem is próbáljuk szétválasztani a terméketlent a korai elhalttól, csak a két kategória együttes részarányát jegyezzük fel annak megállapítására, hogy az meghaladja-e a technológiai célt. Ha ennek ismeretében pontosabb eredményre van szükségünk, végezzünk tojástörést ugyanazon törzs be nem rakott-, kelésben lévő -, vagy kilámpázott tojásaiból. A kelési hulladék vizsgálata során jegyezzük fel a fejlődési rendellenességeket (pl.: agysérv, fölös számú végtag, kizáródott szervek), és a keléshez közeli állapotban elpusztult embriók tojáson belüli fekvését.

A 7. mellékletben találjuk a kelési hulladék vizsgálati eredményeinek rögzítésére használható formanyomtatványokat. (5-6. adattábla) Az adattáblák olyan fekvési rendellenességeket és bakteriális fertőződések kategóriákat is magukban foglalnak, melyeket a későbbi fejezetekben tárgyalunk (vonatkozó részek még a 22.-23. oldalon található 1. és 2. táblázatok).

A normális kelési pozíció és a rendellenes fekvés típusainak felismerése

Minden leszedés alkalmával találunk embriókat, melyek rendellenes fekvésük miatt képtelenek kikelni. Nem minden rendellenes fekvés letális, de ezeket is érdemes felismerni és rögzíteni, hiszen előfordulási arányuk változása a szülőpár állomány tartásával kapcsolatos hibákra utalhat.



Normális kelési pozíció. A normális kelési helyzetben fekvő embrió gerince párhuzamos a tojás hosszanti tengelyével, csőre pedig a jobb szárnya alatt helyezkedik el. A csőr hegye a tojás tompa pólusában helyet kapó légkamra felé mutat. Mikor a csőr a jobb szárny alatt található, a szárny a héjhártyát eltolja a fejtől, ezzel nagyobb mozgásszabadságot biztosítva a pattogzáshoz. Ezenfelül a szárny segít feszesen tartani a membránt, ami megkönnyíti annak átlukasztását, így az embrió hozzájut az légkamrában lévő levegőhöz és áttérhet tüdőlézésre.

Ha az embrió feje jobbra fordított helyzetű, jó esélye van a sikeres kelésre, bár a kelés esélye nagyban függ attól is, hogy a fej a szárny alatt vagy felett van, és természetesen attól is hogy a tojás melyik pólusán helyezkedik el.

6 különböző rendellenes fekvést különböztetünk meg (minden esetben a légkamrát ábrázoltuk felül)



1. Típusú rendellenes fekvés – Fej a combok között. Ez a 18 napos embriók többségének rendes fekvése, de normális esetben a fej ezt követően kezd a légkamra felé fordulni, és a 19. napon felveszi a rendes kelési pozíciót. Ha ilyen hibás fekvésű embriót találunk az utótálcán, az a keltetés 18. napján pusztult el, ha pedig még életben van, az a visszamaradt fejlődés jele.



2. Típusú rendellenes fekvés – Fej a tojás hegyes pólusában. Könnyen felismerhető, mert a 18 napnál idősebb embrió csánkja, a sziktömlője és/vagy köldöke a légkamra felőli oldal felnyitásakor azonnal szembetűnik. (19. ábra) Az ilyen típusú rendellenes fekvés gyakori a hegygel felfelé tálcázott, vagy vízszintesen keltetett tojások esetében. Előfordulhat helyesen berakott, de gömbölyded tojásoknál, valamint az előgépből túl magas hőmérsékletnek kitett, vagy azon tojások esetében is, ahol a forgatás szöge a megfelelőnél kisebb. E rendellenes fekvés előfordulásának aránya főként a hegygel felfelé tálcázott tojások számától függ. Ideális esetben az ilyen típusú rendellenes helyzet nem haladja meg az összes rendellenes fekvésű embrió arányának 10%-át.

A hegygel felfelé tálcázott tojások a keltetés 8. napjáig minden következmény nélkül megfordíthatók. A 8. nap után viszont a tojások visszafordításával azt kockáztatjuk, hogy chorioallantois membránban futó erek elpattannak, mivel ezek a 9. nap környékén kezdenek a héjhártyákhoz kapcsolódni. A keltetés egész ideje alatt hegygel felfelé keltetett tojások keltethetősége körülbelül 80%-a az egyébiránt várható kelésnek.



3. Típusú rendellenes fekvés – Balra fordított fej. Ez a fekvési rendellenesség gyakoribb a tompa véggel felfelé – helyesen – berakott tojásoknál, mint a vízszintesen keltetett tojások esetében. Sokszor a csőr a bal szárny felett helyezkedik el. A balra fordított fej az ilyen embriók kelési esélyét 20%-ra csökkenti.



4. Típusú rendellenes fekvés – A légkamrától elfordított csőr. Az ilyen helyzet előfordulása ötször nagyobb a vízszintesen berakott tojások között, mint a tompa pólussal felfelé berakott tojások esetében, és majdnem mindig letálisnak tartják. Igen nehezen felismerhető rendellenesség.



5. Típusú rendellenes fekvés – Láb a fej fölött. Gyakori rendellenesség, melynek jellemzője, hogy az egyik, vagy mindkét láb a fej és a tojánhéj közé szorul (20. ábra), és megakadályozza a fej hátramozdulását mely a sikeres kivágás feltétele. Az embrió lábának fontos szerepe van a törzs körbefordításában, ami pedig a héj körbevágásához szükséges. Tehát, még ha ez a testhelyzet biztosít is annyi mozgásszabadságot a fejnek hogy megtörténjen a héj átlukasztása, a lábak helyzete megakadályozza a körkörös kivágást és ezzel az embrió szabadulását a tojásból. Ez általában a második leggyakoribb malpozíció, a rendellenes fekvésű embriók körülbelül 20%-a ilyen típusú.

19. ábra: “Fej a tojás hegyes pólusában”

20. ábra: “Láb a fej fölött” gyakori rendellenesség ahol a lábak helyzete megakadályozza a fej szabad mozgását, és csökkenti a kibújás esélyét



6. Típusú rendellenes fekvés – Csőr a jobb szárny felett. Ez a leggyakrabban előforduló malpozíció, mely az összes rendellenes fekvésű embrió legalább 50%-át teszi ki. Sok embrió képes kikelni ebből a testhelyzetből, ezért vannak akik a normális kelési pozíció természetes variánsának tartják. Az utóbbi időben azonban hallhatunk olyan véleményt, miszerint e malpozíció szokottnál gyakoribb előfordulása a hőstressz egyik tünete. A linsav hiányt szintén kapcsolatba hozták ezzel a rendellenességgel.

Több különböző típusú rendellenes fekvés kombinációja is előfordulhat ugyanazon embrió esetében.

A fertőzött tojások regisztrálása

Máig vita tárgyát képezi, hogy a bakteriális fertőzés öli meg az embriót, vagy a fertőzést az embrió tartja kordában annak haláláig, és csak azt követően “szabadulnak el” a bomlási folyamatok. Akárhogy is, minden feltört tojást a befertőződés szempontjából is értékelni kell. (pl.: a tojás tartalma zöld, vagy fekete, rothadó szagot bocsájt ki, vagy feltörésekor felrobban). Mindazonáltal a szín önmagában nem elegendő a diagnózis felállításához, hiszen a barna elszíneződés lehet például oxigén elvonással járó folyamatok eredménye is.

A masszív bakteriális szennyezettségű tojások egy része gyakran felrobban a tojástörés alkalmával, más tojásokban az embrió nehezen kivehető. A embrió pusztulásának idejét nem fontos meghatározni erősen befertőződött tojások esetében. A cél a szennyezett tojások százalékanak rögzítése, és összehasonlítása az elfogadott standarddal. Így lehetővé válik a tojáskezelés és a higiéniai eljárások hatásfokának értékelése. Ha az embrió a “fekete szem” stádiumban, vagy azelőtt pusztult el, akkor a tojást a “korai befertőződött” kategóriába, ha pedig elérte a „kitollasodott” fázist akkor a “késői befertőződött” kategóriába kell sorolni, vagy egyszerűen “befertőzött”-ként feltüntetni.

Az Aspergillus a kontaminációnak egy speciális, nagy figyelmet igénylő esete, mely egyes területeken súlyos problémákat okoz. Ha a tojás légkamrájának felnyitásakor penésztelepet fedezünk fel a belső héjhártyán, azt mindig potenciális aspergillus fertőzésnek kell feltüntetnünk, és el kell kerülnünk a spórák belélegzését és szétszóródását a keltetőben.

A tojástömeg és a naposcsibe tömeg ellenőrzése

A tojás tömegvesztése a keltetés 18. napjáig

Egy átlagos tyúktojás héját körülbelül 10 000 pórus hidalja át, lehetővé téve ezzel az oxigén és szén-dioxid cseréjét az embrió és a keltetőgép levegője között. A szén-dioxidon kívül azonban víz is távozik a pórusokon keresztül, és ennek a keltetés teljes hossza alatt elvesztett mennyiségét szabályoznunk kell az embrió kiszáradását elkerülendő. Ezt legegyszerűbben a tojás keltetés alatti tömegvesztésének monitoringjával oldhatjuk meg, hiszen az kizárólag a tojás vízvesztéséből fakad.

A legkülönbözőbb madárfajokon végzett megfigyelések azt mutatták, hogy a tömegvesztés mértéke a keltetés kezdete és a pattogás között (háziszárnyasok esetében az átrakás idejéig) körülbelül 12%-a a frissen megtojt tojás tömegének. A keltető egyetlen eszköze a tömegvesztés szabályozására a keltetőgép páratartalmának módosítása. A csibeminőség és a keltethetőség csak akkor lehet optimális, ha a frissen megtojt tojás a pattogás idejéig tömegének 12%-át elveszti.

A keltető általában nincs tisztában a telepi (megtojás kori) tojástömeggel, ezért legtöbbször közvetlenül gépberakás előtt mérik a tojást. Ha a tenyésztő tojást rövid ideig tárolják a keltetőben (maximum 6 napig) jó körülmények között, akkor a megfelelő tömegvesztés a pattogásig a berakás előtti tojástömeg 11.5%-a. Tehát a gépberakáskor mért tojástömeg százalékában kifejezett tömegvesztés optimális értékét a tojástárolás alatti tömegvesztés is befolyásolja.

A százalékban kifejezett tömegvesztés kiszámításához teljes, hiánytalan tojástálcákat kell lemérnünk (21. ábra). A megbízható digitális mérlegek ma már viszonylag olcsók, és használatukkal könnyen kiszámítható a tömegvesztés, ami pedig értékes adatokat szolgáltat a keltetőnek arról, hogy a gépen belül hol nem optimális a páratartalom. Ehhez az előgép különböző pontjairól vett tálcák tömegvesztését egyesével kell kiszámolnunk. E módszer használatával ellenőrizhetjük, hogy párasító rendszereink és érzékelőink megfelelően működnek-e minden előgépben, és hogy az általunk beállított értékek mennyire fedik a valóságot, ezért elengedhetetlen eszköz a keltető hatékony üzemeltetéséhez.



21. ábra: A keltetés során bekövetkező tömegvesztés rendszeres ellenőrzése fontos eszköz a keltetés gyakorlatában

A csibekihozatal ellenőrzése

A naposcsibe tömegének-, és tojástömeggel fennálló kapcsolatának (csibekihozatal) rendszeres ellenőrzése egy másik nélkülözhetetlen eszköze a hatékony keltetési gyakorlatnak. Leginformatívabb formája ennek a módszernek, ha ugyanazokat az keltető tálcákat vizsgáljuk, amelyek segítségével a tömegvesztést már korábban megállapítottuk. Ez az eljárás magában foglalja az egy bújtatótálcáról leszedett első osztályú naposcsibék számlálását, majd csoportos mérését (22. ábra), hogy kiszámolhassuk először az átlagos csibetömeget, majd a csibekihozatalt. A csibekihozatal az átlagos napostömeg és az átlagos telepítési-, vagy berakás előtti tojástömeg hányadosa szorozva 100-al. A csibeminőség szempontjából ideális csibekihozatal 67%-a a telepítési-, vagy 67,5%-a a berakás előtti tojástömegnek, ha a tojás rövid tárolásnak volt kitéve. Amennyiben a patogzásig mért tömegvesztés megfelelő volt, a csibekihozatal viszont 66% alatt marad, akkor a keltetés időtartama a keltetésénél hosszabb. Ilyen esetben késleltetett berakással, vagy előrehozott leszedéssel érhetjük el az ideális csibekihozatalt. A csibekihozatal 1%-os csökkenése körülbelül 3, utógépben eltöltött órával egyenértékű.



22. ábra: A csibekihozatal ellenőrzése (a tojástömeg százalékában kifejezett napostömeg) fontos információt nyújt a tömegvesztésről, a keltetőgép páratartalmáról, és a leszedés optimális idejéről

Ha a naposcsibék hosszú telepítés előtti szállításnak néznek elébe, vagy ha nagy hőség idején utaznak, akkor a csibekihozatalt érdemes 69-70%-ra beállítani az előgépek páratartalmának emelésével és/vagy a csibék kissé előrehozott leszedésével.

7. melléklet 7. adattáblája példa a keltetés alatti tömegvesztés és a csibekihozatal rögzítésére

A hőmérséklet ellenőrzése

A tojásra ható hőmérséklet változásainak rögzítése

Az apró, elemes adatregisztráló szerkezetek – mint például a Tinytag – segítségével rögzíthetjük milyen hőmérséklet hat a tojásra az istállótól az előgépig tartó útja során, így a tojáskezelés körülményei később jól rekonstruálhatók. A szerkezetet éjszakára a fészekben hagyhatjuk, reggel az első tojásszedés során lejön a szalagról és jelen van minden olyan környezetben melyen a tojás is áthalad, mindeközben rögzítve a hőmérséklet értékekből álló görbét, melynek a folyamat során a tenyésztojás is ki van téve. Segítségével akár a keltetés alatti hőmérséklet profil is ellenőrizhető.

A telepen, a tojásszedést követő 4 órán belül 24°C (75.2°F) alá kell hűtenünk a tojást, majd a tojástárolás előrelátható idejének megfelelő optimális hőmérsékleten kell raktározunk. A 24°C (75.2°F) "fiziológiai zéró"-ként ismeretes a hústípusú szülőpártojások esetében, és a tojást e hőmérséklet érték alá hűtve az embrió fejlődését felfüggesztjük a tojástárolás idejére.

A hőmérséklettel kapcsolatos leggyakoribb problémák a tojáskezelés alatt:

- A tojás túl hosszú időt tölt a fészekben, ezzel esélyt adva arra, hogy a fészket látogató következő tyúk újra felmelegítse.
- Az automatikus tojófészek szalagjának rendszertelen – nem ugyanabban az időben történő – járátása, mely akadályozza az istállóhőmérsékletű tojás lehülését.
- A tojás papírtálcára szedése – lévén a papír jó hőszigetelő – csak nagyon lassú hűlést tesz lehetővé. Használjunk inkább műanyag tálcát, vagy egyből keltetői előtálcát.
- A leszedett, összegyűjtött tojásoknak az istálló előterében való tárolása a munkanap végéig, ahelyett, hogy azonnal a temperált telepi tojástárolóba jutnának
- A tojástároló ajtajának nyitva felejtése, főleg meleg nyári napokon.
- Nem megfelelő hőmérséklet kontrol és/vagy nagymértékű napi hőingás a tojástárolóban, nyári meleg, hiányos hűtőkapacitás, vagy rossz hőszigetelés miatt. A nagymértékű hőingás stresszeli az embriót, és gyenge csibeminőséghez vezethet.
- A tojásos konténerek kitolása a tojástárolóból, még a tojásszállító autó érkezése, vagy a rakodás megkezdése előtt.
- A tojásszállító teherautó nem klimatizált.
- A telepi és a keltetői tojástárolók hőmérséklete nincs összhangban (nem csökkenő irányú hűtési lánc)
- Hosszan tartó előmelegítés olyan helyiségben ahol a hőmérséklet a fiziológiai zéró körül változik.

A fentiek bármelyike okozhatja a korai elhalt és a "vérgyűrűs" elhalt részarányának emelkedését. Tinytag, vagy más hőmérséklet regisztráló szerkezet használatával azonosíthatjuk a tojáskezelés problémás szakaszát.

E szerkezetek a keltetési körülmények ellenőrzésében is nagy hasznunkra lehetnek, főleg a gépen belüli hideg-, és melegfoltok felismerésében.

A tojánhéj hőmérséklet mérése a keltetés alatt

Az embrió viszonylag ellenálló a hőmérséklet csökkenéssel szemben, de már rövid idejű hőmérséklet emelkedés is okozhat fejlődési rendellenességeket, rendellenes fekvést vagy akár halált. Ahelyett, hogy hagyjuk a gépen beprogramozott beállított hőmérséklet profilt a maga útján érvényesülni, az embrió túlhevülésének elkerülése érdekében érdemes rendszeresen ellenőrizni a tojánhéj hőmérsékletét. Ez egy viszonylag olcsó és a keltetőgépben jellemző hőmérséklet tartományban pontosan működő infravörös hőmérő segítségével – mint amilyen a Braun Thermoscan – könnyen és gyorsan elvégezhető. A tojás felszínének hőmérsékletét a tojás egyenlítőjén mérjük, ne pedig a légkamra fölött.

Még a legjobb előgépekben sem mindig tökéletes a hőeloszlás, ezért érdemes meggyőződnünk arról, hogy az embriók nincsenek kitéve káros mértékű hőstressznek a keltetés 16-18 napján, még az előgép “melegfoltjain” sem. Az ideális héjhőmérséklet 37.8°C (100°F), bár az előgépben eltöltött idő vége felé gyakran eléri a 38.3°C-t (101°F), többnyire káros következmények nélkül. Az ennél is magasabb héjhőmérséklet azonban már hátrányos lehet, és a 39.4°C-t (103°F) is meghaladó hőmérséklet már kifejezetten káros a keltethetőségre és a csibeminőségre.

A kelési intervallum/kelési intenzitás ellenőrzése

A “kelési intervallum” fogalma alatt azt az időszakot értjük, mely az összes csibe 1%-ának és 99%-ának kikelése között telik el. A kelési intervallumot az előgépek hőeloszlásának egyenetlensége befolyásolja.

A Ross hibridek esetében a kelési intervallum körülbelül 30 óra. Ideális esetben tehát a leszedés előtt 30 órával az összes csibének nem több mint 1%-a kel csak ki. Ha a leszedés az összes csibe kikelését követően késik, azt a növekedési erély és az egyöntetűség is megsínyli, ezért fontos a kelési intervallum ellenőrzése és a gépberakás, illetve a leszedés idejének szükség szerinti módosítása.

Az előgépekben jelentkező hőmérsékletkülönbség és eloszlás feltérképezése érdekében a kelési intervallum megállapítására szánt tálcákat a gép különböző pontjairól válasszuk ki. Például az előgép alsó, felső, középső, első, hátsó, jobb és bal oldaláról egy-egy tálcát. Ellenőrizzük az utógépet 30 órával a leszedés ideje előtt. Tálcánként nem több, mint 1-2 kikelt csibe fogadható el.

Jó esetben leszedéskor a csibék egy részének (körülbelül 5%-ának) még nem száradt meg a nyaka (23. ábra) és az üres tojánhéjak belseje még mindig nedves.



23. ábra: Jó ha leszedéskor a frissen kikelt csibék 5%-ának még nyirkos a tarkója.

Egyéb megfigyelések is segíthetik a keltetővezetőt annak megítélésében, hogy a kelés túl korán, vagy túl későn következett-e be. Ha például az üres héjak belső felszíne nagyon száraz, és a tojáshéj könnyen apró darabokra morzsolható (24. ábra), ha a kelési hulladék meconiummal erősen szennyezett (25. ábra), vagy ha minden csibe felszáradt, és a szárny fedőtollai szétterülnek akkor valószínű, hogy a kelés túl korai.

24. ábra: Teljesen száraz, törékeny héjhártya a jobb oldalon azt jelzi, hogy a csibék nagyon korán keltek



25. ábra: Meconiummal szennyezett tojáshéj a kelleténél későbbi leszedéskor



A csibék egyenletes eloszlása az utótálcákon a kelési intervallum vizsgálatának idején és a leszedéskor viszonylag tiszta héjak a jó inkubációs körülmények és az optimális leszedési idő ismérvei.

A keltetői minőségbiztosítás gyakorlata, adatrögzítés és az eredmények analízise

A minőségbiztosítás rendszeres napi feladatai igen időigényesek lehetnek egy keltetőben. Éppen ezért annak részleteit, hogy milyen adatok gyűjtése és feldolgozása a legfontosabb, a keltető saját minőségbiztosítási szakembereinek kell meghatározniuk annak alapján, hogy az összegyűjtött információkat mire kívánják felhasználni. Jelen publikáció feladata pusztán ötleteket adni a kivitelezéshez.

1. és 2. táblázat: Két különböző javaslat az embrionális elhalás időpontjának kategorizálására.

A 3. és 4. táblázat tartalmazza az összes vizsgált keltető legjobb 25%-ának kelési veszteségre elfogadott célkitűzéseit.

Az adatrögzítés módjára vonatkozó ötleteket tartalmaz a 7. melléklet, de ezek szükség szerint módosíthatók, hogy megfeleljenek a helyi sajátosságoknak. Az eredmények elektronikus adatbázisba való bevitelére és a tendenciák elemzése erősen ajánlott, ha a napi munkában használható célkitűzést akarunk meghatározni.

Az embrió megjelenése a különféle fejlődési állapotokban igen jól dokumentált, de amennyiben a keltetés 4. napján elpusztult embrió még további 17 napon át ki van téve bomlási folyamatoknak a keltetőgépben, ezért ajánlatos a 8-10 napos korban végzett lámpázás és a lámpatisztákon végzett tojástörés. Később az átrakáskor kiszedett befúlladt tojásokat, majd a leszedést követően a kelési hulladékot is érdemes megvizsgálni.

A minőségbiztosítás napi rutinjának mindenképpen tartalmaznia kell a következőket:

- Állományonként legalább 3 előtálca vizsgálata heti rendszerességgel. A tálcákat úgy válasszuk ki, hogy minél jobban reprezentálják a kelés egészét.
- A három tálcát üresen is mérjük le, és tömegüket jegyezzük fel.
- A feltálcázást követően is mérjük le a tálcákat, és jegyezzük fel a tálca és a rajta lévő tojások együttes tömegét.
- A kiválasztott tálcákat átrakáskor mérjük meg újra, vessük alá lámpázásnak, majd a kilámpázott "tisztá" tojásokat törjük fel és soroljuk be a terméketlen, korai elhalt, középidejű elhalt és befertőződött kategóriákba.
- Csibeleszedéskor rögzítsük a 3 tálcáról külön-külön leszedett csibék számát, majd a telepi-, vagy a berakás előtti tojástömeg százalékában fejezzük ki a csibetömeget.
- Adatbázisunk a három tálcán található kelési hulladék vizsgálatával és az eredmények rögzítésével lesz teljes.
- Minden összegyűjtött adatot rendeljünk hozzá a törzs életkorához, az elő-, és utógép számához.
- Számoljuk ki az embrionális elhalás egyes kategóriákba eső százalékait, majd hasonlítsuk össze a múltban gyűjtött adatok alapján felállított határértékekkel. A nagyobb arányú eltéréseket alapos elemzésnek vessük alá. A papírfarmától nagyban különböző értékek okának meghatározásában segíthet az "Eredmények értékelése"-fejezet. A keltetői hibakeresés ennél átfogóbb kalauza – a Floridai Egyetem gondozásában megjelent "Hatchability Problem Analysis" H.R. Wilson tollából – az internetről ingyen letölthető.

1. táblázat: A diagnosztikai/kutatási céllal végzett tojástörés eredményeinek rögzítésére alkalmas besorolási, osztályozási rendszer

Fejlettségi állapot napokban	Besorolás	Megfigyelések
0	Terméketlen	A differenciálódás jeleinek teljes hiánya
1	24 órás "Korai elhalt"	Krémszínű extraembrionális membránok maximum 1 cm átmérőjű korongja
2	48 órás "Korai elhalt"	Krémszínű extraembrionális membránok maximum 3 cm átmérőjű korongja
2.5-4	"Vérgyűrűs elhalt"	Felismerhető "vérgyűrű" és a szub-embriionális folyadék megjelenésének kezdete
5-12	"Fekete szem"	Az embrió feketén pigmentált szemének megjelenése, és a végtagok kialakulásának kezdete
13-17	"Kitollasodott"	Tollak megjelenése. Bár az első tollak akár már 11 napos korban felismerhetők, jelenlétük a test egész felületén a 13. napig nem nyilvánvaló
18-19	Kelési pozícióba fordulás	Az embrió a "fej a lábak között" helyzetből normális kelési pozícióba fordul. A szik még a testen kívül foglal helyet
20	Belső pattogzás	A csőr átszakítja a belső héjhártyát és eléri a légkamrát
20	Külső pattogzás	Az embrió csőrével áttöri a héjat
0-10	Korai befertőződött	A tojás állományának nagymértékű elszíneződése és rothadó szag
11-21	Késői befertőződött	Felismerhető embrió, nagymértékű elszíneződés, rothadt szag

2. táblázat: A minőségbiztosítás rutinszerű adatgyűjtését szolgáló tojástörés egyszerűsített osztályozási rendszere

Fejlettségi állapot napokban	Besorolás	Megfigyelések
0	Terméketlen	A differenciálódás minden jelének hiánya.
0-7	Korai elhalt	Az embriónak a keltetés első hetében bármilyen okból bekövetkező pusztulása. E periódus végét a felső csőrkáva végén található csőrkarom megjelenése jelzi.
8-14	Középidős elhalt	A csőrkarom jelenléte, de a kitollasodottság nem jellemző a test egész felületére.
15-19	Késői elhalt	Teljesen toll borította embrió, mely szinte az egész tojást kitölti. A szik a testen kívül, vagy a testen belül is elhelyezkedhet.
20	Külső pattogzás	Az embrió csőre áthatolt a héjon.
0-21	Befertőződött	A tojás állományának jelentős elszíneződése; rothadt szag.

3. táblázat: A vizsgálat alapján rangsorolt keltetők legjobb 25%-ának kelési veszteségre megállapított standardja részletes diagnosztikai, vagy kutatási célú tojástörés esetén (az értékek az összes berakott tojás százalékában kifejezve).

Állomány kora (élethét)	Az embrió fejlettségi állapota										
	Terméketlen	24 órás	48 órás	Vér-gyűrűs	Fekete szem	Kitollasodott	Kelési pozíció	Belső pattogzás	Külső pattogzás	Törött	Befertőződött
Fiatál: 25-30 élethetes	6	1	2	2.5	1	1	1.5	1	1	0.5	0.5
Csúcson termelő: 31-45 élethetes	2.5	0.5	1	2	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5
Csúcs utáni 46-50 élethetes	5	0.5	1	2.5	1	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5
Idős: 51-60 élethetes	8	0.5	1	3	1	0.5	1.5	1	0.5	1	1

4. táblázat: A vizsgálat alapján rangsorolt keltetők legjobb 25%-ának kelési veszteségre megállapított standardja egyszerűsített tojástörés esetén (az értékek az összes berakott tojás százalékában kifejezve)

Állomány kora (élethét)	Az embrió fejlettségi állapota						
	Terméketlen	Korai elhalt	Középidős elhalt	Késői elhalt	Külső pattogzás	Törött	Befer-tőző-dött
Fiatal: 25-30 élethetes	6	5.5	1	3.5	1	0.5	0.5
Csúcson termelő: 31-45 élethetes	2.5	3.5	0.5	2.5	0.5	0.5	0.5
Csúcs utáni 46-50 élethetes	5	4	1	2.5	0.5	0.5	0.5
Idős: 51-60 élethetes	8	4.5	1	3	0.5	1	1

A keltetői vizsgálat tervezése, szervezése és kivitelezése

Keltethetőségi, vagy csibeminőségi problémák esetén szükség lehet egy átfogó, és részletes keltetői vizsgálat lefolytatására. A tojást az ovipozíciótól a kelésig érő körülmények hatással vannak a termékeny tojásra vetített keltethetőségre, a csibeminőségre és az életteljesítményre egyaránt, ezért a keltetői vizsgálatnak magában kell foglalnia a tojás egész útját a fészektől a leszedőig, sőt ki kell terjeszteni a csibe fogadási, telepítési körülményekre is. Érdemes ellenőriznünk az állomány telepítést követő első hetének teljesítményét, különösen a 7 napos elhullást és az első heti súlyt. Igaz, hogy ezek a mutatók nagyban függenek a telepítési és tartási körülményektől, mégis a csibét a keltetőben érő hatásokat sokszor alábecsüljük.

A keltetői vizsgálat körületekintő tervezésével szavatolhatjuk csak hogy a vizsgálat tárgya jól reprezentálja a rendszer és a folyamat egészét. A vizsgálat célja, hogy az eredmények ismeretében alternatív megoldásokat javasoljunk a keltetés folyamatának bármely szakaszában. A minőségbiztosítás munkamenetét úgy kell módosítanunk, hogy szemmel tudjuk követni az eszközölt változtatás hatásait, és egyben elkerüljük a változtatást kikényszerítő probléma megismétlődését.

Egy keltetői vizsgálat lefolytatásához a következő eszközökre és anyagokra lesz szükségünk:

- egész előtálcányi tojás 10g-os pontosságú mérésére alkalmas mérleg
- miniatűr adatrögzítők, melyek alkalmasak a hőmérsékletet 0.2°C (0.4°F) pontosságú és legalább 3 héten át tartó rögzítésére
- csipesz, kés, vagy olló a tojástöréshez
- egy világos helyiségben lévő asztal, távol a keltető rutinmunkától és forgalmától
- több tucat papírtálca
- egy nagy térfogatú vízálló kuka, szemetesvödör
- papírtörölközők
- az adatok rögzítésére alkalmas adattáblák (lásd 7. melléklet)
- fertőtlenítő spray
- gumikesztyű

Több – legfeljebb 4 – különböző állományt válasszunk ki a vizsgálatra, kb. 1 héttel a tojás gépberakása, és 28 nappal a keltető tervezett látogatása előtt.

Minden telepen helyezünk el a fészekben egy adatrőgzítőt az utolsó tojásszedést követően. Másnap az első tojásszedés során kezeljük az adatrőgzítőt úgy, mintha csak egy tojás lenne a sok közül. Vessük alá ugyanazoknak a fertőtlenítési eljárásoknak, melyeken a tojás is átesik, szükség esetén műanyag fóliával és ragasztószalaggal védve a beázástól vagy vegyi hatástól. Tegyük tojástálcára még a tálcák tojástárolóba vitele előtt. Jelöljük meg a tálcát, hogy a keltetőben könnyen felismerjék.

A keltetőben válasszunk ki telepenként 8-10 tálcát (összesen kb. 1000-1500 tojást). Ezek legyenek mind hasonló korúak, és ha lehetséges reprezentálják a keltetőben berakott tojások korát. Legyenek a kiválasztott tálcák között az adatrőgzítőt tartalmazó tálcák is (leszedésig ne távolítsuk el az adatrőgzítőket). Jelöljük meg a kiválasztott tálcákat, és mérjük le őket tojásostól (1. adattábla, 7. melléklet), majd üresen is.

Osszuk el a tálcákat az előgépben úgy, hogy minden törzsből legyen felső, középső és alsó helyzetben egy-egy tálca, így az előkeltetőben levő elhelyezkedés hatása is tetten érhető.

3 vagy 4 nappal a kelés előtt rakjunk az előgépbe törzsenként egy-egy tálcát a termékenység megállapításának céljából. Ezeket a tálcákat mind tojástörésnek vetjük alá az inkubáció 3.-4. napján, tehát az akkori berakás kelésekor nem számolhatunk velük.

Lámpázáskor a vizsgálatra kijelölt tálcákról ne távolítsunk el egyetlen tojást sem, hacsak nem zápult meg vagy nem szivárog (törött tojás). Ez esetben a 7. függelék 4. adattáblájában tüntessük fel a hiány okát.

Átrakáskor mérjük újra a tálcákat és jegyezzük fel a dátumot.

A kelés napján gyűjtsük össze az analízisre kiválasztott összes tálcát. (26. ábra).



26. ábra: A kiválasztott tálcákat különítsük el és őrizzük meg a későbbi vizsgálatához

Utótálcánként számoljuk össze az első osztályú naposcsibéket, és végezzünk rajtuk csoportos mérést. Számoljuk meg, hogy tálcánként hány selejtet és dögöt találtunk, majd rögzítsük az eredményeket a 7. függelék 1. adattábláján.

Gyűjtsünk össze minden tálcán maradt tojást, és tegyük egy tiszta tálcára, amelyen fel van tüntetve a törzs kódja és a tálca száma. Az üres tálcákat beküldhetjük a mosóba.

Tálcáról tálcára haladva nyissunk fel minden egyes tojást (27. ábra), kategorizáljuk őket abból a szempontból, hogy az embrionális elhalás mikor következett be, és találunk-e nyomát bakteriális, vagy egyéb fertőzésnek. Jegyezzünk fel minden fejlődési rendelleneséget. A különféle kategóriák leírását az 1. és 2. táblázatban találjuk.

27. ábra: A tálcán maradt tojások felnyitásának gyakorlata azért fontos, hogy lássuk, az embrionális elhalások követik-e a normális eloszlást

28. ábra: A tojástörés eredményeit akkurátusan értékelni és rögzíteni kell



Tálcánként csoportosítsuk a tojásokat az embrió fejlődési stádiuma szerint (28. ábra), és rögzítsük az eredményeket a 2. adattáblában.

Számoljuk össze törzsenként az egyes kategóriákba eső összes tojást, majd ezeket fejezzük ki az összes berakott tojás százalékában.

Az eredményeket hasonlítsuk össze az aktuális életkorhoz rendelt célkitűzéssel (3. és 4. táblázat). A standardtól legnagyobb mértékben eltérő kategóriák jelzik, hogy a tojáskezelés vagy a keltetés során mely szakaszban jelentkezik a probléma. Az egészségügyi státusz, a takarmányozás és tartás helyi sajátosságai mind hatást gyakorolnak az embrióhalandóság megoszlásának alakulására, ezért az egyes kategóriákra vonatkozó célkitűzések (a 3.-4. táblázatban) csak tájékoztató jellegűek, melyek a keltető gyakorlati célkitűzéseinek, standardjának megállapításában kíván segítséget nyújtani.

Előfordul, hogy a keltetői vizsgálat és hibafeltárás nem tervezhető meg ilyen részletekbe menően, de ilyenkor is törekedjünk arra, hogy az eredmények kifejezhetőek legyenek az összes berakott tojás százalékában, még soron kívüli keltetői hibafeltárás esetén is, amikor néhány – a kelés napján – véletlenszerűen kiválasztott tálcán kívül más információforrás nem áll rendelkezésünkre.

A keltetői vizsgálat lefolytatása során egyéb megfigyelések is segíthetnek levonni a helyes következtetést. Így például, ha a tálcán maradt tojások száma nagy különbségeket mutat (pl: ha a legrosszabb tálcán kétszer annyi a befulladt tojás, mint a legjobb tálcán), az egyenlőtlen tárolási vagy keltetési körülményekre utal, vagy arra, hogy a vizsgált tálcák egy része mosott tojást vagy alomtojást tartalmaz. Az alomtojásra és a mosottra egyaránt igen magas arányú "fekete szem" stádiumú elhalt és "korai befertőződött" jellemző.

A vártnál nagyobb arányú befertőződött tojás jelenléte a tojáskezelés és fertőtlenítés további vizsgálatát teszi szükségessé. Az ilyen tojások gyakori előfordulása rossz fészek higiéniát jelezhet. Ez esetben a fészek alomanyagának gyakoribb cseréje, és a tojásszedések számának növelése lehet a megoldás. A másik lehetséges ok a tojásfertőtlenítés helytelen technikája, vagy egy jó technika nem megfelelő kivitelezése. A tojáskezelés folyamatát abból a szempontból is vizsgálni kell, hogy előfordul-e a héjon kondenzáció, páralecsapódás. A lámpázás során kiderül, hogy a fertőzött tojások magas aránya a durva tojáskezelésből adódó hajszálrepedésekből fakad-e.

A tömegvesztés ellenőrzése során könnyen azonosíthatók azok az előgépek, melyek nem képesek produkálni a tojás 12%-os vízvesztését a pattogzás idejéig. Ezekben a gépekben ellenőriznünk kell a párasító rendszert (pl: keressünk eltömődött dűzniket). Amennyiben a párasító rendszer megfelelően működik, addig módosítsuk a beállított páratartalmat, míg el nem érjük a kívánt tömegvesztést. A folyamatos üzemű előkeltetőkben a tömegvesztés 1%-os változása (pl.: 13%-ról 12%-ra csökkentése) a relatív páratartalom 5%-os, vagy a nedves hőmérséklet 1°C vagy 2°F fokos módosításával érhető el. A relatív páratartalom, vagy a nedves hőmérséklet növelése csökkenti a tojás tömegvesztését és vice versa.

A szakaszos keltetési programokban, ahol az előgép szellőzése a keltetés első 10 napján lezárható (fojtott szellőzés), a tojás tömegvesztése ebben a periódusban gyakran nem haladja meg a telepi tojástömeg 2%-át. Ez azt jelenti, hogy az átrakásig fennmaradó 8-10 nap alatt a tojásnak további 10%-ot kell veszítenie tömegéből. Ez a párasító rendszer több napig tartó kikapcsolása nélkül nehezen megoldható, a be'ramló levegő magas páratartalma esetén pedig lehetetlen.

Jó gyakorlat az átlagos csibetömeg mérése az olyan tálcákon, melyeken a tömegvesztést már megállapítottuk. Amennyiben a tojás átrakásig elérte a 12%-os tömegvesztést, de a leszedéskori csibetömeg nem éri el a telepi tojástömeg 67%-át, akkor a berakás, vagy a leszedés ideje módosításra szorul. Tapasztalati szabály, hogy a csibekihozatal technológiától való 1%-os elmaradása a berakás 3 órás csúsztatásával korrigálható, de előtte feltétlenül győződjünk meg arról, hogy a pattogzásig mért tömegvesztés valóban 12%-a a telepi tojástömegnek, vagy 11.5%-a a berakás előtt mért tojástömegnek (rövid tojástárolás esetén).

Az eredmények értelmezése

A kézikönyvben tárgyalt módszerek révén összegyűjtött adatok körültekintő analízisével számos keltethetőségi és csibeminőségi probléma megoldható. Az embrió fejlődésének különböző stádiumaiban jelentkező kelési veszteség néhány lehetséges oka alább található:

Nagyarányú terméketlen

Az embriónövekedés látható jeleinek hiánya. A keltetés korai szakaszában felnyitott tojások csírákorongja sűrű fehér foltként jelenik meg. 21 napos keltetés után ez nehezen felismerhető.

Lehetséges okok: Tenyészéretlen kakasok, vagy olyan kakasok, melyek fizikailag képtelenek a párzásra főleg túlsúly, vagy lábhibák miatt. Tenyész-kondíciójukat nem megfelelő takarmányozás miatt elvesztő kakasok. Kakasok elől elrejtőző, menekülő tyúkok. (E viselkedés oka általában a túl magas kakasarány és/vagy a két ivar tenyészérettségének nem megfelelő szinkronja termelésbe indulás előtt). Betegség.

Nagyarányú korai elhalt (a keltetés 2. napjáig elpusztult embrió)

Az embrió jelenléte nem mindig nyilvánvaló, de az extraembrionális membránok krémszínű állománya jól látható (24 órás inkubáció után ez elérheti az 1 cm-t, a második napon pedig akár a 3 cm-t), amennyiben a tojást a keltetés korai szakaszában kilámpázzuk és nyitjuk fel.

Lehetséges okok: Leggyakrabban telepi, tojásszállítási-, vagy raktározási problémákra vezethető vissza, mint például a rendszertelen tojásszedés, a tojások rázkódása a kezelés, vagy szállítás során; a hosszú tojástárolás (>7nap), vagy a nem megfelelő tárolási körülmények. Kiválthatja még a tojások beszállítást követő azonnali berakása, a pihentetés (nyugalmi állapot elérésének) elmaradása, helytelen fertőtlenítés (pl.: túl magas hőmérsékletű vízben való mosás, vagy tojásgázosítás a keltetés 12. és 96. órája között), vagy a túl magas hőmérséklet a keltetés korai szakaszában.

Nagyarányú "Vérgyűrűs" elhalt (a keltetés 2.5 – 4. napja között)

Jellemzői: krémszínű membrán növi be a szik felszínét; kialakult keringési rendszer, vér nyilvánvaló jelenléte. Az embrió halálát követően az erek nem mindig szembetűnőek, mert a vér kifelé áramlik és egy sötét színű periférikus gyűrűben áll össze. A vérgyűrű rendszerint az átrakás idejéig megfigyelhető, de a 21. napra csak a krémszínű extraembrionális membránok és a szik tetején úszó, folyadékkal telt amnionburok alapján ismerjük fel a "vérgyűrűs" stádiumban elhalt embriót. 21 nap után már a szem fekete pigmentáltsága sem nyilvánvaló.

Lehetséges okok: Ugyanazok, mint a korai elhalt esetében, de takarmányozási problémák, hiánybetegségek, vagy bakteriális fertőzés is előidézheti a "vérgyűrűs" elhalt megemelkedett arányát.

Nagyarányú "Fekete szem" stádiumú elhalt (a keltetés 5. és 12. napja között)

A feketén pigmentált szem, és a végtagok is tisztán láthatók. Az ebben a periódusban elpusztult embriók gyakran bakteriális fertőzés jeleit mutatják.

Lehetséges okok: Jellemző a "lámpatörött" tojásokra. Általában bakteriális fertőzés eredménye, melynek oka lehet a nem megfelelő fészek higiénia, a rossz hatásfokú fertőtlenítés, vagy a tojás "gyöngyözése"/"izzadása", azaz a tojáskezelés során a hőmérséklet vagy a páratartalom hirtelen változása miatt bekövetkező páralecsapódás. Gyakran hozzák kapcsolatba az alomttojások magas arányával, különösen, ha azok mosáson is átettek. A takarmányeredetű problémák sem kizártak.

Nagyarányú „Kitollasodott” (a keltetés 13. – 17. napja között)

A tollpihék a keltetés 11. napján kezdenek megjelenni, de a 13. napig nem borítják be az egész testfelületet. Az ebben a fázisban elpusztult embriók nem töltik ki egészen a héjat. A fej általában a tojás csúcsában (hegyes pólusában) foglal helyet. Az ilyen tálcán maradt tojás állománya gyakran sötét vörösesbarna színű a vér bomlási folyamatok következtében.

Lehetséges okok: Az embriók többsége túléli ezt a gyors növekedésű embrionális életszakaszt. Mindazonáltal a bakteriális fertőzések és a nem megfelelő keltetési körülményeken kívül a takarmányozási hibák és hiánybetegségek egy része is ebben a stádiumban vált ki a normálistól eltérő embrióelhalást.

Nagyarányú „kelési pozícióba fordult” elhalt embriók (a keltetés 18. – 19. napja között)

Az embrió kitölti az egész héjat, és a fej befordul a tojás tompa végében található légkamra felé. A szikttömlő ekkor még mindig a testüregen kívül foglal helyet. Keressünk az embrión fejlődési rendellenességekre, az optimálisnál alacsonyabb arányú vízvesztésre, vagy “fej a combok között” típusú rendellenes fekvésre utaló jeleket.

Lehetséges okok: Nem megfelelő hőmérséklet vagy páratartalom az elő-, vagy utógépben. Az embrió átrakáskori sérülése, takarmányozási hibák, hiánybetegségek és bakteriális fertőzés növelheti az embrionális elhalások számát ebben a periódusban. Az előgép forgatóművének hibái (pl: a forgatás nem megfelelő gyakorisága vagy szöge), hegygel fölfelé történő tálcázás. Továbbá az előgép magas páratartalma miatt elégtelen tömegvesztésből fakadó magas víztartalom szintén emeli az embrionális elhalás arányát e szakaszban.

Nagyarányú belső pattogzáskori elhalt

Az embrió kitölti a héjat, a csőr behatolt a légkamrba. A szik részben vagy egészben a testüregbe húzódtott.

Lehetséges okok: Ugyanazok, mint a kelési pozícióba való befordulásakor elhalt embriók esetében, kiegészítve az átrakás utáni túl magas páratartalommal.

Nagyarányú külső pattogzáskori elhalt

A teljesen kifejlett embrió átlukasztotta a héjat, de nem kelt ki. A tojás felnyitásakor egyaránt találhatunk élő, vagy elhalt embriót.

Lehetséges okok: Alacsony páratartalom, magas hőmérséklet, vagy nem megfelelő mértékű szellőzés a bújtatóban. Nem megfelelő forgatás, vagy hegygel fölfelé feltálcázott tojások. Betegség, a szülőpár állomány takarmányozási hibái, huzamos idejű tojástárolás, az embrió átrakáskori sérülése és a túlzott mértékű kelés alatti gázosítás szintén emelhetik az embrionális elhalást ebben a stádiumban.

Torzképződmények, fejlődési rendellenességek

Fej

Például agyszövet kizáródás, hiányzó szem(ek), csőr-, és/vagy abnormalitások a fejen (29. ábra).

Lehetséges okok: Magas hőmérséklet a keltetés korai szakaszában, vagy hiánybetegség.



29. ábra Agyszövet kizáródás

Lábak

Rövid, görbe lábak, deformált ujjak, bénaság, paralízis

Lehetséges okok: Hiánybetegség; az utótálca papírja túl sima felületű.

Belső szervek kizáródása

A máskülönben teljesen kifejlődött embrió belső szervei – legtöbbször belei – a testüregén kívül foglalnak helyet (30. ábra).

Lehetséges okok: Az előgép kelleténél magasabb hőmérséklete a keltetés középső szakaszában.



30. ábra: Belső szervek kizáródása

Fölös számú végtag

Kettőnél több láb és/vagy szárny.

Lehetséges okok: Durva tojáskezelés, a tojások rázkódása tojásszedés és/vagy szállítás közben.

A takarmányozás hatása a termékenységre, keltethetőségre és embrionális elhalásra

Az avitaminózis és ásványianyag-hiány hatása az embrionális halandóságra nagyon jól dokumentált. Szintén jól ismert, hogy a szülőpár takarmánykeverékekek kiegészítésre szorulnak (szintetikus aminosavak, vitaminok, ásványianyagok stb.), ezért a súlyos hiánybetegségek manapság igen ritkák, hiszen a vitamin és ásványianyag premixek általában megbízhatók, ha ISO, HACCP és GMP akkreditált forrásból szerezzük be őket. Ennek ellenére néha előfordulnak problémák és az idevágó takarmányozástani kutatások eredményeit és az üzemi körülmények között tett megfigyeléseket alább tárgyaljuk.

A termékatlenséget gyakran hozzák kapcsolatba A- és E- vitamin, valamint szelén hiánnyal, különösen a kakastakarmányok esetében.

A korai embrionális elhalás-hoz köze lehet az A- vitamin (keringési rendszer elégtelen kialakulása), az E- vitamin (vérkeringési zavar), biotin, niacin, pantoténsav, réz, szelén, vagy tiamin – abszolút vagy relatív – hiányának. A bór és a molibdén többlet pedig megnövelheti a korai elhalt részarányát.

A középidős elhalt a B12 vitamin, a riboflavin, a foszfor és a cink hiányával hozható összefüggésbe.

A középidős-késői elhalt arányát számottevően emelheti a B12 vitamin, a niacin, piridoxin, a pantoténsav és a riboflavin hiánya

A késői embrionális elhalást pedig szintén a B12 vitamin, valamint a D-, E- és K- vitaminok, a pantoténsav, a riboflavin, a folsav, a biotin, a kalcium, a mangán, a magnézium, a foszfor, a cink, a jód és a tiamin hiányával társítják. A szelén keltetésénél nagyobb koncentrációja szintén emeli a késői elhaltak előfordulását.

A szakirodalom az embrionális elhalás megemelkedésének okát bizonyos esetekben a jód és a D- vitamin túl magas koncentrációjában határozza meg.

Nem könnyű a szelénpótlás optimális szintjének meghatározása, hiszen a szelén koncentrációja a földrajzi elhelyezkedéstől függően igen változó értékeket mutat a talajban (és így a növényi takarmány-alapanyagokban is). Bizonyos esetekben a szerves szelén használata a termékenységi és keltethetőségi eredmények javulásához vezetett.

Hosszan tartó B12 vagy niacin hiány esetében az embrió elhalási csúcs a keltetés korai szakaszáról áttevődhet a késői szakaszra, huzamos ideig tartó riboflavin hiány esetében pedig éppen ellenkezőleg, a késői helyett a korai embrionális elhalás lesz hangsúlyosabb. A niacint a szervezet triptofánból könnyen előállítja, ezért a niacinhiány legtöbbször relatív, tehát valamilyen más anyaggal szembeni antagonizmus eredménye. A linolsav hiánya a keltetés minden szakaszában kifejtheti hatását.

A tojástermelés és a keltethetőség takarmánykiegészítés igénye eltér. A tojástermelés színvonalára hatással van az energiahány, az esszenciális aminosavak, az A- vitamin, a piridoxin (B6), a B12, a magnézium, a mangán, a nátrium, a jód és a cink hiánya, míg a keltethetőséget a D- vitamin, a kalcium, a foszfor és a cink hiánya közvetve befolyásolja a héjminőségre gyakorolt hatásán keresztül.

A nyersfehérje keltetésénél magasabb aránya termékenységet csökkentő hatású lehet, a szülőpártakarmányok alacsony energia/fehérje aránya pedig a keltethetőséget érinteti hátrányosan.

A szülőpártakarmányok a takarmánykeverőben történő szennyeződése ionofór kokci-dio-sztatikumokkal, vagy bizonyos mikotoxinok jelenléte a takarmány alapanyagokban egyaránt a keltethetőség romlásához vezet. Bizonyos fejlődési rendellenességek a keltetés késői szakaszában a következő hiánybetegségekkel hozhatók összefüggésbe:

- B12 (rövid csőr, a lábak elégtelen izmoltsága, perózis, magas naposkori elhullás).
- D- vitamin (satnyaság, lágy csontok, a csőr rövid felső kávája).
- E- vitamin (a vérzések a csibék szöveteiben kelés után).
- K -vitamin (nagyarányú késői elhalt, belső szervek kizáródása, és vérékenység a késői elhaltakban).
- Biotin (rövid, görbe lábak és szárnyak, papagájcsőr).
- Folsav (görbe lábak, ujjhártyák megjelenése a 3.-4. és 5.-6. ujjak között, papagájcsőr).
- Niacin (abnormalitások a fejen, hiányzó csőr).
- Pantoténsav (bőr alatti bevérzések, rendellenes tollasodás).
- Riboflavin (törpeség, görbe ujjak, ödéma, rövid pihe).
- Jód (nyitott köldök, elhúzódó kelés).
- Vas (anémia, az erek és az érhalózat csak halványan kivehető).
- Mangán (rövid lábcsontok, ínacsuzamlás, papagájcsőr, embrionális elhalás a 18-21 nap között, kerekfejűség, rövid szárny, duzzadt has, ödéma).
- Cink (a gerinc, a végtagok és a fej rendellenességei, túl kicsi szemek).

A bőr magas koncentrációja (pl: egyes alomba szórt rovarölőszerek útján) a fej fejlődési rendellenességeit, a szeléné pedig késői embrionális elhalást, görbe ujjakat, rövid szárnyakat, rövid csőrt, vagy a csőr teljes hiányát okozhatja.

A premix nem megfelelő tárolása a vitaminok hiányos aktivitásához vezethet.

A takarmány kondicionálása és a pelletálás, granulálás során fellépő hőhatás egyes vitaminok bomlását idézheti elő. A vitaminok hőkezelés során fellépő bomlásának mértékét a takarmánykeverőben elvégzett (vitamin visszanyeréses) vizsgálat során kell megállapítanunk, és kompenzálni szükséges a takarmány-higiénizálás során elkerülhetetlen veszteséget, így biztosíthatjuk a kész keveréktakarmány előírt vitaminszintjét.

A fejlődési rendellenességek keléskor általában azonnal felismerhetők, de fontos hogy ezekből ne vonjunk le messzemenő következtetéseket, hiszen az ilyen rendellenességek legtöbbször nem csak a takarmány táplálóanyag tartalmával, kezelésével kapcsolatos hibák, hanem a nem megfelelő inkubációs körülmények (mint a túl magas hőmérséklet) is okozhatják. Ha tehát egy defektus nagyarányú előfordulását figyeljük meg 2, vagy 3 szomszédos tálcán (pl: a bujótálcán maradt összes vagy majdnem mind késői elhalt), akkor az inkább az előgép egyetlen környezeti tényezőire utal.

1. melléklet: A tojásszedés néhány szabálya

- Tojásszedés előtt mindig mossunk kezet.
- Legalább naponta háromszor szedjük össze a tojást – minél gyakoribb a tojásszedés, annál jobb a keltethetőség.
- A tojásszedést kezdjük a tiszta fészektojásokkal, anélkül hogy közben a piszkos, az alom, vagy a törött tojásokhoz hozzáérnénk.
- Gyűjtsük külön a piszkos fészektojást, a törött tojást, és az alomtojást.
- Ne tegyük az alomtojást a fészekbe, hogy később könnyebb legyen az összeszedésük. Ezzel beszennyezzük a fészket.
- Távolítsunk el minden szennyeződést és bélsarat a fészekből.
- Rendszeresen pótoljuk az alomanyagot, vagy ha műanyag fészekbetétet használunk, tisztítsuk és fertőtlenítsük rendszeresen.
- A keltető számára tegyük lehetővé a tiszta (nem tisztított) fészektojás félreérthetetlen azonosítását.
- Piszkos-, és alomtojások beküldésekor ügyeljünk rá, hogy a tiszta fészektojást tartalmazó tálcáktól legyenek jól megkülönböztethetők, így a keltetőben külön gépbe, vagy a kocsijára rakhatjuk be őket, ezzel megelőzve, hogy a felrobbanó tojások befertőzzék az első osztályú keltetőtojásokat.
- A tojásszedést követő 4 órán belül hűtsük le a tojást 24°C (75.2°F) fok alá, és a hűtést addig folytassuk, míg a tojástárolás előrelátható idejétől függő tárolási hőmérsékletet el nem érjük.

2. melléklet: A tojásválogatás néhány szabálya

A keltetésre legalkalmasabbak azok a tiszta fészekből származó, természetesen tiszta (nem tisztított) héjú tojások, melyeken sem alaki-, sem héjhiba nem látható. Amikor a telep és a keltető tojáshiánnyal küzd, minden többé-kevésbé tojás alakú tojást keltetésre alkalmasnak ítélni lehet.

Mindazonáltal legyünk tudatában a következő tényeknek:

- A kis és a nagy tojások nem kelnek olyan jól mint a közepes méretűek.
- A kerekded tojások általában nem kelnek olyan jól, mint az ovális tojások.
- A piszkos-, és az alomtojások rosszabbul kelnek, mint a természetesen tiszta (nem tisztított) fészektojások, és fertőzést terjeszhetnek a keltetőben.

Az alább látható képek olyan tojásokról készültek, melyek potenciális veszélyforrást jelentenek, és ezért eltávolításuk megfontolandó.



Piszkos



Piszkos



Piszkos
(Szikkel szennyezett)



Piszkos
(Szikkel szennyezett)



Piszkos
(Vérrel szennyezett)



Piszkos
(Vérrel szennyezett)



Törött



Köröm vágott



Ráncos héjú



Ráncos héjú



Barázdált



Fehér,
vékony héjú

3. melléklet: A tojásfertőtlenítés néhány szabálya

- Tojásszedést követően mihamarabb fertőtlenítsünk.
- A száraz módszereket részesítsük előnyben (pl: gázosítás, UV fény, vagy ózon).
- A formaldehiddel való gázosítás kipróbált és jól bevált módszer, de egyes területeken már nem alkalmazható.
- Spray vagy ködképző alkalmazásával működő nedves fertőtlenítés esetén bizonyosodjunk meg a következőkről:
 - a használt vegyszer keltetőtojás fertőtlenítésére alkalmas (nem lép reakcióba a kutikulával, és beszáradva nem hagy szilárd üledéket, mely hátrányosan érintheti a héjon keresztüli gázcserét)
 - a vegyszer oldata a tojásnál melegebb (máskülönben a tojás állományának lehűléskori összehúzódása a pórusokon keresztül beszippantja a vegyszert és a héjon túlélő mikrobákat)
 - a fertőtlenítőszer koncentrációja megfelelő (ne térjünk el a gyártó ajánlásaitól)
- Amennyiben mossuk vagy merítjük a tojást, tartsuk be a fenti szabályokat és rendszeresen ellenőrizzük, hogy az oldat koncentrációja változatlan. A fertőtlenítőszer oldatát cseréljük gyakran, és kizárólag piszkos tojást vessünk alá nedves fertőtlenítésnek.
- A nedves tojást annak tökéletes száradása előtt ne továbbítsuk a tojástárolóba.
- Kerüljük a piszkos tojás kaparását, smirglizését – mivel így a kutikulát beletömörítjük a pórusokba, ezzel akadályozva az embrió anyagcseréjét, és így növekedését.
- Kerüljük a tojások ronggyal történő tisztítását, mert az gyorsan szennyeződik, és csak a fertőzés terjesztését segíti.
- Ellenőrizzük, hogy amikor a tojást a hideg tojástárolóból kitoljuk egy melegebb környezetbe, nem történik-e páralecsapódás a héjon. Ha gyöngyöző tojást látunk, ne tegyük őket a tojástárolóba, és ne is gázosítsuk őket addig, míg teljesen meg nem száradtak.

4. melléklet: A gázosítás néhány szabálya

- Legyünk tudatában a formalin veszélyeinek és a biztonságos használat módjának, valamint a formalinra, mint veszélyes anyagra vonatkozó rendeleteknek.
- A gázosítóhelységben léghőmétereként használjunk 43 ml formalin (37,5%) és 21g kálium-permanganát elegyét, (a formalin és a hipermangán érintkezve hőfejlődéssel és gyors gázosodással járó heves reakciót produkál!) vagy hevítsünk fel 10 g paraformaldehidet.
- Biztosítsunk $\geq 24^{\circ}\text{C}$ (75.2°F) hőmérsékletet és $\geq 60\%$ relatív páratartalmat a gázosító helységben.
- Győződjünk meg róla, hogy a gázosítóhelység jól szigetel. A gázosodást követően legalább 20 percre van szükség, hogy a formalingáz egyenletesen átjárja a rendelkezésre álló légtér fogatot.
- Bizonyosodjunk meg arról, hogy a tojások nem érnek egymáshoz a műanyag tálcán, és a formalingáz a lehető legnagyobb felületen éri a héjat.
- A gázosítás során járassunk keverőventilátort a gáz minél tökéletesebb eloszlása érdekében.

Ha nem valósul meg a fenti követelmények bármelyike, a gázosítás hatásfoka nem lesz tökéletes.

5. melléklet: A tojástárolás néhány szabálya

- Soha ne tegyünk nedves tojást a tojástárolóba. Nedves fertőtlenítést követően (spray, mosás, merítés) adjunk időt a tojásnak a teljes száradásra.
- Az embrió – és így a keltethetőség – javára szolgál, ha a szállítást követően a tojást “pihenni” hagyjuk.
- Ne rakjuk gépbe azonnal a beérkezett tojást, hanem 24 órára toljuk a tojástárolóba.
- A tojástároló legyen jól szigetelt, az ajtaját tartsuk zárva.
- A belépő és a hűtő felől érkező levegő ne érje közvetlenül a tojásokat.
- Győződjünk meg róla, hogy a párasító rendszer nem nedvesíti a tojások felületét.
- A mennyezeten elhelyezett keverőventilátorok segítségével biztosítsunk egyenletes hő-, és páraeloszlást, valamint folyamatos légáramlást, így még nagy méretű tojástárolókban is elkerülhetjük a klimatikus egyenetlenségeket.
- Biztosítsunk a tervezett tojástárolási időnek megfelelő hőmérsékletet, páratartalmat és előmelegítési periódust:

Tárolás hossza (Napok)	Tojástároló hőmérséklete °C (°F)	Páratartalom (%RH)	Előmelegítés (óra)
1-3	20-23 (68-73)	75	–
4-7	15-18-(59-64)	75	8
> 7	12-15 (54-59)	80	12
> 13	12 (54)	80	18

- A 12°C (54°F) fokon tárolt tojások hajlamosak a gyöngyözésre (kondenzáció a tojás felületén), ha az előmelegítés előtt nem biztosítunk számukra rövid időt egy köztes hőmérsékleti tartományban. Lásd: Harmatpont-, vagy Kondenzációs Táblázat (6. melléklet).
- A tárolt tojások keltetése hosszabb időt vesz igénybe (a tárolás minden egyes napja kb. 1 órával hosszabbítja meg a keltetéshez szükséges időt) és a keltethetőséget is csökkenti.

6. melléklet: Harmatpont vagy Kondenzációs Táblázat

Amikor a tojás egy hideg környezetből egy melegebb helyre kerül, a pára kicsapódhat a tojáshéjon. A következő táblázat a héjhőmérséklet azon értékeit tartalmazza, mely kondenzációt eredményez, amint a tojást az alább megadott páratartalmú és hőmérsékletű környezetbe helyezzük.

Páralecsapódásnak lehetünk tanúi a tojáshéjon, ha a tojás a telepi tojástárolóból a melegebb keltetőbe kerül, vagy a hideg keltetői tojástárolóból az előgépbe, vagy az előmelegítő terembe kerül.

Ha a tojás felszínét gyöngyözni látjuk, ne gázosítsuk, és ne is tegyük a tojástárolóba, amíg teljesen meg nem szárad.

Hőmérséklet °C (°F)	Relatív páratartalom (%RH)					
	40	50	60	70	80	90
15 (59)					11	13
20 (68)			12	14	16	18
Előmelegítés 23 (74)		12	15	17	19	21
25 (77)	10	13	16	19	21	23
30 (86)	14	18	21	24	26	28
35 (95)	18	21	25	28	31	33
Keltetőgép	21	25	28	31	34	36
40 (104)	23	27	30	33	36	38

A páralecsapódás elkerülése érdekében a tojás héjhőmérsékletének meg kell haladnia a táblázatban közölt értékeket.

7. melléklet: Példák a keltetői nyilvántartásban használható adat- táblákra

1. adattábla: Be nem rakott tojások törése

Cég neve _____

Dátum _____

Telep								
A minta nagysága (db tojás)								
Termékeny								
Terméketlen								
- Márványozott szik								
- Vizes fehérje (elfolyósodó)								
- Ragadós/ viszkózus szik								

2. adattábla: Keltetett tojások törése

Cég neve _____

Dátum _____

Telep								
A minta nagysága (db tojás)								
Az előgépben töltött napok								
Élő embriók								
Elhalt embriók - 24 h "Korai elhalt"								
Elhalt embriók - 48 h "Korai elhalt"								
Elhalt embriók - "Vérgyűrűs" (3 napos)								
Elhalt embrió - "Fekete szem" (5-12 napos)								
Terméketlen								

Lásd az 1. - 2. táblázatot (22-23. oldal), melyek az embrió elhalásának időpontján alapuló osztályozási rendszer változatai

3. adattábla: Átrakáskor kilámpázott tojások osztályozása

Cég neve..... Berakás dátuma.....

Telep..... Lámpázás dátuma.....

Állomány kora..... Tojástörés dátuma.....

Előtálca mérete (db tojás/tálca)..... Előgép száma.....

A tálca száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Összes	Berakott tojás %-a
Kilámpázott tojások száma												
Terméketlen												
24 órás Korai elhal												
48 órás Korai elhalt												
“Vérgyűrűs” (2.5-4 napos)												
“Fekete szem” (5-12 napos)												
“Kitollasodott” (13-17 napos)												
Élő embrió												
Korai befertőződött												
Késői befertőződött												
Rossz héjminőség												
Törött/lámpatörött												
Jegyzetek:												

Lásd az 1. - 2. táblázatot (22-23. oldal), melyek az embrió elhalásának időpontján alapuló osztályozási rendszer változatai

4. adattábla: Átrakáskor kilámpázott tojások osztályozása – Egyszerűsített változat

Cég neve..... Berakás dátuma.....

Telep..... Lámpázás dátuma.....

Állomány kora..... Tojástörés dátuma.....

Előtálca mérete (db tojás/tálca)..... Előgép száma.....

A tálca száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Összes	Berakott tojás %-a
Kilámpázott tojások száma												
Terméketlen												
“Korai elhalt” (0-7. nap)												
“Középidős elhalt” (8-14 nap)												
Befertőződött												
Rossz héjminőség												
Törött/lámpatörött												
Jegyzetek:												

Lásd az 1. - 2. táblázatot (22-23. oldal), melyek az embrió elhalásának időpontján alapuló osztályozási rendszer változatai

5. adattábla: A kelési hulladék vizsgálata

Cég neve..... Berakás dátuma.....

Telep..... Lámpázás dátuma.....

Állomány kora..... Tojástörés dátuma.....

Utótálca mérete (db tojás/tálca)..... Előgép száma.....

Utógép száma.....

A tálcá száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Összes	Berakott tojás %-a
Tálcán maradt tojások száma												
Terméketlen												
24 órás "Korai elhalt"												
48 órás "Korai elhalt"												
"Vérgyűrűs" (2.5-4 nap)												
"Fekete szem" (5-12 nap)												
"Kitollasodott" (13-17 nap)												
Kelési pozícióba fordult (18-19 nap)												
Belső pattogzás												
Külső pattogzás												
Dög és selejt csibe (db)												
Korai befertőződött												
Késői befertőződött												
Rossz héjminőség												
Törött /lámpatörött												
Rendellenes fekvés - Fej a tojás hegyes pólusában												
- Balra fordított fej												
- Láb a fej fölött												
- Csőr a jobb szárny felett												
Fejlődési rendellenességek - Agysérv, szem defektus												
- Fölös végtagok												
- Kizáródott szervek												
Embrió - Nedves												
- Dehidratált												

Jegyzetek:

6. melléklet: A kelési hulladék vizsgálata – Egyszerűsített változat

Cég neve..... Berakás dátuma.....

Telep..... Lámpázás dátuma.....

Állomány kora..... Tojástörés dátuma.....

Utótálca mérete (db tojás/tálca)..... Előgép száma.....

Utógép száma.....

A tálca száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Összes	Berakott tojás %-a
Tálcán maradt tojások száma												
Terméketlen												
“Korai elhalt” (0-7 nap)												
“Középidős elhalt” (8-14 nap)												
“Késői elhalt” (15-21 nap)												
Külső pattogzás												
Dög és selejt csibe (db)												
Befertőződött												
Rossz héjminőség												
Törött/lámpatörött												
Rendellenes fekvés - Fej a tojás hegyes pólusában												
- Balra fordított fej												
- Láb a fej fölött												
- Csőr a jobb szárny felett												
Fejlődési rendellenességek - Agysérv, szem defektus												
- Fülös végtagok												
- Kizáródott szervek												
Embrió - Nedves												
- Dehidratált												
Jegyzetek:												

7. melléklet: Tojástömeg és csibetömeg

Cég neve..... Berakás dátuma.....

Telep..... Kelés dátuma.....

Állomány kora..... Tojástörés dátuma.....

Előgép száma..... Utógép száma.....

A tálca száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tojások száma										
Üres tálca tömege										
Feltálcázott tálca tömege										
Átrakáskori tömeg										
Kikelt csibék (db)										
Összes csibe (db)										
Dög és selejtcsibe (db)										
Tálcán maradt tojás										
Tömegvesztés (%)										
Átlagos tojástömeg (g)										
Átlagos csibetömeg (g)										
Csibekihozatal (%)										

Jegyzetek

A page containing a series of horizontal dotted lines for writing notes.



Szakembereink mindent elkövettek annak érdekében, hogy pontos és helytálló információkat közöljenek ebben a kézikönyvben. Mindazonáltal az Aviagen a közölt információk gyakorlatba való átültetésének következményeiért nem vállal felelősséget.

A Ross állományok tartásával, menedzselésével kapcsolatos további információkért kérjük vegye fel a kapcsolatot helyi szaktanácsadóinkkal.

9028 Győr, Fehérvári u. 75.
Tel: +36 96 516 000
Fax: +36 96 516 001

Newbridge
Midlothian, EH28 8SZ
Scotland, UK

Tel: +44 (0) 131 333 1056
Fax: +44 (0) 131 333 3296
infoworldwide@aviagen.com

Cummings Research Park
5015 Bradford Drive
Huntsville, Alabama 35805, USA

Tel: +1 256 890 3800
Fax: +1 256 890 3919
info@aviagen.com