

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

2115541

DIPLOMOVÁ PRÁCA

2010

Jozef Purdiak

**SLOVENSKÁ POĽPOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

**ANALÝZA VYBRANÝCH UKAZOVATEĽOV KVALITY
NÁSADOVÝCH VAJEC NOSNÍC USTAJNENÝCH
V KONVENČNÝCH KLIEŤKOVÝCH TECHNOLOGIÁCH
V LIAHARENSKOM PODNIKU**

Diplomová práca

Študijný odbor:	5.2.46 Poľnohospodárska technika
Študijná špecializácia:	Komerčné služby
Školiace pracovisko:	Katedra výrobnéj techniky
Školiteľ:	doc. Ing. Roman Gálik, PhD.

Nitra, 2010

Jozef Purdiak

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Jozef Purdiak vyhlasujem, že som diplomovú prácu na tému „Analýza vybraných ukazovateľov kvality násadových vajec nosníc ustajnených v konvenčných klieťkových technológiách v liaharenskom podniku“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 30. apríla 2010

JOZEF PURDIAK

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie svojmu školiteľovi doc. Ing. Romanovi Gálikovi, PhD. za pomoc, vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní diplomovej práce.

Abstrakt

Cieľom diplomovej práce bolo analyzovať vybrané ukazovatele kvality násadových vajec nosníc ustajnených v konvenčných klietkových technológiách v liaharenskom podniku. Práca je rozdelená do 8 kapitol. V úvodnej časti diplomovej práce sme sa zaoberali súčasným stavom v chove nosníc, poukázali sme na výskumy v oblasti starostlivosti o nosnice a vplyvu ustajňovacích systémov na welfare nosníc a ich znášky a popísali sme základné charakteristiky vajec nosníc. Poukázali sme na zmeny technologických systémov na chov nosníc podľa európskej legislatívy. Vo výskumnej časti sme prezentovali výsledky meraní v priebehu znáškového cyklu nosníc hybridu ISA BROWN a súčasne štatistickými metódami sme vyhodnotili vzájomné vzťahy medzi jednotlivými ukazovateľmi. Výsledky práce sme v diskusii porovnali s prácami iných autorov.

Kľúčové slová: vajcia, nosnice, klietkové technológie, legislatíva EU, ukazovatele kvality násadových vajec

Abstract

The aim of diploma work was to analyze selected qualitative indexes of hatching eggs of hens kept in conventional cages in poultry farm. The work is divided into 8 chapters. In preclusion of diploma work we were concerned with present state of layer-raising, we point out to research in area of hens keeping and influence of housing systems on layer's welfare and egg production and we described basic characteristics of layer's eggs. We point out to changes of technological systems in keeping hens according to european legislative. In research part we presented results of measurements during the laying cycle of ISA BROWN hens and using statistics methods we interpret correlations between selected quality indexes. In discussion we compared results of our work with studies of another authors.

Key words: eggs, layers, battery cages, EU legislative, qualitative indexes of hatching eggs

Obsah

Obsah.....	7
Zoznam skratiek a značiek.....	9
Úvod.....	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky.....	11
1.1 Spôsoby ustajnenia a technológie chovu hydiny.....	12
1.1.1 Chov v klietkach.....	13
1.1.2 Chov na hlbkej podstielke.....	14
1.1.3 Chov na hlbkej podstielke v kombinácii s roštami.....	15
1.1.4 Alternatívne chovy.....	15
1.1.5 Chov na voľnom priestranstve.....	17
1.2 Vplyv rozdielnych klietkových technológií na kvalitu škrupiny konzumných vajec.....	17
1.3 Vplyv ustajňovacieho systému na pevnosť kostí.....	19
1.4 Dôsledky zastrihávania zobákov a klietkových systémov na výkonnosť nosníc a kvalitu vajec.....	20
1.5 Správanie, fyziológia, výkonnosť a fyzický stav nosníc v konvenčných a obohatených klietkach v teplom prostredí.....	21
1.6 Vplyv genotypu, veku a ich interakcia na kvalitu vajec hnedovaječných sliepok nosivého typu.....	22
1.7 Vplyv dĺžky skladovania násadových vajec znáškového typu sliepok na ich liahnivosť.....	22
1.8 Biologické základy produkcie vajec.....	23
1.8.1 Tvorba vajca.....	23
1.8.2 Tvorba žltka.....	23
1.8.3 Tvorba bielka.....	24
1.8.4 Tvorba škrupiny.....	24
1.9 Technologické hodnoty vajca.....	24
1.10 Biologické hodnoty vajca.....	25
1.10.1 Vplyv výživy.....	25
1.10.2 Vplyv plemenárskej práce.....	26
1.10.3 Vplyv zdravotného stavu a veku hydiny.....	27
1.10.4 Vplyv ustajnenia plemennej hydiny.....	27

1.10.5	Vplyv zberu a dezinfekcie násadových vajec.....	28
1.10.6	Vplyv uskladnenia násadových vajec.....	29
1.11	Liahnivosť.....	29
1.11.1	Vajcia s nízkou hmotnosťou.....	30
1.11.2	Vajcia s vysokou hmotnosťou.....	30
1.12	Systémy na manipuláciu s vajcami.....	31
1.13	Smernica Rady 1999/74/ES.....	31
1.13.1	Opatrenia pre ustajnenie nosníc v alternatívnych chovoch.....	33
1.13.2	Opatrenia pre ustajnenie nosníc v neobohatených klieťkových systémoch..	34
1.13.3	Opatrenia pre ustajnenie nosníc v obohatených klieťkach.....	34
2	Cieľ práce.....	36
3	Metodika práce.....	37
3.1	Hmotnosť vajec a hmotnosť škrupiny (g).....	37
3.2	Hrúbka škrupiny (mm).....	37
3.3	Index tvaru vajca (%).....	37
3.4	Sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajec (N).....	38
4	Výsledky práce.....	40
4.1	Hmotnosť vajec.....	40
4.2	Index tvaru vajca.....	42
4.3	Hmotnosť škrupiny.....	43
4.4	Hrúbka škrupiny.....	44
4.5	Sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajca.....	45
5	Diskusia.....	46
6	Záver.....	48
7	Zoznam použitej literatúry.....	49
8	Prílohy.....	52

Zoznam skratiek a značiek

cm	centimeter, 0,01 m
cm ²	centimeter štvorcový, 10 ⁻⁴ m ²
g	gram, 10 ⁻³ kg
ITV	Index tvaru vajca
kJ	kilojoule
ks	kus
m.j.	medzinárodná jednotka pre
množstvo účinnej látky založená na biologickom pôsobení alebo účinku	
m ²	meter štvorcový
μm	mikrometer, 10 ⁻⁶ m
mg	miligram, 10 ⁻⁶ kg
mm	milimeter, 10 ⁻³ m
N	Newton, základná jednotka
sily v sústave SI	
°C	stupeň Celzia

Úvod

Väčšina sliepok chovaných na produkciu vajec v rozvinutých krajinách bola od počiatku 70-tych rokov chovaná v konvenčných klietkových technológiách. Od tohto obdobia sa začali práce na alternatívnych chovoch ustajnenia nosníc, ktoré by zlepšili welfare nosníc. Welfare predstavuje fyzickú a psychickú pohodu zvierat v súlade s prostredím, v ktorom žijú.

Rada Európy prijala 19. júla 1999 Smernicu o ochrane nosníc, ktorá zasiahla do dovtedy zavedených systémov chovu nosníc. Prijatie tohto aktu znamenalo zvýšenie štandardov v chove nosníc, čo viedlo k zvýšenej kvalite hospodárskych produktov. Násadové vajcia sú charakterizované viacerými ukazovateľmi, medzi ktoré patrí dobrá oplodniteľnosť, liahnivosť a životaschopnosť vyliahnutých mláďat.

K technologickým vlastnostiam zaraďujeme veľkosť vajca, kvalitu vajcovej škrupiny, hmotnosť vajca, pomer vajcových častí. Škrupina vajca predstavuje mechanický ochranný obal pred vonkajším prostredím a jej porušenie znamená priamu stratu vo výrobe. Častými ukazovateľmi posudzovania kvality škrupiny sú jej hmotnosť, hrúbka a sila potrebná na jej deštrukciu. Hlavne hrúbka škrupiny len čiastočne ovplyvní jej pevnosť. Niekedy sú tenšie škrupiny pevnejšie ako hrubšie. Je to spôsobené formou a organizáciou anorganických a organických zložiek škrupiny. V našej práci sa chceme zamerať na analýzu týchto ukazovateľov v závislosti od veku nosníc a zároveň sledovať priebeh zmeny hmotnosti vajca a indexu tvaru vajca (ďalej ITV) v závislosti od veku nosníc. Zistené poznatky budú konfrontované s prácami od ďalších autorov zaoberajúcimi sa danou problematikou.

1 Súčasný stav riešenej problematiky

Súčasný stav mechanizácie chovu hydiny umožňuje dosiahnuť vysokú koncentráciu hydiny s využitím prvkov automatizácie a samočinnej regulácie. To umožňuje obmedziť potrebu ľudskej práce iba na kontrolu zdravotného stavu hydiny a technologických zariadení. V chove nosníc na jedného ošetrovateľa pripadá 8 000 ÷ 10 000 ks, vo výkrme brojlerov je to 12 000 ÷ 16 000 ks. Technológie na chov nosníc (kŕmenie, napájanie, odstraňovanie trusu, zber a triedenie vajec) sú riešené podľa spôsobu chovu (Gálik, 2008).

Počiatkom 70-tych rokov minulého storočia bola väčšina sliepok chovaných na produkciu vajec v rozvinutých krajinách chovaná v konvenčných klietkach, často označovaných ako klietkové batérie. Je všeobecne známe, že konvenčné klietky spôsobujú viaceré welfare problémy.

Sloboda zvierat je vyjadrená piatimi slobodami (Appleby, 2003):

- sloboda zbavujúca hlad a smäd,
- sloboda zbavujúca nepohodlie,
- sloboda zbavujúca bolesť, zranenie a choroby,
- sloboda zbavujúca stres a strach,
- sloboda vytvárajúca podmienky pre vyjadrenie normálneho správania.

Práce na alternatívnych ustajňovacích systémoch, primárne zamerané na redukovanie problémov welfare zvierat, prebiehajú od 70-tych rokov minulého storočia. Vlády štátov severnej Európy financovali väčšinu výskumu alternatívnych chovov. Najväčší dôraz sa kládol na systémy s hlbokou podstielkou, slamenými výbehmi a systémy s otvorenou pastvou vo Veľkej Británii (Appleby et al., 1988), roštové podlahy v Dánsku a chov na stupňovitých podlahách v Holandsku.

Avšak v alternatívnych systémoch sa prejavuje jeden problém, ktorý sa v týchto systémoch vyskytuje častejšie ako v batériových klietkach. Ak sa sliepkam nezastrihávajú zobáky, prejavuje sa kanibalizmus, často zasahujúci veľké množstvo jedincov. Zastrihávanie zobákov sa používa ako preventívny prostriedok, ale toto znetvorenie sa stáva čoraz kontroverzejšie. Odstraňuje špičku zobáka citlivého na hmat, čo je dôležitý zmyslový orgán (pravdepodobne druhý najdôležitejší po zraku).

Kanibalizmus je len výnimočný v batériových klietkach, aj medzi vtákmi z nezastrihnutým zobákom. Treba poznamenať, že zastrihávanie zobákov sliepčiek,

ktoré budú chované v klietkových systémoch, keď dospejú, je napriek tomu obvyklé, aby sa zabránilo šklbaniu peria (Appleby, 2003).

1.1 Spôsoby ustajnenia a technológie chovu hydiny

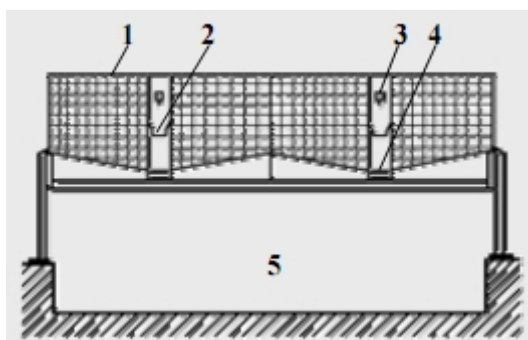
V každom systéme ustajnenia je potrebné zabezpečiť chovaným zvieratám vhodné životné podmienky, ktoré zodpovedajú ich biologickým potrebám a úžitkovosti. Priestory musia byť vyhovujúce z hľadiska zdravia a pohodlia zvierat. Ustajňovací priestor má byť dostatočne veľký, aby umožňoval zvieratám odpočívať, vykonávať znáškovú činnosť, kŕmenie a napájanie. Objekty na chov a liahnutie musia mať náhradný energetický zdroj pre prípad poruchy alebo výpadku elektrického prúdu. Dôležité je v jednotlivých chovoch dodržiavať požadovanú hustotu obsadenia, rešpektovať požiadavky týkajúce sa teploty, rýchlosti prúdenia, relatívnej vlhkosti a výmeny vzduchu v ustajňovacích priestoroch. Významnú úlohu zohráva zabezpečenie požadovanej intenzity osvetlenia a svetelného režimu pre jednotlivé druhy hydiny. Trus sa má z objektov odstraňovať tak často, aby nedochádzalo k prekročeniu prípustnej koncentrácie škodlivých plynov. Skladovanie trusu a použitej podstielky sa realizuje vo vyhradených priestoroch mimo ustajňovacích priestorov. Je potrebné zohľadňovať požiadavky týkajúce sa umiestnenia kŕmidiel a napájačiek. Zariadenia sa majú pravidelne čistiť. Dôraz sa kladie na dodržiavanie dezinfekčných opatrení a po vyskladnení hydiny sa má urobiť asanácia ustajňovacieho priestoru, vrátane dezinfekcie a deratizácie (Opáth, 2006).

V chove hydiny je možné využiť nasledovné spôsoby ustajnenia (Opáth, 2006):

- v klietkach,
- na hlbokjej podstielke,
- na hlbokjej podstielke v kombinácii s roštami,
- na roštoch,
- kombinácia rôznych spôsobov ustajnenia vrátane otvorených klietok - alternatívne chovy,
- chov na voľnom priestranstve.

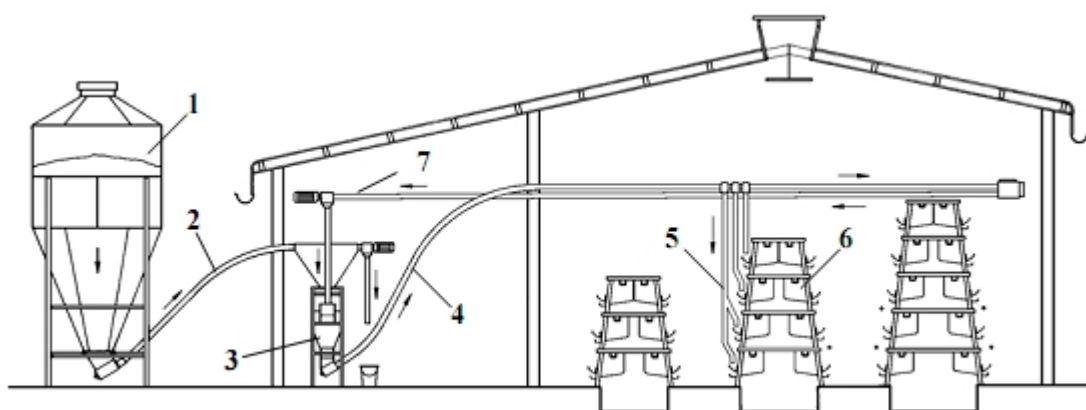
1.1.1 Chov v kliebkach

Klietka je zo všetkých strán ohraničený priestor pre ustajnenie, napájanie a kŕmenie hydiny jednotlivu alebo v skupinách, ktorého výška je prispôbená veľkosti zvierat a jeho podlaha je vyvýšená oproti podlahe ustajňovacieho priestoru. Súbor kliebok, ktorý je vybavený linkami kŕmenia, napájania, odstraňovania trusu, prípadne linkou na zber vajec a distribúciu vzduchu, sa nazýva kliebková batéria. Kliebkové batérie môžu byť jednopodlažné (obr. 1), alebo viacpodlažné s usporiadaním kliebok vo viacerých radoch nad sebou, polokaskádovito alebo kaskádovito (obr. 2). Kliebky sú zo zvarovaného drôteného pletiva s povrchovou úpravou zinkovaním, kadmionovaním, alebo potiahnutím umelou hmotou. Niektoré časti, zvlášť podlahy, môžu byť plastové. Každé zviera musí mať prístup najmenej k dvom kvapkovým alebo miskovým napájačkám, alebo k jednej napájačke umiestnenej po celej šírke kliebky.



Obr. 1 Jednopodlažné kliebky (Opáth, 2006)

1- kliebka, 2- dopravník, 3- napájačka, 4- dopravník vajec, 5- trusník



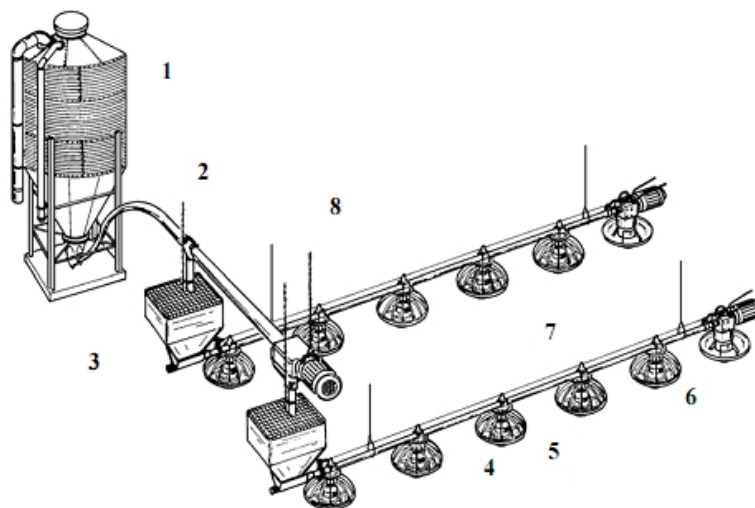
Obr. 2 Hala pre chov nosníc s polokaskádovými viacpodlažnými kliebkami (Opáth, 2006)

1- zásobník krmných zmesí, 2- špirálový dopravník, 3- automatická váha, 4- plniaci špirálový dopravník, 5- spádové rúry, 6- klietková batéria, 7- spätná vetva dopravníka krmiva

1.1.2 Chov na hlbokoj podstielke

Haly sú väčšinou bezokenné s riadenou mikroklímou a svetelným režimom. Vzhľadom k manipulácii s podstielkou sú vhodné prejazdne objekty. Ako podstielkový materiál sa používajú hobliny, rezaná slama a rašelina, ktoré je najvhodnejšie kombinovať v tretinovom pomere. Náhradným materiálom môžu byť napr. drevené kukuričné stblá. Menej vhodné sú piliny. Výška vrstvy podstielky závisí od druhu použitého materiálu, druhu a veku hydiny a dosahuje 50 až 100 mm pri naskladnení a postupne vzrastá na 200 až 350 mm. Podstielka má mať dobrú nasávaciu schopnosť, počas chovu sa má udržiavať v optimálnom stave a podľa potreby doplňovať.

Pre chov nosníc na hlbokoj podstielke je vhodná bezokenná hala so šírkou 12 až 14 metrov a dĺžkou 50 až 80 metrov. Hustota obsadenia predstavuje 5 až 8 sliepok na 1 m² plochy. Na jednu ustajnenú nosnicu pripadá 40 až 50 mm dĺžky hrany krmného zariadenia. Na žľabovú napájačku pripadá 30 nosníc, na kruhovú 80 a kvapkovú iba 10 kusov. V hale sa umiestňujú znáškové hniezda, jedno pre 4 až 5 sliepok. Pri spoločných znáškových hniezdach je 1 m² plochy hniezda pre 50 sliepok (Opáth, 2006).



Obr. 3 Schéma krmnej linky v chove na hlbokoj podstielke.

1- zásobník krmných zmesí, 2- špirálový dopravník, 3- medzizásobník, 4- špirálový dopravník, 5- krmidlo, 6- kontrolné krmidlo s koncovým spínačom, 7- lanko, 8- záves zdvíhacieho zariadenia

1.1.3 Chov na hlbkej podstielke v kombinácii s roštami

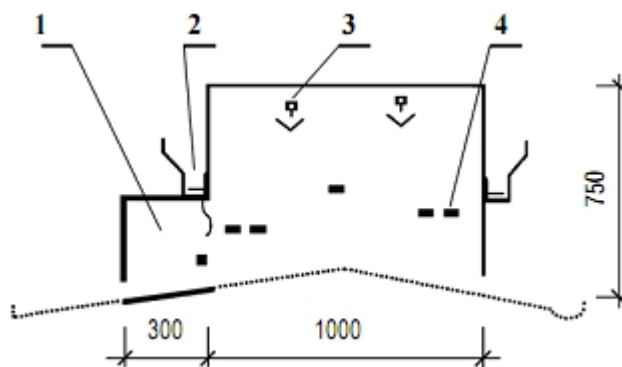
Využíva sa kombinácia hlbkej podstielky a roštovej podlahy s bidlami alebo bez bidiel. Podiel roštovej podlahy tvorí 2/3 plochy. Používajú sa rošty s plastov, dreva alebo kovového pletiva. Trus prepadáva cez rošt na podlahu, odkiaľ sa mechanicky odstraňuje. Bidlá majú byť pologuľatého tvaru, nesmú mať ostré hrany a ich dĺžka musí zabezpečovať dostatočný priestor pre každú nosnicu. Majú byť usporiadané tak, aby sa zvieratá vzájomne nemohli znečisťovať trusom (Opáth, 2006).

1.1.4 Alternatívne chovy

Cieľom zavádzania alternatívnych chovov je snaha poskytnúť ustajneným zvieratám čo najprirodzenejšie podmienky. Medzi tieto chovy patria voliérové systémy, ktoré sa od ostatných foriem ustajnenia odlišujú tým, že nosnice v dôsledku lepšieho využívania výšky haly majú umožnený prirodzenejší pohyb a správanie.

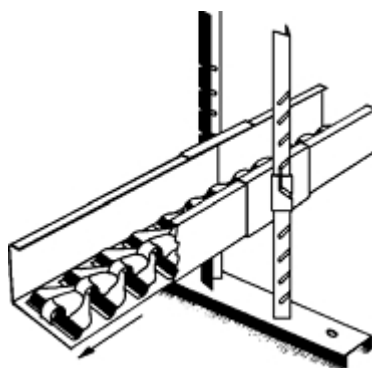
Pri riešení voliérových hál sa využíva kombinácia od roštových podláh s hlbokou podstielkou až po zložité systémy s viacpodlažnými kliečkami, medzi ktorými vznikajú priestory s hlbokou podstielkou a znáškovými hniezdami. Tieto systémy umožňujú dosiahnutie hustoty obsadenia od 10 do 21 nosníc na 1 m² podlahovej plochy haly.

Alternatívne kliečkové systémy spočívajú v úpravách 600 ÷ 700 mm vysokých kliečkov používaných v rozmnožovacích chovoch sliepok, ktoré sa dopĺňujú hniezdami, prípadne i nádobami s pieskom a bidlami. Príkladom riešenia je kliečkový systém typu GET-AWAY (obr. 4), v ktorom sú kliečky vybavené znáškovými hniezdami, bidlami a priestorom pre hrabanie sliepok v časti kliečky. Ku kŕmeniu sa využíva reťazové kŕmidlo (obr. 5) a k napájaniu kvapkové napájačky (Opáth, 2006).



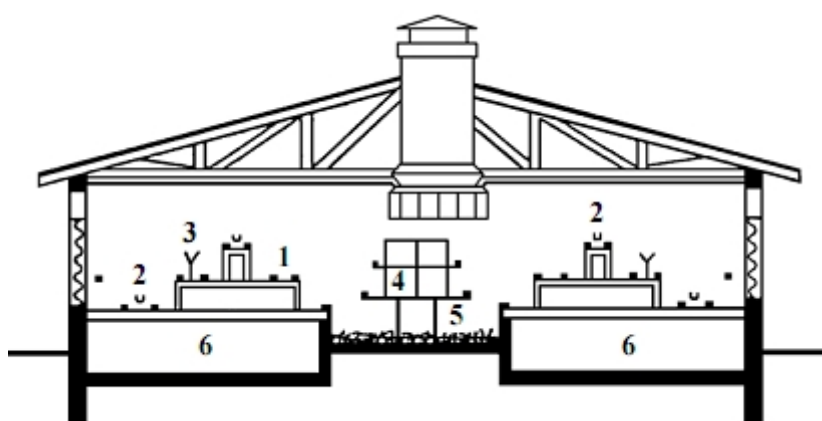
Obr. 4 Kliečkový systém typu get-away (Opáth, 2006)

1- znáškové hniezdo, 2- dopravník krmiva, 3- napájačka, 4- bidlá



Obr. 5 Žliabkové krmidlo s plochou reťazou (Opáth, 2006)

Vo voliérovej hale typu SEG (obr. 6) je zaťaženie 10 nosníc na 1 m² plochy podlahy haly. Po krajoch haly sa nachádzajú trusné jamy s roštami. Medzi nimi je podstielaný priestor pre hrabanie a nad ním v dvoch poschodiach znáškové hniezda. Trusné jamy majú kapacitu na jeden znáškový cyklus (14 mesiacov). Rošty a technologické zariadenia je možné zdvíhať pod strop pri vyhŕňaní trusu čelným nakladačom. V porovnaní s kietkovým chovom vykazujú voliérové systémy vyššiu spotrebu krmiva (o 3 %), vyšší podiel špinavých vajec, nižšiu produktivitu práce a sťaženejšiu kontrolu zdravotného stavu. Okrem toho sa dosahujú aj vyššie náklady na výrobu vajec (o 10 až 15 %). Z dôvodu regulácie prirodzeného prostredia je vhodné využívať žalúzie medzi dvojítmymi okennými sklami (Opáth, 2006).



Obr. 6 Voliérová hala na chov nosníc (Opáth, 2006)

1- podlaha s bidlami, 2- krmidlo, 3- napájačka, 4- znáškové hniezdo, 5- podstielaný priestor na hrabanie

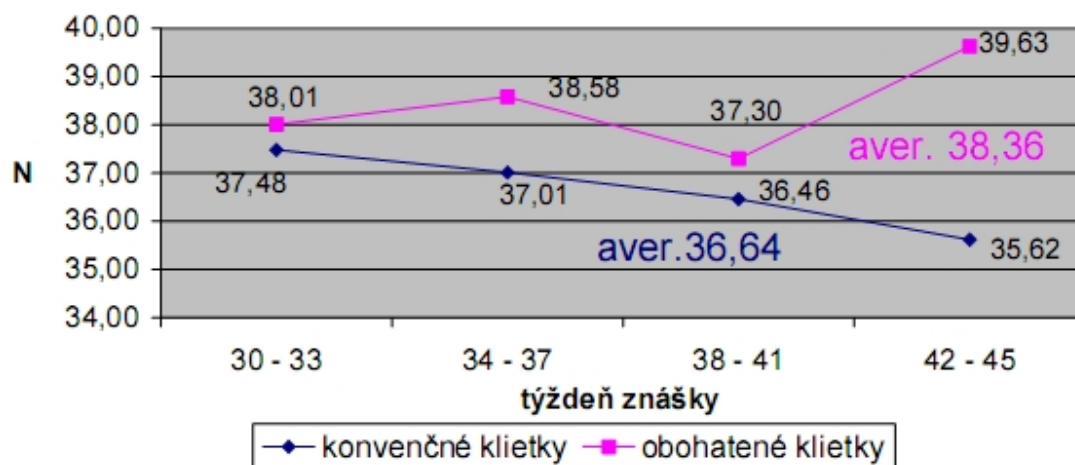
1.1.5 Chov na voľnom priestranstve

Pri chove hydiny vo voľnej prírode sa obyčajne požaduje dostatočná plocha trávnatého výbehu. Na jednu sliepku má pripadať 5 až 10 m² zatrávneného výbehu. Krdle ako aj prenosné kuríny, vrátane výbehov, sa musia pravidelne premiestňovať tak, aby sa zabránilo nadmernému znečisťovaniu pôdy trusom. Pôda výbehov musí byť najmenej raz ročne kultivovaná orbou alebo iným spôsobom. Pre hydinu je potrebné zabezpečiť ochranu pred dravcami, psami a mačkami a možnosť trvalého ukrytia pred dažďom, slnkom a chladom v prístrešku. Pozemky, ktoré sú vystavené vetru, majú byť vybavené paravánom (zástenou). Ustajňovacie priestory v kurínoch sa pri premiestňovaní nesmú prehúšťovať, aby nedošlo k uduseniu, najmä počas letných nocí. Hydina v ustajňovacom priestore nesmie byť dlho cez deň zatvorená a ani dlho vystavená priamemu slnečnému žiareniu. Pri vonkajšej teplote pod -10 °C je neprípustné vyháňať hrabavú hydinu do výbehu. Je potrebné dbať na stále zásobovanie vodou (Opáth, 2006).

1.2 Vplyv rozdielnych klietkových technológií na kvalitu škrupiny konzumných vajec

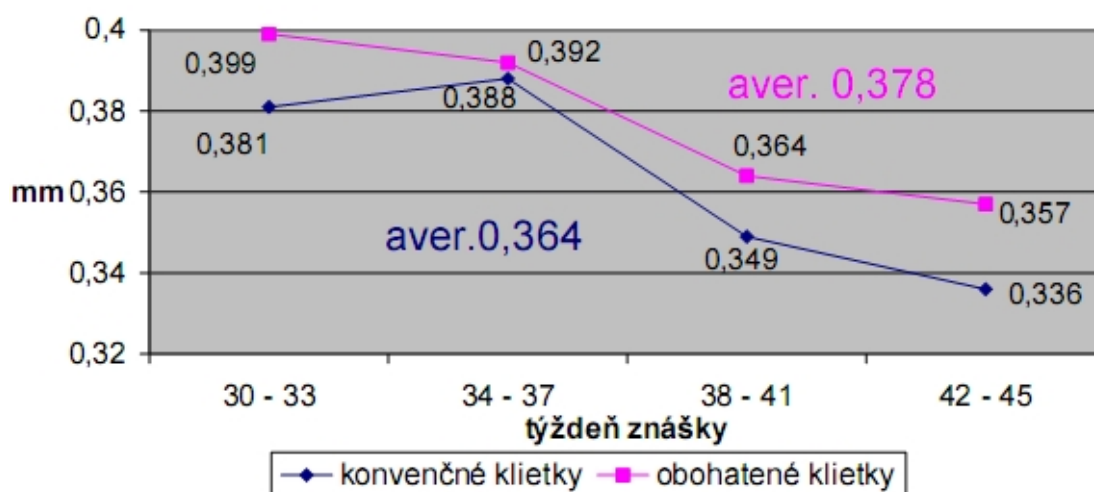
Karkulín a Chmelničná (2004) z Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov SPU v Nitre skúmali ukazovatele kvality škrupín vajec nosníc ISA BROWN (hmotnosť, hrúbka, pevnosť a hmotnostné % škrupiny – podiel hmotnosti samostatnej škrupiny a hmotnosti celého vajca) chovaných v dvoch typoch klietkových technológií – v obohatených klietkach (750 cm² podlahy klietky na nosnicu) a v konvenčných klietkach (550 cm² podlahy klietky na nosnicu) medzi 30. a 45. týždňom znáškového cyklu. Obohatené klietky pozitívne ovplyvnili kvalitu škrupín. Zistili, že nosnice z obohatenej technológie majú signifikantne pevnejšiu ($P < 0,05$) a vysoko signifikantne hrubšiu ($P < 0,01$) škrupinu v porovnaní s nosnicami z konvenčnej technológie. V hmotnostnom podiele škrupiny z celej hmotnosti vajca bol medzi technológiami zistený veľmi vysoko signifikantný rozdiel. Tento výsledok je však ovplyvnený hmotnosťou celého vajca v sledovaných technológiách (hmotnosť vajca – vysoko signifikantný rozdiel), o čom svedčí aj fakt, že samotná hmotnosť škrupiny nebola ovplyvnená technológiou.

Pevnosť škrupiny mala v konvenčnej technológii klesajúci trend, zatiaľ čo v obohatenej technológii mala vyrovnaný charakter (obr. 7).



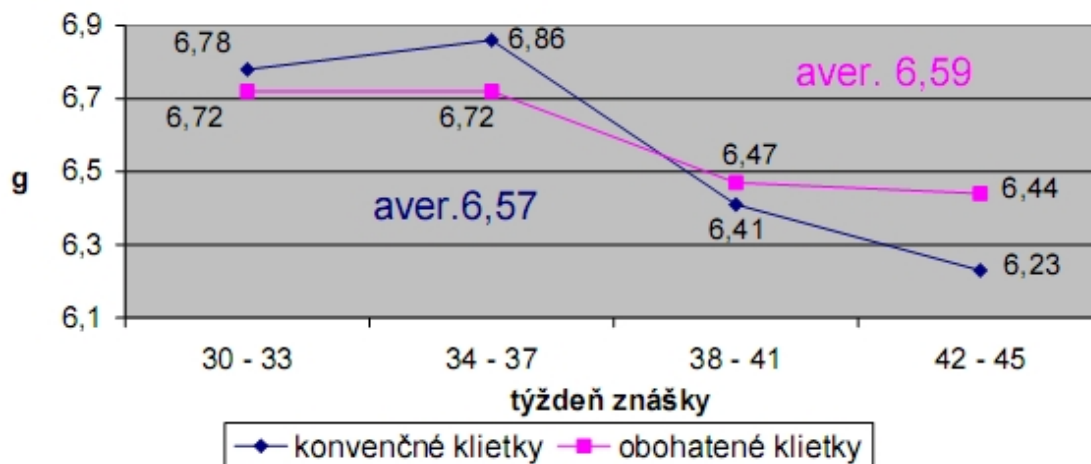
Obr. 7 Vývin pevnosti škrupiny v priebehu pokusu (Karkulín, 2004)

Hrúbka škrupiny v priebehu sledovania mala klesajúci trend v obidvoch technológiách, pričom intenzívnejšie klesala v konvenčnej technológii (obr. 8).



Obr. 8 Vývoj hrúbky škrupiny v priebehu pokusu (Karkulín, 2004)

Hmotnosť škrupiny sa pohybovala v približne rovnakých rozmedziach u oboch technológií (obr. 9).



Obr. 9 Vývoj hmotnosti škrupiny v priebehu pokusu (Karkulín, 2004)

Karkulín (2004) dospel k záveru, že väčšia úžitková plocha poskytla viac možností pre pohyb, čo pravdepodobne v dôsledku zvýšenej fyzickej kondície pozitívne ovplyvnilo využívanie vápnika v tele. Následne znesené vajcia disponovali zvýšenou pevnosťou a hrúbkou škrupiny. Tieto vajcia boli odolnejšie voči prasknutiu, či rozbitiu, čo efektívne znížilo aj celkový počet neštandardných vajec (prasknutých a rozbitých) v obohatenej technológii.

1.3 Vplyv ustajňovacieho systému na pevnosť kostí

Leyendecker et al. (2005) vykonal výskum vplyvu obohatených a voliérových systémov na pevnosť kostí nosníc. V dvoch produkčných cykloch sa skúmala pevnosť holenných a ramenných kostí Lohmann Silver hybridov chovaných v konvenčných kliečkach, obohatených kliečkach a voliérových systémoch s výbehmi. Každý pokus trval celý znáškový cyklus; kŕmenie, manažment a ošetrovanie boli rovnaké pre všetky sliepky. V oboch pokusoch sa pevnosť kostí skúmala na konci 6., 9. a 14. znáškového mesiaca.

Predmetom štúdia bolo zistiť, či pevnosť kostí stúpa, ak sú nosnice chované v alternatívnych systémoch, obzvlášť v obohatených kliečkach a tiež, či vek nosníc ovplyvňuje pevnosť kostí.

Výsledky dokázali, že ustajňovací systém ovplyvňuje pevnosť kostí, ktorá bola vyššia u sliepok chovaných vo voliérových systémoch v porovnaní so sliepkami

z konvenčných a obohatených kliek. Sila potrebná na zlomenie ramennej kosti bola vyššia u sliepok chovaných v obohatených kliekach ako u sliepok z konvenčných kliek. Medzi konvenčnými a obohatenými kliekami sa nezaznamenal žiadny výrazný rozdiel v sile potrebnej na zlomenie holennej kosti.

Výskum ukázal, že nedostatok pohybu vplýva na pevnosť kostí viac, ako strata vápnika potrebného na tvorbu škrupiny.

Leyendecker et al. (2005) zistil, že sila potrebná na zlomenie holennej kosti sa zvyšovala počas poslednej tretiny produkčného cyklu, kým pevnosť ramennej kosti nebola ovplyvnená vekom nosníc.

Zvýšená pevnosť kostí vo voliérovaných a obohatených kliekach pravdepodobne redukovala výskyt zlomenín v porovnaní s konvenčnými kliekami. Zvýšená pevnosť kostí môže byť dôsledok zlepšeného welfare. Obohatené klieky a voliérované systémy by sa mohli považovať za alternatívne ustajňovacie systémy pre nosnice, pretože v oboch systémoch sa zvýšila pevnosť kostí u nosníc.

1.4 Dôsledky zastrihávania zobákov a kliekových systémov na výkonnosť nosníc a kvalitu vajec

V Národnom inštitúte pre poľnohospodársky výskum (Institut National de la Recherche Agronomique) vo Francúzsku vykonal Guesdon (2006) so svojimi spolupracovníkmi výskum vplyvu zastrihávania zobákov a kliekových systémov na výkonnosť nosníc a kvalitu vajec. Porovnali výkonnosť a kvalitu vajec nosníc chovaných v 2 typoch obohatených a 2 typoch štandardných kliek. Taktiež sledovali dôsledky absencie zastrihávania zobákov v týchto typoch sliepok.

Nosnice v počte 2028 ks boli chované v období od 18 do 70 týždňa veku v 108 konvenčných kliekach (6 sliepok v klieke) s rozmermi 60 cm x 63,5 cm, v 96 kliekach (5 sliepok v klieke) s rozmermi 59,5 cm x 55,5 cm alebo v dvoch typoch obohatených kliek s 15 sliepkami v klieke (typy 24 F15M a 36 F15P od dvoch výrobcov), ktoré obsahovali vybavenie rozdielne vo veľkosti a polohe (hniezdo, prachový kúpeľ, bidlo). Polovica nosníc v každom type klieky mala zastrihnutý zobák.

Mortalita u zastrihnutých sliepok bola nízka (< 5 %), ale nečakane vysoká u nezastrihnutých sliepok v dôsledku kanibalizmu (> 40 %, 516 sliepok). Mortalita bola vyššia v konvenčných kliekach ako v obohatených. V dôsledku toho, produkcia vajec na klieku bola podstatne znížená u nezastrihnutých sliepok.

Znášanie vajec zastrihnutých sliepok chovaných v obohatených kliečkach sa vo väčšine vyskytovalo v hniezdach (80 % a 84,8 % v F15M a F15P), ale aj v prachových kúpeľoch (13,3 a 9,4 % v F15M a F15P) a v iných častiach kliečky (6,7 a 5,8 % v F15M a F15P).

Celkové percento rozbitých (vizuálne pozorovanie) a prasknutých (presvecovanie) vajec bolo vysoké v obohatených kliečkach (15,4 a 19,6 % v F15M a F15P) v porovnaní s konvenčnými kliečkami (8,1 a 12,2 % v 6 a 5-miestnych kliečkach). Toto bolo hlavne kvôli prasknutým vajciam, najviac sa ich objavilo v hniezdach, obzvlášť v type s rovným hniezdom a bez chrániča vajec (11,1 % v F15M a 17,6 % v F15P) ako dôsledok hromadenia vajec v lôžku a relatívne nízkej frekvencii manuálneho zberu vajec.

Kvalita škrupiny (určená silou potrebnou na jej porušenie) bola len málo ovplyvnená vlastnosťami kliečky, takže rozdiely v počte prasknutých vajec sú pripísateľné dôsledkom súvisiacim s prevedením jednotlivých kliečok.

Guesdon (2006) ďalej uvádza: „Je zjavné, že zastrihávanie zobáka zostáva najefektívnejším spôsobom ako zabrániť kanibalizmu, aj keď obohatené kliečky s veľkým počtom sliepok mierne redukovujú jeho dosah. Naďalej je potrebný ďalší výskum a optimalizácia obohatených kliečok, aby sa dosiahla kvalita vajec podobná vajciam z konvenčných kliečok.“

1.5 Správanie, fyziológia, výkonnosť a fyzický stav nosníc v konvenčných a obohatených kliečkach v teplom prostredí

V roku 2007 sa Shimmura et al. venoval štúdiu, ktorej cieľom bolo porovnať welfare a výkonnosť starších nosníc v konvenčných a obohatených kliečkach v prostredí so zvýšenou teplotou. Vo veku 80 týždňov, 104 Boris Brown nosníc bolo rozdelených na 2 skupiny: 12 konvenčných kliečok (2 sliepky v kliečke) a 4 obohatené kliečky (20 sliepok v kliečke, 240 cm širokých a 62 cm dlhých). Teplota v miestnosti bola nastavená, aby cez deň kolísala medzi 25 až 33 °C. Pozorovali sa správanie nosníc, reakcia imunity, výkonnosť a fyzický stav. V obohatených kliečkach sa častejšie vyskytovala agresivita a pohyb ($P < 0,05$ pre oba ukazovatele). Produkcia vajec ($P < 0,05$), hmotnosť vajec ($P < 0,05$) a pomer využitia krmiva ($P < 0,01$) boli lepšie v konvenčných kliečkach. Žiadne výrazné rozdiely v imunite a fyzickom stave neboli zistené medzi konvenčnými a obohatenými kliečkami. Na záver, v teplom prostredí,

výkonnosť starších nosníc v obohatených kliebkach bola menšia v porovnaní s nosnicami v konvenčných kliebkach, čo môže byť dôsledok vyššej agresivity. Napriek tomu, nebolo zjavné, že stupeň welfare bol nižší v obohatených kliebkach v porovnaní s konvenčnými kliebkami. Shimmura (2007) sa vyjadril, že v budúcnosti by sa mali vykonať ďalšie štúdie obohatených kliebok s využitím mladých a starších nosníc.

1.6 Vplyv genotypu, veku a ich interakcia na kvalitu vajec hnedovaječných sliepok nosivého typu

V pokuse s hnedovaječnými nosnicami hybridov ISA Brown, Hisex Brown a Moravia BSL sledovali Zita, Tůmová, Štolc (2009) z Fakulty agrobiológie, potravinových a prírodných zdrojov Českej poľnohospodárskej univerzity v Prahe vplyv genotypu a veku na kvalitu vajec. Do pokusu bolo zaradených 108 nosníc hybridu ISA Brown, 45 Hisex Brown a 45 Moravia BSL, ktoré boli od 20. do 60. týždňa veku ustajnené v konvenčných kliebkach (550 cm²/ks). Nosnice boli kŕmené od 20. do 40. týždňa veku komerčným typom kŕmnej zmesi N1 a do 60. týždňa veku kŕmnou zmesou N2. Príjem krmiva a vody bol ad libitum. Vajcia pre účely analýz boli zberané v období od 20. do 26. týždňa, od 37. do 43. týždňa a od 54. do 60. týždňa veku nosníc a to v intervaloch po 21 dňoch, v počte 150 ks vajec v danom týždni v rámci genotypu. Celkovo bolo na rozbor použité 4050 vajec. Ako Zita et al. (2009) uvádza: „Kvalita vajec bola ovplyvnená genotypom a vekom. U všetkých genotypov sa s vekom zvyšovala hmotnosť vajec, hmotnosť a percentuálny podiel žltku, ale znižoval sa percentuálny podiel bielka a škrupiny, zlepšila sa pevnosť a hrúbka škrupiny. Najvyššia hmotnosť vajec (65,3 g) a index žltku (45,1 %) na konci experimentu bol zistený u genotypu Moravia BSL. Naopak, najlepšie ukazovatele kvality bielka (percentuálny podiel 60,0 %) boli u genotypu Hisex Brown a ukazovatele kvality škrupiny (hrúbka 0,38 mm) boli u genotypu ISA Brown.“

1.7 Vplyv dĺžky skladovania násadových vajec znáškového typu sliepok na ich liahnivosť

Tejto problematike sa vo svojej práci z roku 1997 venuje Kopecký, kde počas znáškového cyklu sliepok vyhodnocoval vplyv dĺžky skladovania násadových vajec na

liahnivosť a embryonálnu mortalitu z celkového počtu 15 456 vajec. V práci bol použitý znáškový typ rodičovského kompletu hybridu Shaver Starcross 288 z rozmnožovacieho chovu Spoločného liaharenského podniku Nitra – farma Jarok. Na pokusy sa použili vajcia z jedného dňa počas znáškového cyklu sliepok vo veku 28, 40, 52 a 64 týždňov. Vo všetkých pokusoch, ktoré sa robili v pravidelných intervaloch počas znáškového cyklu, sa štandardné násadové vajcia skladovali 1 ÷ 14 dní. Vajcia mali priemernú hmotnosť (55 ÷ 65 g) a pravidelný tvar. Veľkosť skupiny z každého dňa skladovania bola vo veku nosníc 28 a 40 týždňov 252 a vo veku 52 a 64 týždňov 300 kusov násadových vajec.

Z vyhodnotenia pokusov Kopecký (1997) konštatuje, že pri vysokej biologickej hodnote násadových vajec, vylúčení negatívnych a stresových faktorov v rozmnožovacích chovoch a pri dodržaní všetkých základných podmienok skladovania, možno násadové vajcia skladovať bez vážnejších nežiaducich vplyvov po dobu dlhšiu ako 7 dní.

1.8 Biologické základy produkcie vajec

Najdôležitejšia vlastnosť hydiny je nosivosť – potenciálna schopnosť samíc vtákov znášať vajcia. Vajce má reprodukčnú funkciu (násadové), ktorá je podmienená fyziologickým stavom organizmu, regulovaná neurohumorálne a ovplyvňovaná vonkajším prostredím. Ako potraviny využívame konzumné vajcia. Z terminologického a fyziologického hľadiska rozlišujeme *vajíčko* – pohlavná bunka a *vajce* – produkt reprodukčných orgánov nosníc (Halaj, 1998).

1.8.1 Tvorba vajca

Vajce sa tvorí v samičích pohlavných orgánoch (vaječník, vajcovod), ktoré sa diferencujú v 5. – 6. dni inkubácie a vyvinuli sa len ľavostranné pohlavné orgány.

1.8.2 Tvorba žltka

Rast žltka je podmienený prívodom živín krvnou plazmou do vaječníka. Vaječná bunka má pod folikulárnou blanou jemnú žltkovú blanu. Rastom žltok nadobúda guľovitý tvar. V strede žltka je latebra – zárodočný vaček, okolo ktorej sa ukladá vo vrstvách žltková hmota svetlého (výživného) a tmavého žltka (Halaj, 1998).

Latebra tvorí piškótvý útvar a pod povrchom žltkovej blany vytvára zárodočnú škrvnu s jadrom. Keď je tvorba žltka ukončená, má charakteristickú štruktúru a veľkosť, zrelý folikul praská v mieste stigmy a vypadáva do vajcovodu. Tento dej sa označuje ako ovulácia (Halaj, 1998).

1.8.3 Tvorba bielka

Po ovulácii vajíčko zachytáva lievikovité ústie. Tu dochádza k oplodneniu spermiami. V bielkotvornej časti je žltok obaľovaný vaječným bielkom, ktorý sa tvorí vo vajcovodnej tkanine. Jeho tvorbu stimuluje mechanický pohyb žltka, ale aj humorálne vaječník. Žltok sa obaľuje rôsolovitým výlučkom, bielok sa zahusťuje a vytvorí sa pomerne pevný obal žltka – tuhý bielok (Halaj, 1998).

1.8.4 Tvorba škrupiny

V krčku vajcovodu vytvorené podškrupinové blany (vonkajšia a vnútorná), ktorých tvorba trvá 75 minút a vajce má už charakteristický tvar. Prechádza do maternice, kde sa tvorí škrupina (18 – 20 hodín), na podškrupinovú blanu sieťovitej stavby sa ukladá hmota keratínová a vápnika prvé 3 hodiny a formuje sa mamilárna vrstva škrupiny (110 minút). Medzi mamilátmi sa vytvárajú voľné priestory – póry. V ďalších 16 – 17 hodinách sa ukladá hmota, v prevahe s obsahom vápnika tvoriaca špongióznou vrstvu škrupiny, hrubá 300 µm (Halaj, 1998).

1.9 Technologické hodnoty vajca

Technologické vlastnosti sú hodnotené hmotnosťou, tvarom, podielom častí vajca a ich vlastnosťami. Komplexne uvedené ukazovatele predstavujú kvalitu vajca.

Z biologického hľadiska čerstvé vajce je tesne po znesení, pretože po znesení vplyvom rozdielnych teplôt sa vytvorí vzduchová bublina a prebiehajú vo vajci zmeny charakteru fyzikálneho, chemického a mikrobionálneho. Rýchlosť a rozsah zmien závisí od teploty a vlhkosti prostredia a prúdenia vzduchu (Halaj, 1998).

Hmotnosť vajec je závislá na rade činiteľov :

- vnútorné – druh, plemeno, typ, pohlavná dospelosť, vek, znáška, dedičnosť, plemenitba, zdravotný stav,

- vonkajšie – výživa, bioklimatické prostredie, technika chovu a ošetrovanie.

1.10 Biologické hodnoty vajca

Biologická hodnota násadových vajec predstavuje komplex fyzikálnych, chemických a biologických vlastností, ktoré podmieňujú ich dobrú oplodnenosť, liahnivosť, životaschopnosť vyliahnutých mláďat ako i ich budúcu úžitkovosť (Veterány, 2000).

Na biologickú hodnotu násadových vajec vplyva viacero činiteľov, ktoré môžeme rozdeliť do dvoch skupín (Veterány, 2000):

1. Činitele ovplyvňujúce biologickú hodnotu násadových vajec pred ich znosením:
 - vplyv výživy,
 - vplyv plemenárskej práce,
 - vplyv zdravotného stavu a veku hydiny,
 - vplyv ustajnenia hydiny.
2. Činitele ovplyvňujúce biologickú hodnotu násadových vajec po znosení:
 - vplyv zberu a dezinfekcie násadových vajec,
 - vplyv skladovania násadových vajec.

1.10.1 Vplyv výživy

Výbornú kvalitu násadových vajec môže chovateľ zásadne ovplyvniť výživou. Všetky krmivá používané na kŕmenie v čase znášky násadových vajec musia byť bezchybné a čerstvé. Zaplesnené krmivá obsahujú jedy (najmä alfatoxíny), ktoré spôsobujú odumieranie zárodkov a úhyn mláďat krátko po vyliahnutí. Potuchnuté krmivá s obsahom oxidovaných tukov spôsobujú narušenie obsahových štruktúr vajca a podmieňujú úhyn vyvíjajúcich sa zárodkov. Z kŕmenia sa musia vylúčiť jedálenské kŕmne zvyšky pre obsah solí, korenín, a tiež preto, že majú rôznu úroveň oxidovaných zložiek. Podstatne sa musia obmedziť aj okopaniny, konkrétne kŕmna repa, a to na hranicu 20 % z objemu kŕmnej dávky. Predávkovanie repou spôsobuje zriedenie bielkovinových štruktúr. Žltok obaľujú striedajúci sa tuhý a riedky bielok. V dôsledku zriedenia ich konzistencia nestačia chalázy (povrazce bielka) udržať žltok v strede vajca a dochádza k zmene jeho polohy, a často až k jeho prilepeniu k podškrupinovým blanám a škrupinám, čo znemožní proces normálneho liahnutia. Pri používaní premixov

koncentrovaných zložiek krmív, ďalej minerálnych a vitamínových prípravkov dodržujte presne návod na ich dávkovanie a aplikáciu (Malík, 1999).

Pri nedostatku dusíkatých látok v kŕmnej dávke sa znižuje biologická hodnota násadových vajec, chovateľ môže pozorovať nižšiu liahnivosť, vyliahnuté mláďatá sú slabé. Negatívne však vplýva i nadbytok dusíkatých látok v kŕmive. Tento nadbytok spôsobuje liahnutie sa vyššieho percenta mláďat s exteriérovými vadami, ale zapríčiňuje aj vyššiu embryonálnu mortalitu. Vplyvom väčšieho množstva dusíkatých látok v kŕmive sa v násadovom vajci vytvorí viac bielka. V normálnom násadovom vajci by sa mal bielok vstrebať u kurčiat do 18. dňa inkubácie, ak je v násadovom vajci ale viacej bielka, tento sa všetok nevstrebe do 18. dňa a jeho zostatok môže zapríčiniť udusenie mláďat ku koncu inkubácie (Veterány, 2000).

Podľa Veterányho (2000) by 1 kg kŕmnej zmesi pre sliepky znáškového typu mal obsahovať 160 až 190 g dusíkatých látok, 10 500 až 12 100 kJ metabolizovateľnej energie, 35 až 40 g vápnika, 6 až 7 g fosforu, 10 000 až 14 000 m.j. vitamínu A, 1 800 až 2 200 m.j. vitamínu D₃, 15 až 25 mg vitamínu E, 4 až 5 mg vitamínu B₂, 0,01 až 0,02 mg vitamínu B₆ a 5 až 6 mg vitamínu B₁₂.

1.10.2 Vplyv plemenárskej práce

Pre vysokú biologickú hodnotu násadových vajec je potrebné dodržať optimálny pomer pohlavia v reprodukčnom kŕdli. Pri chove plemennej hydiny na hlbokej podstielke by mal byť pomer pohlavia medzi samcami a samicami nasledovný:

sliepky znáškového typu	1 : 15 - 20
sliepky mäsového typu	1 : 10 - 15
morky	1 : 8 - 12
perličky	1 : 4 - 6
japonské prepelice	1 : 2 - 2,5
kačice	1 : 4 - 6
husi	1 : 3 - 4

Pri chove plemennej hydiny v klietkových technológiách sa na oplodnenie využíva umelá inseminácia, pričom sa mení i pomer pohlavia. Pri sliepkach sa odporúča pomer 1 : 200 - 250, pri morkách 1 : 40 - 60, kačiciach 1 : 10 - 15 a husiach 1 : 6 - 12 (Veterány, 2001a).

1.10.3 Vplyv zdravotného stavu a veku hydiny

Zdravotný stav plemennej hydiny významne ovplyvňuje biologickú hodnotu násadových vajec. Len zdravá plemenná hydina môže dávať biologicky plnohodnotné násadové vajcia, z ktorých sa liahne vitálne potomstvo. Akékoľvek, zhoršenie zdravotného stavu reprodukčného krdľa sa negatívne odrazí na zhoršení biologickej hodnoty násadových vajec. V rozmnožovacích chovoch sa vykonávajú zdravotné skúšky na pulórovú nákazu a tuberkulózu, v šľachtiteľských chovoch sa okrem zdravotných skúšok robí aj kontrola dedičnosti zdravia (Veterány, 2001a).

Podľa viacerých autorov na zníženie biologickej hodnoty násadových vajec (najmä na zníženie hmotnosti a liahnivosti vajec) vplyva najmä infekčná bronchitída, choroby pečene a pretučnenie. Chovné zariadenie pre chov reprodukčného krdľa by malo pozitívne ovplyvňovať zdravotný stav chorých jedincov. Je vhodné, ak je chovné zariadenie orientované na juhozápad alebo juhovýchod, pričom treba využiť taký stavebný materiál, ktorý má dobré izolačné vlastnosti, dá sa dobre mechanicky čistiť a je odolný voči chemickým dezinfekčným prostriedkom.

Ako ďalej uvádza Veterány (2001a), veľmi dôležité je obdobie pohlavnej dospelosti u plemennej hydiny, kedy sa táto preraduje do reprodukčného krdľa.

Pohlavná dospelosť je druhovo špecifická vlastnosť a u jednotlivých druhov hydiny sa dosahuje nasledovne :

- sliepky nosivého typu	151 dní
- sliepky mäsového typu	181 dní
- morcky	218 dní
- perličky	180 až 200 dní
- kačice	211 dní
- husi	218 dní
- japonské prepelice	41 dní

Plemenná hydina zaradená predčasne do reprodukčného krdľa dáva násadové vajcia s horšou biologickou hodnotou, ktorá sa prejaví v zníženej liahnivosti.

1.10.4 Vplyv ustajnenia plemennej hydiny

Pri porovnávaní rôznych vplyvov ustajnenia plemennej hydiny sa zistilo, že najvyššia biologická hodnota násadových vajec sa dosahuje pri ustajnení na hľbokej

podstielke. Hlboká podstielka by mala mať výšku minimálne 80 mm a mala by mať dobrú izolačnú ako aj nasávaciu schopnosť. Najlepšie je použiť na hlbokú podstielku drvené kukuričné šúľky, rezanú slamu, stelivovú rašelinu, hobliny prípadne aj piliny. Veľmi dôležité je pravidelné ošetrovanie hlbokaj podstielky. Je veľmi vhodné ak hlbokú podstielku minimálne raz za dvadsať dní posypeme superfosfátom alebo práškovým haseným vápnom. Oba tieto prostriedky majú okrem dezinfekčných schopností aj dobrú nasávaciu schopnosť, navyše pohlcujú z ovzdušia amoniak a oxid uhličitý. Potom treba podstielku prevzdušniť vidlami a znovu urovnať. V dobre udržiavanej podstielke sa prostredníctvom mikroorganizmov vytvára vitamín skupiny B.

Zistilo sa, že pri vodnej hydine sa dosahuje vysoká biologická hodnota násadových vajec ak na jej ustajňovacie priestory nadväzujú vodné výbehy (Veterány, 2001b).

1.10.5 Vplyv zberu a dezinfekcie násadových vajec

Pre zachovanie vysokej liahnivosti násadových vajec je nutný ich včasný zber. Čerstvo znesené vajce má teplotu tela nosnice (okolo 42 °C). Do šiestich hodín po znesení by mala teplota násadového vajca klesnúť na 25 °C, kedy sa obmedzuje látkový metabolismus embrya. Pri teplote 15 °C embryo upadá do latentného stavu. V znáškových hniezdach je teplota okolo 20 až 25 °C, táto teplota umožní ďalší vývoj embrya delením jeho buniek, v konečnom dôsledku však vplyvom nedostatočnej teploty embryo odumiera. Vo veľkochovoch by sa mali násadové vajcia zbierať minimálne každé dve hodiny, v drobnýchochovoch minimálne dva razy za deň (prvý raz do 10. hodiny, druhý raz do 16. hodiny) (Veterány, 2001b).

Na dezinfekciu sa najčastejšie používajú formalínové pary. Ako ale uvádza Veterány (2001b), porovnateľný dezinfekčný účinok (90 resp. 88,8 %) v porovnaní s formalínovými parami má aj ionizácia násadových vajec. Pri ošetrení škrupiny násadových vajec 5 % peroxidom vodíka sa zvýšila ich liahnivosť v porovnaní s násadovými vajcami, ktoré boli ošetrené formalínovými parami. Pri zisťovaní účinkov gama žiarenia na dezinfekciu násadových vajec sa zistilo, že gama žiarenie negatívne vplyva na biologickú hodnotu násadových vajec.

1.10.6 Vplyv uskladnenia násadových vajec

Pre biologickú hodnotu násadových vajec je dôležitá dĺžka uskladnenia násadových vajec. Najvyššia liahnivosť sa dosahuje pri uskladnení násadových vajec do 7 dní. Pri uskladnení násadových vajec nad 14 dní sa už výrazne znižuje ich liahnivosť (asi o 1 % denne). Dobré výsledky na biologickú hodnotu násadových vajec sa dosiahli pri ich dlhšom uskladnení v dusíkovej atmosfére, prípadne v plastových obaloch z ktorých je nepretržite odčerpávaný vzduch.

Pri uskladnení násadových vajec zohráva dôležitú úlohu teplota prostredia. Pri krátkodobom uskladnení môže byť teplota okolo 20 °C (uskladnenie 3 až 4 dni). Pri uskladnení 6 až 7 dní môže byť teplota okolo 16 °C, pri dlhšom uskladnení násadových vajec by mala byť i nižšia teplota (Veterány, 2001b).

Podľa STN 4664 09 by mala byť teplota v uskladňovacích priestoroch 8 až 12 °C. Podľa tejto istej normy by relatívna vlhkosť vzduchu mala byť v rozmedzí od 55 do 75 %. Pri nízkej relatívnej vlhkosti vzduchu dochádza k rýchlejšiemu vysychaniu násadových vajec, zahusťuje sa ich obsah a tým sa znižuje liahnivosť a zvyšuje sa embryonálna mortalita. Naopak, pri vysokej relatívnej vlhkosti vzduchu v uskladňovacích priestoroch sa na škrupine násadových vajec kondenzujú vodné pary, čím vzniká vhodné prostredie pre rozmnožovanie patogénnych mikroorganizmov.

Hlavne pri dlhšom uskladnení násadových vajec je potrebné ich pravidelné obracanie. Ak sú násadové vajcia uložené horizontálne je potrebné ich obracať o 180°, pri uložení násadových vajec tupým koncom nahor obraciame ich o 90° od stredovej roviny.

Pri uskladnení násadových vajec zohráva dôležitú úlohu aj ich poloha. Zistilo sa, že najvyššia liahnivosť sa dosahuje pri uložení násadových vajec tupým koncom hore, nižšia liahnivosť bola pozorovaná pri uložení násadových vajec naležato. Najnižšia liahnivosť (o 27 až 30 % nižšia) bola zistená pri uložení násadových vajec ostrým koncom nahor (Veterány, 2001b).

1.11 Liahnivosť

Liahnivosť je veľmi dôležitou reprodukčnou vlastnosťou hydiny, ktorá sa významne podieľa na produkcii jednotlivých mláďat. Je to vlastne číslo (v %), ktoré

udáva pomer medzi počtom vyliahnutých mlád'at a počtom násadových vajec naložených na liahnutie (Veterány, 1995).

$$\text{liahnivosť} = \frac{\text{počet vyliahnutých mlád'at}}{\text{počet nasadených násadových vajec}} \cdot 100 \quad (1)$$

Aby liahnivosť bola čo najvyššia je potrebné vybrať násadové vajcia s takou hmotnosťou, pri ktorej nie je narušený pomer medzi hmotnosťou bielka a žltka.

1.11.1 Vajcia s nízkou hmotnosťou

- pri sliepkach nosivého typu sú to vajcia s nižšou hmotnosťou ako 50 g, pri sliepkach mäsového typu s nižšou hmotnosťou ako 53 g, pri morkách s nižšou hmotnosťou ako 65 g, pri kačiciach s nižšou hmotnosťou ako 85 g, pri husiach s nižšou hmotnosťou ako 185 g s tým, že v prvom roku by minimálna hmotnosť násadových vajec husí nemala klesnúť pod 130 g,

- pri nasadení do liahne a následkom nakláňania liesok môžu vypadnúť,
- tieto vajcia obsahujú relatívne viac žltka, čo spôsobuje nedostatočné vtiahnutie žltkového vaku do brušnej dutiny kurčat'a pred vyliahnutím a tým následný úhyn,
- dochádza k úhynu kurčiat na lieskach z dôvodu infekcie pupka,
- liahne sa príliš malá, málo životaschopná hydina (Veterány, 1995).

1.11.2 Vajcia s vysokou hmotnosťou

- pri sliepkach nosivého typu sú to vajcia s hmotnosťou nad 70 g, pri sliepkach mäsového typu s hmotnosťou nad 75 g, pri morkách s hmotnosťou nad 100 g, pri kačiciach s hmotnosťou nad 110 g, pri husiach s hmotnosťou nad 210 g,

- môžu obsahovať dve žltka, chovateľ tomuto nežiaducemu javu pri násadových vajciach môže predchádzať i tým, že v krmnej dávke nebude podávať hydine príliš veľa bielkovín,
- vznikajú problémy s ich umiestnením do liesok, pretože pri ich naklápaní môžu vypadnúť,
- obsahujú relatívne viac bielka, čo môže spôsobiť predĺženie času liahnutia i udusenie kurčiat,

- kurčatá po vyliahnutí sú mokré, neskôr ulepené od zaschnutého bielka, čo taktiež znižuje ich životaschopnosť (Veterány, 1995).

1.12 Systémy na manipuláciu s vajíčkami

Manipulácia s vajíčkami závisí od zamerania a spôsobu chovu hydiny. V rozmnožovacích chovoch sa produkujú násadové vajíčka, ktoré sú určené na liahnutie. Konzumné vajíčka sa produkujú v úžitkových chovoch. Manipuláciu s vajíčkami delíme na zber, čistenie, triedenie, balenie a uskladnenie.

Na zber vajíčok vplýva spôsob ustajnenia hydiny. V kliečkových chovoch je mechanizácia zberu vajíčok na vyššej úrovni ako v chovoch na roštach alebo na hlbokjej podstielke.

V rozmnožovacích chovoch s kliečkovou technológiou sa vajíčka z kliečok alebo znáškových hniezd vyguľujú po sklonenom rošte na vyguľovací žliabok, odkiaľ sa ručne zbierajú do kartónov umiestnených na špeciálnych prepravných vozíkoch pre zber vajíčok. V úžitkových chovoch s kliečkovou technológiou sa vzhľadom na potrebu dosiahnutie vysokej produktivity práce používa iba mechanizovaný zber vajíčok. Vajíčka sa z jednotlivých kliečok vyguľujú na pozdĺžne pásové dopravníky, ktorými sú z jednotlivých podlaží dopravované na koniec batérie. Vajíčka z pozdĺžnych dopravníkov môžu byť zberané pomocou vertikálnych dopravníkov, ktoré ich dopravujú na priečny dopravník. Iným riešením je zber pomocou zdvíhacieho priečného dopravníka, ktorým sa vajíčka zbierajú postupne z jednotlivých podlaží kliečok. Systémom dopravníkov sú vajíčka ďalej dopravované z jednotlivých hál na ďalšie spracovanie, t.j. čistenie, triedenie, balenie a uskladnenie. Pri čistení sa využíva pieskovanie alebo obrusovanie vajíčok. Triedenie sa robí na základe hmotnosti po predchádzajúcom presvetlení. Vytriedené vajíčka sa označujú, balia a uskladňujú v chladiarni (Opáth, 2006).

1.13 Smernica Rady 1999/74/ES

V uplynulom desaťročí sa aj pod vplyvom radikálnych ochranárskych požiadaviek hľadali systémy chovu nosníc, ktoré by sa mohli stať alternatívou klasického kliečkového ustajnenia. Podľa výsledkov experimentálneho overovania sa nakoniec za kompromis prijala verzia tzv. štruktúrne upravených veľkoplošných kliečok, ktorá sa po

doplnení hradami, znáškovými hniezdami a pieskoviskami najviac približovala predstavám o etologických požiadavkách na pohodlie sliepok. Ukázalo sa však, že tento systém kvôli nevyriešeným problémom s kanibalizmom, poškodzovaním vaječných škrupín, konštitučným poruchám, ale aj kvôli technickej a ekonomickej náročnosti má zatiaľ neistú perspektívu plošnej realizácie (Kočí, 2000).

19. júla 1999 Rada Európy prijala smernicu o ochrane nosníc (Smernica Rady 1999/74/ES), ktorá zásadným spôsobom zasiahla do vtedy zavedených systémov chovu nosníc, určených na produkciu vajec na ľudský konzum. Prijatím tohto právneho aktu sa vytvorili podmienky pre zvýšenie „životných štandardov“ nosníc, chovaných hlavne vo veľkokapacitných chovoch. Slovenská republika, v zhode s dohodou o pridružení k Európskej únii, prebrala tento právny dokument do národnej legislatívy s účinnosťou od 1. januára 2003 formou nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 736 z 11. decembra 2002 (Orság, 2003).

Táto smernica sa nevzťahuje na:

- zariadenia s menej ako 350 nosnicami,
- zariadenia chovajúce plemenné nosnice.

Takéto zariadenia však musia podliehať príslušným požiadavkám Smernice 98/58/ES. Pojmy z článku 2 Smernice 98/58/ES sa použijú, kde je to nevyhnutné.

V smernici sú zároveň definované niektoré pojmy :

Nosnice – sú sliepky druhu Gallus gallus, ktoré dosiahli znáškovú dospelosť a sú chované na produkciu vajec, ktoré nie sú určené na vyliahnutie.

Hniezdo – znamená oddelený priestor na kladenie vajec, ktorého podlaha nesmie obsahovať drôtené pletivo, ktoré môže prísť do kontaktu s vtákmi, pre jednotlivé sliepky alebo pre skupinu sliepok (skupinové hniezdo).

Podstielka – je každý sypký materiál umožňujúci sliepkam uspokojiť ich etologické potreby.

Využitelná plocha – znamená plochu širokú najmenej 30 cm so sklonom podlahy nepresahujúcim 14 % so svetlosťou najmenej 45 cm. Hniezdiská nemôžu byť zohľadnené ako využitelná plocha.

V súlade so systémom alebo systémami osvojenými členskými štátmi, tieto musia zabezpečiť, že vlastníci a držiteľia nosníc nebudú používať len príslušné ustanovenia Smernice 98/58/ES a Prílohy tejto Smernice, ale aj špecifické požiadavky ku každému zo systémov uvedených menovite:

- a) alternatívne systémy,

- b) neobohatené klieťkové systémy,
- c) obohatené klieťky.

1.13.1 Opatrenia pre ustajnenie nosníc v alternatívnych chovoch

Členské štáty, ktoré budujú nové alebo rekonštruujú produkčné systémy pre nosnice musia od 1.1. 2002 dodržať tieto odporúčania:

a) pri reťazových krmidlách sa počíta s dĺžkou krmidla 10 cm pre nosnicu, resp. 4 cm hrany kruhových krmidiel,

b) pri prietokových napájačkách sa počíta s dĺžkou 2,5 cm pre nosnicu, pri kruhových napájačkách s 1 cm, resp. s 1 kvapkovou či miskovou napájačkou na 10 nosníc. Pri inštalovaní napájačiek vo zvislej polohe sa počíta s 2 napájačkami na každú nosnicu,

c) s jedným znáškovým hniezdom sa počíta na 7 nosníc. Pri použití skupinových hniezd musí slúžiť 1 m² plochy hniezd pre 120 sliepok,

d) pri hradovaní sa počíta s 15 cm pre nosnicu. Horizontálna vzdialenosť medzi hradami musí byť aspoň 30 cm,

e) na nosnicu sa počíta s plochou 250 cm² podstielky, pričom podstielka musí tvoriť aspoň 1/3 podlahovej plochy,

f) podlahy musia byť konštruované tak, aby nosnica pri každom kroku mala behák opretý o podlahu.

Pri ustajnení nosníc v priestoroch, v ktorých sa pohybujú na rôznych úrovniach:

a) by mali byť k dispozícii najviac 4 úrovne,

b) priestor nad hlavou by mal byť 45 cm,

c) krmne a napájacie zariadenie musí vyhovovať horeuvedeným požiadavkám.

Ak majú nosnice prístup do výbehu:

- musí byť preliezací otvor do výbehu min. 35 cm vysoký, 40 cm široký a treba ho rozšíriť na 2 m pri ustajnení 1 000 nosníc. Výbehy zodpovedajúce plochou veľkosti krdľa musia zodpovedať požiadavkám na zabránenie kontaminácie, poskytovať úkryt pred nepriaznivým počasím a ochranu pred dravcami,

- koncentrácia krdľa nesmie presiahnuť 9 nosníc/m² úžitkovej plochy. Tam, kde úžitková plocha zodpovedá celej podlahovej ploche, môžu členské štáty povoliť koncentráciu 12 nosníc/m² úžitkovej plochy, pokiaľ bola technológia inštalovaná pred 3.8. 1999.

Alternatívne systémy, o ktorých sa píše v tejto kapitole, sú záväzné od 1.1. 2007 (Kočí, 2000).

1.13.2 Opatrenia pre ustajnenie nosníc v neobohatených klieťkových systémoch

Členské štáty sú povinné od 1.1. 2003 zaistiť v klieťkových technológiách tieto parametre klieťok:

a) najmenej 550 cm² plochy klieťky na nosnicu (merané v horizontálnej polohe), ktorá musí byť využívaná bez obmedzenia,

b) prístup ku krmivu musí byť zabezpečený bez obmedzenia. Dĺžka krmidla pre nosnicu musí byť min. 10 cm násobená počtom sliepok ustajnených v klieťke,

c) okrem kvapkových alebo miskových napájačiek musí byť v každej klieťke kontinuálna prietoková napájačka rovnakej dĺžky ako je krmidlo. Pri zvislej inštalácii kvapkových alebo miskových napájačiek musia byť v každej klieťke inštalované 2 napájačky,

d) najmenej 65 % klieťky musí mať výšku 40 cm a po celej dĺžke musí byť v ktoromkoľvek bode výška klieťky 35 cm,

e) podlaha klieťok musí pri každom kroku poskytovať oporu pre beháky, sklon podlahy nesmie prekročiť 14 %, resp. 8 %. Členské štáty musia znáškové klieťky, o ktorých sa píše v tejto časti, inštalovať plne vo všetkých svojich prevádzkach od 1.1. 2012. Po 1.1. 2003 musia mať všetky budované alebo rekonštruované klieťkové systémy parametre uvedené v tejto časti (Kočí, 2000).

1.13.3 Opatrenia pre ustajnenie nosníc v obohatených klieťkach

Členské štáty zaistia po 1.1. 2002 všetky klieťky, o ktorých pojednáva táto časť podľa týchto odporúčaní:

Nosnice musia mať:

a) najmenej 750 cm² podlahovej plochy, z ktorých 600 cm² bude úžitkových, pričom klieťky v porovnaní s rozmermi uvedenými v podkapitole 5.2 Smernice Rady musia byť o 20 cm vyššie vo všetkých bodoch a musia mať plochu min. 2000 cm²,

b) znáškové hniezda

c) podstielku, ktorú môžu podľa vôle zozobávať,

d) hrady s dĺžkou min. 15 cm pre každú ustajnenú sliepku,

e) prístup ku krmivu musí byť zabezpečený bez obmedzenia s dĺžkou min. 12 cm násobený počtom ustajnených sliepok,

f) každé ustajnenie musí byť vybavené napájacím systémom tak, aby každá nosnica mala k dispozícii 2 kvapkové alebo miskové napájačky,

g) pre uľahčenie kontroly, inštalácie a vyskladňovania sliepok musí byť min. šírka 90 cm a priestor najmenej 15 cm medzi podlahou a dolným podlažím kliebok.

Členské štáty zabezpečia registráciu podnikov produkujúcich konzumné vajcia podľa tohto nariadenia. Úprava zariadení podľa tohto článku bude určená pred 1.1. 2002.

Členské štáty vybavlia svoje kompetentné orgány nevyhnutnými právomocami pre dohľad nad dodržiavaním tohto nariadenia.

Od určeného dátumu budú členské štáty v Komisii referovať o vykonaných inšpekciách.

Komisia bude zhromažďovať informácie pre zasadania Veterinárneho výboru. Pred 1.1. 2002 Komisia zjednotí podmienky pre vykonávanie inšpekcie vrátane určenia obsahu a domy predkladaných správ (Kočí, 2000).

Pri štúdiu uvedenej smernice je zrejmé, že základom pre jej vypracovanie bolo odporúčanie stáleho výboru Európskej dohody na ochranu zvierat chovaných pre hospodárske účely, týkajúce sa hydiny Gallus gallus, chovanej na produkciu vajec, mäsa alebo akékoľvek iné hospodárske účely prijaté stálym výborom dňa 28. novembra 1995.

Hlavnou zmenou, ktorú priniesla nová smernica, je zmena priorit pri prevádzkovaní chovov nosníc. Zatiaľ čo doposiaľ existujúce právne predpisy uprednostňovali ekonomickú efektívnosť pred fyziologickými potrebami nosníc, dnes je situácia opačná. Preto kliebkové batérie v súčasnej podobe nedosahujú minimálne štandardy a sú pravdepodobne najviac zahrňované kritikou na welfare ostatných chovných systémov (Orság, 2003).

2 Cieľ práce

Cieľom diplomovej práce je analyzovať vybrané ukazovatele kvality násadových vajec nosníc ustajnených v konvenčných klieťkových technológiách v špecializovanom hydinárskom podniku Liaharenský podnik, a.s., Párovské háje. Zistené výsledky súčasne vyhodnotiť štatistickými metódami.

3 Metodika práce

Merania sa uskutočnia v období december – november 7 na násadových vajciach nosníc hybridu ISA BROWN chovaných v trojpodlažných klasických kliečkach v Liaharenskom podniku, a.s., Párovské háje. Vzorky vajec sa budú odoberať počas celého znáškového cyklu (celkove 11x) vždy po 30 kusoch z druhého podlažia. Hodnotiť sa budú tieto ukazovatele : hmotnosť vajec (g), hmotnosť škrupiny (g), hrúbka škrupiny (mm), dĺžka a šírka vajec (mm) a sila potrebná na deštrukciu škrupiny (N). Vajcia sa odoberajú manuálne z vyguľovacieho žliabku 2x denne (ráno a na obed), pričom vajcia použité v našom výskume budú z druhého zberu.

3.1 Hmotnosť vajec a hmotnosť škrupiny (g)

Na zisťovanie hmotnosti vajec a hmotnosti škrupiny sa použije laboratórna váha Chirana, typ: P3/200 s presnosťou 0,1 g. Plochu vajca vypočítame zo vzťahu uvádzaného Halajom (1999):

$$P = 4,67 \cdot W^{0,66} \quad (2)$$

kde: W – hmotnosť vajca, g.

3.2 Hrúbka škrupiny (mm)

Hrúbka škrupiny sa bude merať štrbinovým odchýlkomerom SOMET CZ 0-25 mm, typ R-4-0247 na obidvoch póloch a na rovníku vajca a vyjadríme ju ako priemer týchto troch hodnôt.

3.3 Index tvaru vajca (%)

Rozmery vajca budú zisťované elektronickým digitálnym posuvným meradlom. ITV sa vyjadrí podľa Halaja (1999) ako podiel šírky a dĺžky vajca v % a bude vyhodnotený podľa vzťahu:

$$ITV = \frac{\text{šírka vajca (mm)}}{\text{dĺžka vajca (mm)}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

3.4 Sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajec (N)

Na stanovenie sily potrebnej na deštrukciu škrupiny vajec použijeme meracie zariadenie popísané v príspevku Gálik et al. (2004). Kompletná zostava meracích zariadení je na obrázku 10.



Merané výsledky budú spracované pomocou štatistických metód. Použijeme metódu regresnej a korelačnej analýzy.

Jednotlivé merania spracujeme vo forme tabuliek a vzájomné závislosti medzi vybranými kvalitatívnymi ukazovateľmi spracujeme vo forme grafov.

Mierou tesnosti korelácie (závislosti) je pri lineárnej korelácii korelačný koeficient, často označovaný symbolom R . Korelačný koeficient vyjadruje vzájomný vzťah obidvoch premenných a je udávaný bezrozmerným číslom. Interpretácia používania miery tesnosti vyplýva priamo z jej matematickej podstaty a možno ju charakterizovať nasledovne:

- čím je vyšší stupeň závislosti skúmaných veličín, tým viac sa hodnota R konverguje k ± 1 ,
- čím je závislosť skúmaných veličín rozptýlenejšia, tým viac sa hodnota R blíži k 0,

- ak hodnota $R = 0$, situácia charakterizuje stav nezávislosti.

Možnosti interpretácie stupňa závislosti pomocou korelačného koeficientu (Rataj, 2003):

$R < 0,3$	nízka tesnosť,
$0,3 \leq R < 0,5$	mierna tesnosť,
$0,5 \leq R < 0,7$	význačná tesnosť,
$0,7 \leq R < 0,9$	veľká tesnosť,
$0,9 \leq R$	veľmi vysoká tesnosť.

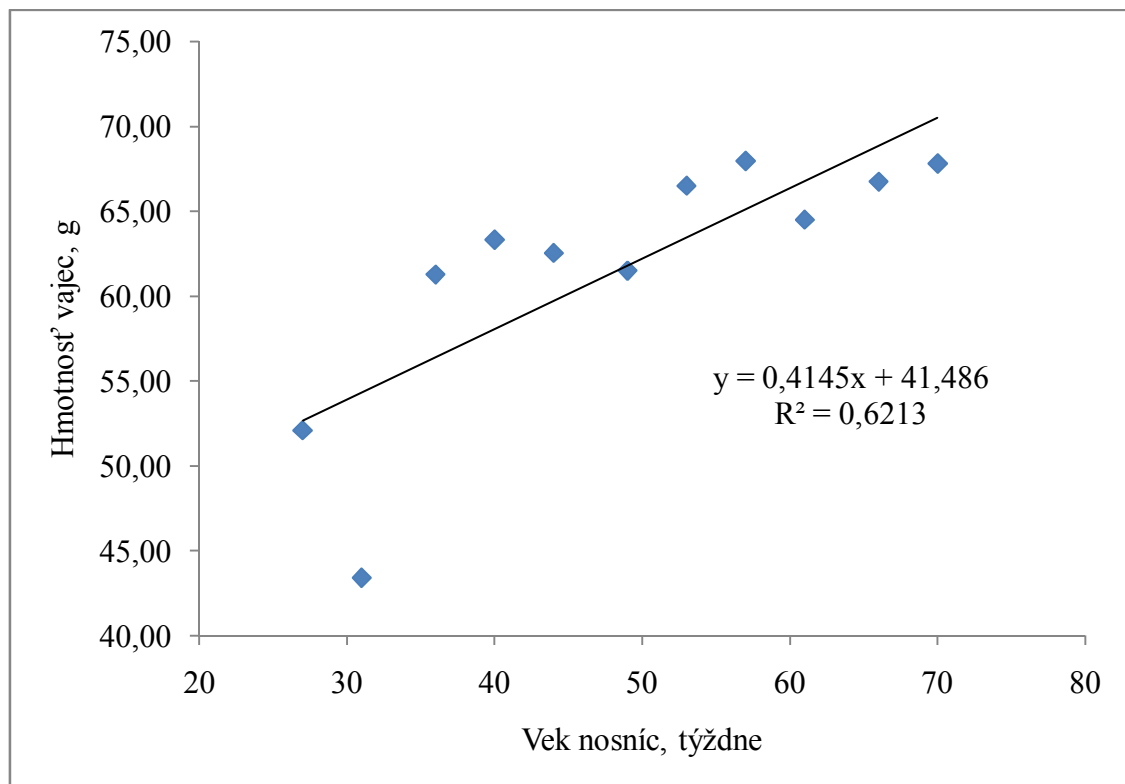
Ako základné štatistické charakteristiky budú uvedené: aritmetický priemer, smerodajná odchýlka a variačný koeficient.

4 Výsledky práce

V tejto kapitole uvádzame analýzu vybraných ukazovateľov kvality násadových vajec v zmysle metodiky práce. Hodnoty vybraných ukazovateľov zistených v daných podmienkach nutričného režimu sú uvedené v tabuľke 1.

4.1 Hmotnosť vajec

Priemerná hmotnosť vajec sa pohybovala od 43,42 g v 31. týždni po 67,96 g v 57. týždni veku nosníc. Vzťah medzi hmotnosťou vajec a vekom nosníc je vyjadrený rovnicou priamky, ktorá má tvar: $y = 0,4145x + 41,486$ ($R^2 = 0,6213$). Koeficient determinácie informuje o tom, že zvolený regresný model (lineárna regresná priamka) vysvetľuje variabilitu hmotnosti vajec na 62,13 %. Korelačný koeficient ($R = 0,788$) hovorí o veľkej tesnosti, resp. o silnej štatistickej závislosti. Z regresného vzťahu tiež vyplýva, že pri zvýšení veku o 1 týždeň, zvýši sa hmotnosť vajec o 0,4145 g.



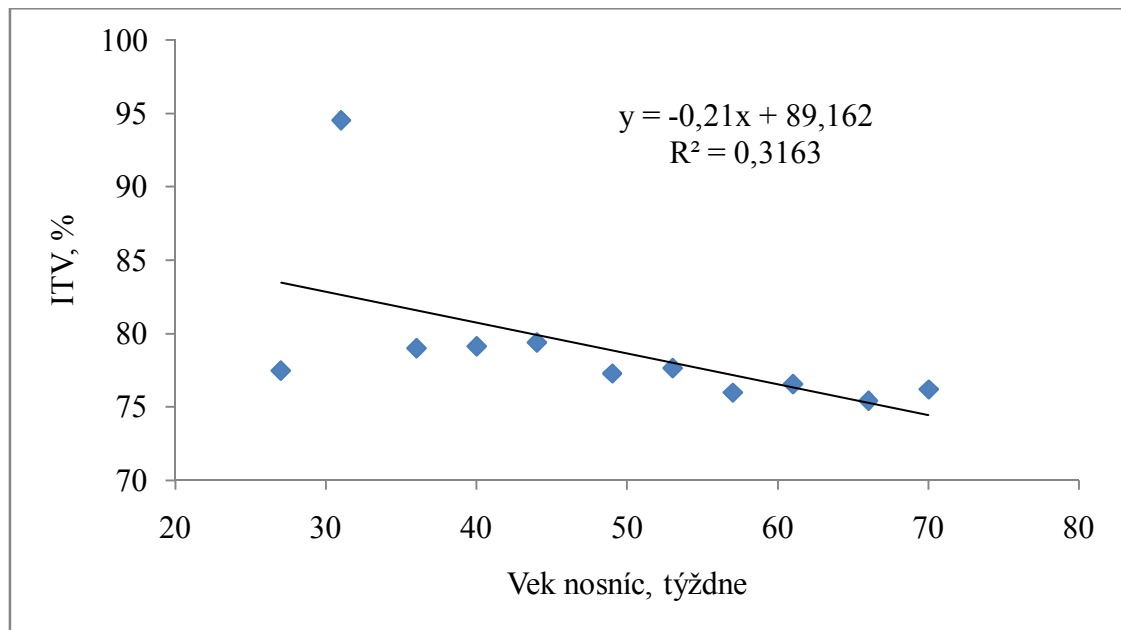
Obr. 10 Regresný vzťah medzi hmotnosťou vajec a vekom nosníc

Tab. 1 Vybrané ukazovatele skúmaných vajec v priebehu znášky

Ukazovatele		Vek nosníc, týždne										
		27	31	36	40	44	49	53	57	61	66	70
Hmotnosť vajca, g	\bar{x}	52,10	43,42	61,28	63,33	62,54	61,50	66,50	67,96	64,50	66,75	67,81
	s	3,00	0,59	3,75	4,74	3,38	6,09	5,03	5,39	5,20	4,12	4,37
	v	5,76	1,36	6,12	7,48	5,40	7,48	7,56	7,93	8,07	6,18	6,45
Plocha vajca, cm ²	\bar{x}	63,43	56,26	70,59	72,13	71,55	70,72	74,49	75,56	73,00	74,69	75,47
	s	2,40	0,50	2,85	3,56	2,55	4,57	3,74	3,93	3,89	3,04	3,22
	v	3,79	0,90	4,04	4,93	3,57	6,46	5,01	5,20	5,33	4,07	4,26
Dĺžka vajca, mm	\bar{x}	53,67	58,17	56,40	56,67	56,45	58,32	58,37	59,86	58,50	59,68	59,57
	s	1,43	2,19	1,84	1,94	1,53	2,20	2,37	2,61	1,84	2,11	2,27
	v	2,66	3,77	3,26	3,42	2,71	3,76	4,06	4,37	3,15	3,54	3,81
Šírka vajca, mm	\bar{x}	41,55	54,93	44,52	44,80	44,79	45,03	45,28	45,39	44,75	44,96	45,33
	s	0,98	1,65	0,96	1,13	1,03	1,36	1,12	1,30	1,34	1,12	1,25
	v	2,36	3,01	2,15	2,53	2,31	3,02	2,48	2,86	2,99	2,50	2,75
ITV, %	\bar{x}	77,47	94,52	79,00	79,13	79,4	77,28	77,65	75,98	76,56	75,43	76,2
	s	2,49	3,73	2,81	2,86	2,66	2,84	2,78	3,92	2,85	3,28	3,38
	v	3,21	3,95	3,56	3,61	3,36	3,67	3,59	5,16	3,72	4,35	4,44
Hmotnosť škrupiny, g	\bar{x}	5,31	5,29	5,72	5,50	5,82	5,82	5,58	5,83	5,75	5,79	5,93
	s	0,42	0,45	0,44	0,32	0,76	0,48	1,11	0,50	0,54	0,65	0,47
	v	7,94	8,58	7,64	5,83	13,05	8,31	19,84	8,56	9,42	11,15	7,93
Hrúbka škrupiny, mm	\bar{x}	0,461	0,482	0,412	0,409	0,429	0,382	0,395	0,408	0,392	0,396	0,395
	s	0,032	0,051	0,024	0,028	0,043	0,031	0,038	0,033	0,029	0,032	0,030
	v	7,00	10,61	5,88	6,94	10,05	8,11	9,66	8,10	7,30	8,15	7,57
Sila, N	\bar{x}	32,21	31,14	30,98	32,29	34,11	26,06	25,09	27,14	28,62	26,70	29,52
	s	5,90	7,47	5,70	5,66	5,52	4,98	4,99	7,27	5,53	5,49	5,62
	v	18,31	23,99	18,41	17,54	16,17	19,10	19,89	26,79	19,33	20,57	19,04

4.2 Index tvaru vajca

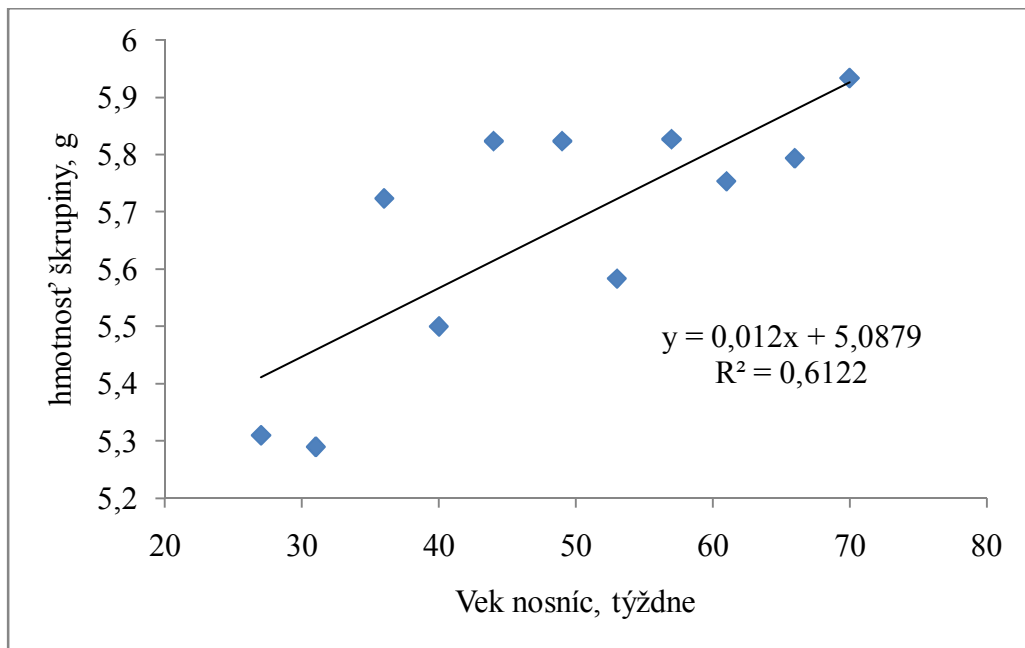
ITV sa pohyboval od 75,43 % v 66. týždni po 94,52 % v 31. týždni veku nosníc. Vzťah medzi ITV a vekom nosníc je vyjadrený rovnicou priamky, ktorá má tvar: $y = -0,21x + 89,162$ ($R^2 = 0,3163$). Koeficient determinácie informuje o tom, že zvolený regresný model (lineárna regresná priamka) vysvetľuje variabilitu hmotnosti vajec na 31,63 %. Korelačný koeficient ($R = 0,562$) hovorí význačnej tesnosti. Z regresného vzťahu tiež vyplýva, že pri zvýšení veku o 1 týždeň, zníži sa ITV o 0,21 %.



Obr. 11 Regresný vzťah medzi ITV a vekom nosníc

4.3 Hmotnosť škrupiny

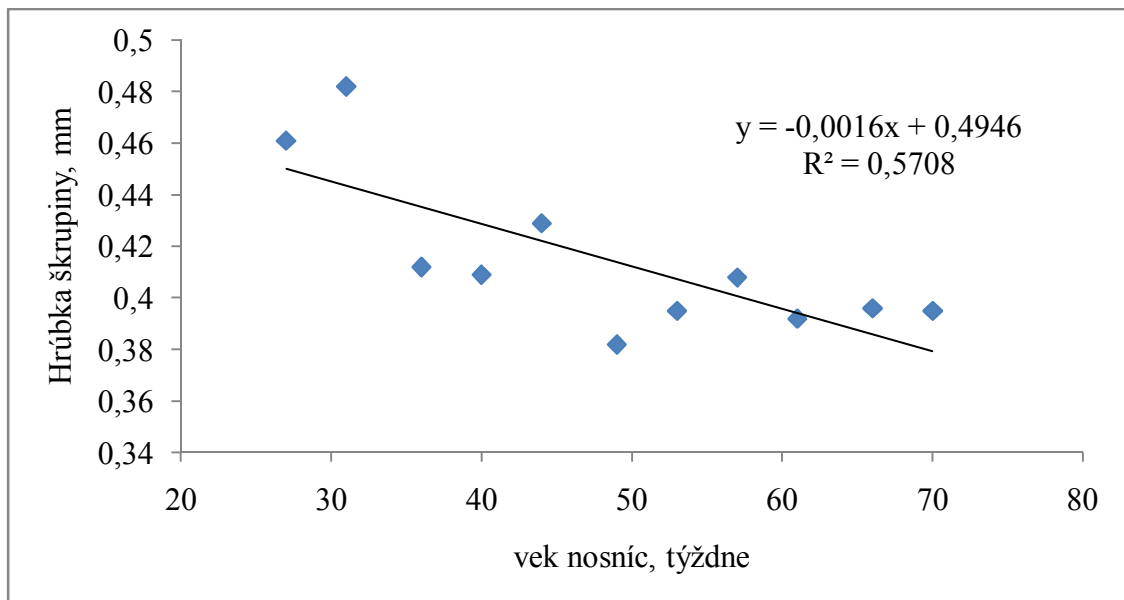
Hmotnosť škrupiny sa pohybovala od 5,29 g v 31. týždni po 5,93 g v 70. týždni veku nosníc. Vzťah medzi hmotnosťou škrupiny a vekom nosníc je vyjadrený rovnicou priamky, ktorá má tvar: $y = 0,012x + 5,0879$ ($R^2 = 0,6122$). Koeficient determinácie informuje o tom, že zvolený regresný model (lineárna regresná priamka) vysvetľuje variabilitu hmotnosti vajec na 61,22 %. Korelačný koeficient ($R = 0,782$) hovorí o veľkej tesnosti, resp. o silnej štatistickej závislosti. Z regresného vzťahu tiež vyplýva, že pri zvýšení veku o 1 týždeň, zvýši sa hmotnosť škrupiny o 0,012 g.



Obr. 12 Regresný vzťah medzi hmotnosťou škrupiny a vekom nosníc.

4.4 Hrúbka škrupiny

Priemerná hrúbka škrupiny sa pohybovala od 0,382 mm v 49. týždni po 0,482 mm v 31. týždni veku nosníc. Vzťah medzi hrúbkou škrupiny a vekom nosníc je vyjadrený rovnicou priamky, ktorá má tvar: $y = -0,0016x + 0,4946$ ($R^2 = 0,5708$). Koeficient determinácie informuje o tom, že zvolený regresný model (lineárna regresná priamka) vysvetľuje variabilitu hmotnosti vajec na 57,08 %. Korelačný koeficient ($R = 0,756$) hovorí o veľkej tesnosti, resp. o silnej štatistickej závislosti. Z regresného vzťahu tiež vyplýva, že pri zvýšení veku o 1 týždeň, zmenší sa hrúbka škrupiny o 0,0016 g.

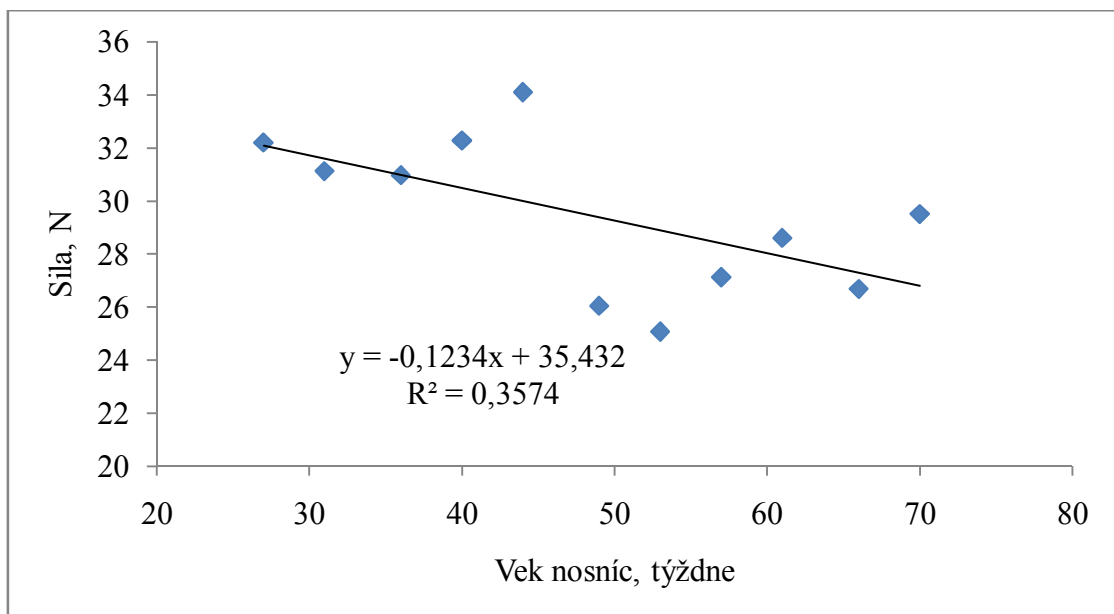


Obr. 13 Regresný vzťah medzi hrúbkou škrupiny a vekom nosníc

4.5 Sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajca

Veľkosť sily potrebnej na deštrukciu škrupiny sa pohybovala od 25,09 N (pri hrúbke škrupiny 0,395 mm) v 53. týždni po 34,11 N (pri hrúbke škrupiny 0,429 mm) v 44. týždni veku nosníc.

Vzťah medzi silou potrebnou na deštrukciu škrupiny a vekom nosníc je vyjadrený rovnicou priamky, ktorá má tvar: $y = -0,1234x + 35,432$ ($R^2 = 0,3574$). Koeficient determinácie informuje o tom, že zvolený regresný model (lineárna regresná priamka) vysvetľuje variabilitu hmotnosti vajec na 35,74 %. Korelačný koeficient ($R = 0,597$) hovorí o význačnej tesnosti. Z regresného vzťahu tiež vyplýva, že pri zvýšení veku o 1 týždeň, zníži sa sila potrebná na deštrukciu škrupiny o 0,1234 N.



Obr. 14 Regresný vzťah medzi silou potrebnou na deštrukciu škrupiny a vekom nosníc

5 Diskusia

V období od 27. do 70. týždňa veku nosníc sme hodnotili vybrané kvalitatívne ukazovatele vajec. Analyzovaním hmotnosti vajec v priebehu znáškového cyklu sme pozorovali jej stúpanie s najvyššími hodnotami v posledných týždňoch znáškového cyklu. Na liahnutie sa odporúčajú len vajcia s hmotnosťou v určitých intervaloch. Veterány (1995) uvádza, že hmotnosť vajec sliepok nosivého typu by sa mala pohybovať v rozmedzí 50 až 70 g. Pri menšej hmotnosti sa liahne príliš malá, málo životaschopná hydina, dochádza k úhynu kurčiat na lieskach z dôvodu infekcie pupka a pri nasadení do liahne môžu vplyvom nakláňania vypadávať. Veterány (1995) ďalej neodporúča používať na liahnutie ani vajcia s príliš veľkou hmotnosťou, pretože môžu obsahovať dve žĺtka, alebo príliš veľa bielka, čo môže spôsobiť dlhšiu dobu liahnutia až udusenie kurčiat, kurčatá sú po vyliahnutí mokré od bielka, čo tiež môže prispieť k vyššej úmrtnosti. Problémy s väčšími vajcami vznikajú aj pri umiestňovaní do liesok. Vajcia použité v našich meraniach vyhovovali podmienkam kladeným na hmotnosť vajec (s výnimkou vajec z 31. týždňa veku nosníc, kde ani jedno vajce nepresiahlo hmotnosť 45 g), preto by sa mohli odporučiť na liahnutie.

Hrúbka škrupiny a sila potrebná na jej deštrukciu sa v priebehu znášky postupne znižovali. K podobným výsledkom dospel aj Karkulín (2004). Môžeme teda potvrdiť, že kvalita škrupiny vajec sa koncom znášky znižuje. Zita et al. (2009) a Karkulín (2004) zároveň uvádzajú, že kvalita škrupiny je ovplyvnená okrem veku aj genotypom, minerálnou výživou a tiež technológiou. Zita et al. (2009) v meraniach zistil, že práve nosnice hybridu ISA BROWN, ktorých vajcia sme použili aj v našej práci, vykazujú najlepšie ukazovatele kvality škrupiny. Karkulín (2004) vo svojich meraniach zaznamenáva v obohatených klietkach v poslednej tretine znáškového cyklu rast deštrukčnej sily pri znižovaní hrúbky škrupiny. Tento jav pripisuje lepšej psychickej kondícii nosníc. V konvenčných klietkach sme takúto tendenciu nezaznamenali v priebehu celého cyklu ani v jednom prípade. Zo zistení vyplýva, že hrúbka škrupiny sa v obohatených technológiách stenšuje pomalšie, čo sa odráža aj v celkovej pevnosti škrupiny. Môžeme teda povedať, že obohatené klietky prispievajú k zlepšeniu kvality násadových vajec a rovnako aj znížia ekonomické straty spôsobené rozbitými a prasknutými vajcami. Na rozdiel od Karkulína (2004) sa v našich meraniach hmotnosť škrupiny v priebehu znáškového cyklu zvyšovala a najväčšiu hodnotu mala v 70. týždni. Rozdiel v zisteniach môže byť spôsobený výživou nosníc alebo v rozdielnej veľkosti

vajec v jednotlivých meraniach, keďže objem vajca pozitívne ovplyvní aj hmotnosť škrupiny.

Hodnota ITV mala počas sledovaného znáškového cyklu, resp. s vekom nosníc klesajúcu tendenciu. To je v súlade napr. s výsledkami Gálíka (2004). Čím je vyšší ITV, tým je vajce guľatejšie, a naopak, nižší ITV znamená dlhšie vajce. Veterány (1995) neodporúča na liahnutie používať príliš guľaté alebo dlhé vajcia, pretože intenzita a životaschopnosť kurčiat vyliahnutých z takýchto vajec je nižšia.

Výsledky našich meraní potvrdili hodnotenia citovaných autorov, ktorí sa zaoberali výskumom slepačích vajec.

6 Záver

V práci sme štatistickými metódami analyzovali vplyv veku nosníc na hmotnosť vajec, hmotnosť a hrúbku škrupiny, index tvaru vajca a silu potrebnú na deštrukciu škrupiny. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že:

- najmenšia priemerná hmotnosť vajca bola zistená v 31. týždni veku nosníc, naopak najväčšia v 57. týždni veku nosníc. Regresná analýza poukázala na zvyšovanie hmotnosti vajca v závislosti od veku nosníc; pri zvýšení veku nosníc o týždeň, hmotnosť vajec by sa zväčšila o 0,415 g,
- najmenšia priemerná hodnota ITV bola zistená v 66. týždni veku nosníc, naopak najväčšia v 31. týždni veku nosníc. Regresná analýza poukázala na znižovanie ITV v závislosti od veku nosníc; pri zvýšení veku nosníc o týždeň, ITV by sa znížila o 0,21 %,
- najmenšia priemerná hmotnosť škrupiny bola zistená v 31. týždni veku nosníc, naopak najväčšia v 70. týždni veku nosníc. Regresná analýza poukázala na zvyšovanie hmotnosti škrupiny v závislosti od veku nosníc; pri zvýšení veku nosníc o týždeň, hmotnosť škrupiny by sa zvýšila o 0,012 g,
- najmenšia priemerná hrúbka škrupiny bola zistená v 49. týždni veku nosníc, naopak najväčšia v 31. týždni veku nosníc. Regresná analýza poukázala na znižovanie hrúbky škrupiny v závislosti od veku nosníc; pri zvýšení veku nosníc o týždeň, hmotnosť škrupiny by sa znížila o 0,0016 mm,
- najmenšia priemerná sila potrebná na deštrukciu škrupiny bola zistená v 53. týždni veku nosníc, naopak najväčšia v 44. týždni veku nosníc. Regresná analýza poukázala na znižovanie sily potrebnej na deštrukciu škrupiny v závislosti od veku nosníc; pri zvýšení veku nosníc o týždeň, sila potrebná na deštrukciu škrupiny by sa znížila o 0,1234 N.

7 Zoznam použitej literatúry

APPLEBY, Michael C. 2003. The European Ban on Conventional Cages for Laying Hens: History and Prospects. In: *Journal of Applied Animal Welfare Science*, roč. 6, 2003, č. 2, s. 103 – 121.

GÁLIK, Roman – KARAS, Ivan. 2000. Trendy vo vývoji technológií a technologických zariadení na chov nosníc. In *Moderná mechanizácia v poľnohospodárstve*, roč. 1, 2000, č. 4, s. 22 – 24.

GÁLIK, Roman et al. 2002. Výsledky zisťovania pevnosti škrupiny násadových vajec v priebehu znáškového cyklu. In *Moderná mechanizácia v poľnohospodárstve*, roč. 5, 2002, č. 5, s. 32 – 34.

GÁLIK, Roman – HORNIÁKOVÁ, Erika. 2004. Analýza vzťahov medzi silou potrebnou na deštrukciu škrupiny, vekom nosníc a niektorými fyzikálnymi charakteristikami slepačieho vajca. In *Acta technologica agriculturae 2*, Nitra : SPU, 2004, roč. 7, s. 34 – 38. ISBN 1335-2555.

GÁLIK, Roman et al. 2004. Vývoj zariadenia na meranie pevnosti škrupiny vajec. In *Acta technologica agriculturae*, roč. 7, 2004, č. 1, s. 11 – 14. ISSN 1335-2555.

GUESDON, V. et al. 2006. Effects of beak trimming and cage design on laying hen performance and egg quality. In *British Poultry Science*, roč. 47, 2006, č. 1, s. 1 – 12.

HALAJ, Martin. 1998. *Chov hydiny (časť Biológia hydiny)*. 2. neznemené vyd. Nitra : SPU, 1998. 196 s. ISBN 80-7137-491-1.

HALAJ, Martin. 1999. Posudzovanie vlastností a kvality konzumných vajec. In *Chov hydiny*, Nitra : SPU, 1999, s. 61 – 71.

KARKULÍN, Dávid – CHMELNIČNÁ, Ľudmila. 2004. Vplyv rozdielnych klietkových technológií na kvalitu škrupiny konzumných vajec. In *Možnosti a perspektívy*

zvyšovania produkcie v chove hydiny a malých hospodárskych zvierat IV. 2004.
Dostupné na: <http://www.slpk.sk/eldo/chov_hydiny_a_mhz/005_Karkulin.pdf>.

KOČÍ, Štefan. 2000. Legislatívne úpravy chovu nosníc v EÚ. In *Slovenský CHOV*, roč. 5, 2000, č. 6, s. 17 – 19.

KOPECKÝ, Ján. 1997. Vplyv dĺžky skladovania násadových vajec znáškového typu slielok na ich liahnivosť. In *Acta Zootechnica* 53. Nitra : SPU, 1997, s. 89 – 95. ISBN 80-7137-440-7.

LEYENDECKER, M. et al. 2005. Keeping laying hens in furnished cages and an aviary housing system enhance their bone stability. In *British Poultry Science*, roč. 46, 2005, č. 5, s. 536 – 544.

MALÍK, Vladimír. 1998. Násadové vajcia – kľúč k úspechu v chovoch hydiny. In *Slovenský CHOV*, roč. 4, 1998, č. 4, s. 38.

OPÁTH, Rudolf. 2002. *Mechanizované výrobné systémy 2*. Nitra : SPU, 2002. 195 s. ISBN 80-1737-986-7.

ORSÁG, Ján. 2003. Klieťkové batérie. In *Slovenský CHOV*, roč. 8, 2003, č. 3, s. 44 – 45.

RATAJ, Vladimír. 2003. *Tvorba vedeckého a odborného textu. Príprava, spracovanie a prezentácia*. Nitra : SPU, 2003. 171 s. ISBN 80-8069-162-2.

RATAJ, Vladimír et al. 2009. *Metodika písania záverečných prác na SPU v Nitre*. Nitra : SPU, 2009. 98 s. ISBN 978-80-552-0186-3.

SHIMMURA, Tsuyoshi et al. 2007. Behavior, physiology, performance and physical condition of layers in conventional and large furnished cages in hot environment. In *Animal Science Journal* 78, 2007, s. 314 – 322.

SMERNICA RADY 1999/74/EC, stanovujúca minimálne najnižšie požiadavky pre ochranu nosníc. Úradný list Európskych spoločenstiev, č. L 203/53, 1999, 9 s.

VETERÁNY, Ladislav. 1995. Vplyv hmotnosti vajec na liahnivosť. In *Chovateľ*, roč. 31, 1995, č. 8, s. 339 – 340.

VETERÁNY, Ladislav. 1995. Výber a uskladnenie násadových vajec. In *Chovateľ*, roč. 31, 1995, č. 2, s. 58 – 59.

VETERÁNY, Ladislav. 2000. Biologická hodnota násadových vajec I. In *Chovateľ*, roč. 36, 2000, č. 12, s. 354.

VETERÁNY, Ladislav. 2001. Biologická hodnota násadových vajec II. In *Chovateľ*, roč. 37, 2001, č. 1, s. 2.

VETERÁNY, Ladislav. 2001. Biologická hodnota násadových vajec III. In *Chovateľ*, roč. 37, 2001, č. 2, s. 50 – 51.

WEITZENBÜRGER, D. et al. 2005. Effect of furnished small group housing systems and furnished cages on mortality and causes of death in two layer strains. In *British Poultry Science*. roč. 46, 2005, č. 5, s- 553 – 559.

ZITA, Lukáš – TŮMOVÁ, Eva – ŠTOLC, Ladislav. 2009. Effects of Genotype, Age and Their Interaction on Egg Quality in Brown-Egg Laying Hens. In *ACTA VET.* 78 Brno, 2009, s. 85 – 91.

8 Prilohy

Tab. 2 Ukazovatele kvality násadových vajec v 27. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	52,6	63,9	56,0	41,0	73,2	0,450	5,6	26,5
2	50,9	62,5	55,3	40,5	73,1	0,527	4,6	23,6
3	56,8	67,2	56,4	42,4	75,2	0,500	5,9	38,4
4	60,5	70,0	55,9	44,0	78,7	0,457	5,7	29,4
5	53,1	64,3	54,3	42,0	77,4	0,530	5,1	29,8
6	53,1	64,3	55,3	41,6	75,3	0,473	5,8	33,2
7	51,6	63,0	53,9	41,3	76,7	0,503	5,3	33,4
8	50,6	62,2	52,9	41,1	77,8	0,413	5,1	32,8
9	52,0	63,4	53,3	41,9	78,7	0,450	5,1	37,4
10	47,1	59,4	51,3	40,2	78,3	0,460	5,2	27,1
11	51,5	63,0	52,3	42,2	80,8	0,457	4,9	25,8
12	49,7	61,5	52,5	40,8	77,7	0,510	5,5	45,9
13	57,7	67,9	54,3	43,2	79,6	0,500	6,4	33,1
14	54,7	65,5	55,1	42,1	76,5	0,437	5,7	37,7
15	51,8	63,2	52,0	41,9	80,7	0,470	5,8	45,6
16	49,4	61,3	52,1	40,9	78,5	0,480	5,4	35,0
17	51,1	62,6	53,2	41,3	77,6	0,460	5,5	39,6
18	47,4	59,6	51,4	40,5	78,7	0,453	4,8	40,8
19	53,7	64,7	51,3	43,2	84,3	0,400	4,8	26,9
20	49,1	61,0	54,1	40,0	74,0	0,430	5,0	34,4
21	49,2	61,1	51,8	41,3	79,8	0,440	5,1	32,8
22	46,3	58,7	53,4	39,5	74,0	0,437	4,4	26,6
23	54,2	65,1	54,0	42,3	78,4	0,443	5,3	30,8
24	54,2	65,1	53,3	42,5	79,9	0,463	5,5	30,9
25	52,2	63,5	54,1	41,3	76,4	0,430	5,1	27,7
26	53,3	64,4	54,9	41,3	75,2	0,450	5,4	26,6
27	51,0	62,6	54,1	40,9	75,6	0,487	5,7	25,8
28	51,2	62,7	52,9	41,7	78,8	0,403	4,8	30,7
29	52,8	64,0	55,3	41,3	74,7	0,463	5,5	34,5
30	54,3	65,2	53,7	42,4	78,9	0,457	5,3	23,1
x	52,1	63,4	53,7	41,6	77,5	0,461	5,3	32,2
s	3,0	2,4	1,4	1,0	2,5	0,032	0,4	5,9
v	5,8	3,8	2,7	2,4	3,2	6,997	7,9	18,3

Tab. 3 Ukazovatele kvality násadových vajec v 31. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	43,7	56,5	59,9	55,8	93,2	0,420	4,1	26,6
2	43,6	56,4	58,0	55,2	95,2	0,493	5,3	24,9
3	44,2	56,9	58,1	52,9	91,1	0,527	5,2	25,8
4	43,4	56,2	57,6	54,9	95,3	0,487	5,0	28,8
5	44,2	56,9	66,7	53,7	80,5	0,487	4,9	34,2
6	44,1	56,8	55,3	52,1	94,2	0,413	4,3	6,3
7	43,6	56,4	58,0	54,7	94,3	0,470	5,4	34,2
8	42,6	55,6	56,6	55,0	97,1	0,547	5,5	36,9
9	43,7	56,5	57,9	54,3	93,7	0,527	5,2	29,3
10	43,3	56,2	59,1	55,8	94,4	0,577	5,8	38,5
11	43,3	56,1	56,5	53,6	94,8	0,560	5,6	33,7
12	43,4	56,3	55,6	52,2	93,9	0,527	5,6	39,8
13	43,0	55,9	56,7	55,2	97,3	0,490	5,3	37,2
14	43,2	56,1	59,1	57,0	96,4	0,537	5,4	25,5
15	43,7	56,5	61,0	56,7	93,0	0,500	5,7	33,2
16	43,4	56,2	56,5	53,4	94,6	0,583	6,0	42,2
17	43,0	55,9	59,2	57,1	96,4	0,547	5,8	34,7
18	43,7	56,5	60,9	56,6	93,0	0,443	5,7	33,2
19	43,8	56,6	58,9	54,5	92,5	0,443	5,7	31,6
20	42,7	55,7	57,5	57,1	99,4	0,427	4,8	11,6
21	43,0	55,9	56,7	56,2	99,2	0,417	5,1	30,5
22	44,4	57,1	56,6	51,3	90,7	0,437	4,6	29,3
23	43,0	55,9	56,2	54,2	96,5	0,463	5,0	32,9
24	43,1	56,0	58,4	56,3	96,4	0,423	5,1	31,1
25	43,2	56,1	56,5	54,6	96,7	0,410	5,0	28,0
26	41,8	54,8	56,8	58,0	102,0	0,453	5,5	33,1
27	44,7	57,3	61,2	54,5	89,0	0,497	6,1	38,7
28	44,0	56,7	57,4	52,6	91,7	0,477	5,4	39,9
29	43,1	56,0	57,6	55,9	97,0	0,437	5,1	34,7
30	42,9	55,8	58,6	56,5	96,4	0,437	5,5	27,6
x	43,4	56,3	58,2	54,9	94,5	0,482	5,3	31,8
s	0,6	0,5	2,2	1,7	3,7	0,051	0,5	6,6
v	1,4	0,9	3,8	3,0	3,9	10,613	8,6	20,9

Tab. 4 Ukazovatele kvality násadových vajec v 36. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	53,8	64,8	55,1	45,4	82,4	0,433	6,5	40,2
2	56,6	67,0	60,0	44,8	74,7	0,420	5,8	33,5
3	55,4	66,1	53,9	42,8	79,3	0,443	5,8	41,9
4	70,9	77,8	58,5	47,3	81,0	0,397	6,1	-
5	59,8	69,5	54,4	44,3	81,4	0,383	5,2	34,9
6	57,6	67,8	54,4	43,6	80,3	0,410	5,8	38,6
7	60,4	70,0	56,8	43,5	76,7	0,433	6,0	35,4
8	61,1	70,5	58,4	43,5	74,6	0,413	5,9	28,8
9	66,8	74,8	58,8	44,9	76,3	0,417	6,1	25,2
10	63,7	72,5	55,4	45,7	82,5	0,393	5,1	25,6
11	58,3	68,3	54,9	43,8	79,8	0,380	5,0	22,7
12	65,7	73,9	56,6	45,8	80,8	0,417	6,1	28,4
13	61,7	70,9	55,2	44,6	80,8	0,403	5,7	31,9
14	62,0	71,2	56,3	44,2	78,4	0,447	6,0	30,8
15	61,8	71,0	57,2	44,2	77,3	0,383	5,2	-
16	56,7	67,1	54,4	43,4	79,8	0,393	5,3	30,4
17	60,0	69,6	56,7	43,0	75,8	0,447	6,1	32,9
18	60,6	70,1	56,1	44,5	79,3	0,400	5,3	20,7
19	63,8	72,5	58,0	44,6	76,9	0,420	5,9	36,3
20	63,0	71,9	57,4	44,3	77,3	0,430	5,9	34,2
21	60,4	70,0	55,0	44,6	81,2	0,373	5,2	27,6
22	56,3	66,8	58,9	44,9	76,3	0,420	6,0	27,1
23	62,7	71,7	57,4	44,4	77,3	0,390	5,4	23,5
24	61,0	70,4	53,1	45,4	85,5	0,383	5,1	25,5
25	58,0	68,1	53,8	44,0	81,7	0,380	4,9	30,6
26	62,0	71,2	56,1	44,4	79,2	0,433	6,2	31,2
27	68,0	75,6	59,0	45,4	77,1	0,433	6,2	28,6
28	61,7	70,9	58,1	43,5	74,8	0,407	5,6	25,3
29	63,8	72,5	54,1	45,9	84,7	0,477	6,4	43,9
30	64,8	73,3	58,3	44,9	76,9	0,407	5,9	31,6
x	61,3	70,6	56,4	44,5	79,0	0,412	5,7	31,0
s	3,8	2,8	1,8	1,0	2,8	0,024	0,4	5,7
v	6,1	4,0	3,3	2,1	3,6	5,884	7,6	18,4

Tab. 5 Ukazovatele kvality násadových vajec v 40. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	55,4	66,1	54,7	42,7	77,9	0,497	6,4	-
2	60,3	69,9	56,2	44,1	78,5	0,413	5,5	26,9
3	65,2	73,6	59,4	44,5	74,9	0,420	5,6	21,5
4	70,0	77,1	56,9	46,9	82,5	0,420	5,5	32,7
5	69,4	76,7	58,8	46,0	78,3	0,390	5,5	35,4
6	57,9	68,0	52,8	44,7	84,6	0,423	5,7	39,9
7	66,9	74,8	57,0	45,7	80,1	0,363	5,0	34,5
8	65,0	73,4	58,3	44,5	76,4	0,400	5,4	27,7
9	61,2	70,6	55,8	44,5	79,8	0,417	5,6	41,0
10	62,6	71,6	54,6	45,4	83,2	0,353	5,1	30,6
11	65,2	73,6	56,6	45,4	80,2	0,430	5,4	38,2
12	61,2	70,6	55,6	44,4	79,8	0,387	5,4	32,8
13	63,8	72,5	55,6	45,4	81,7	0,400	4,9	40,4
14	68,1	75,7	55,8	46,9	84,0	0,397	5,2	35,0
15	68,5	76,0	59,8	45,4	75,8	0,413	5,2	30,9
16	64,5	73,1	58,3	44,8	76,8	0,467	5,8	23,8
17	59,5	69,3	55,9	44,4	79,3	0,403	5,2	25,7
18	58,4	68,4	54,0	44,5	82,4	0,377	5,3	32,7
19	57,0	67,3	55,6	43,1	77,5	0,387	5,2	27,9
20	57,2	67,5	56,0	43,6	77,8	0,453	5,7	16,8
21	56,6	67,0	56,7	42,3	74,6	0,407	5,5	33,7
22	64,8	73,3	58,0	44,8	77,3	0,423	5,5	37,8
23	74,5	80,3	61,3	46,5	75,8	0,437	5,5	29,5
24	61,5	70,8	54,3	45,3	83,5	0,393	5,3	36,8
25	61,2	70,6	58,0	43,1	74,3	0,403	5,5	33,2
26	59,5	69,3	54,6	44,4	81,3	0,403	6,0	38,1
27	68,3	75,9	56,8	46,1	81,2	0,397	5,8	32,3
28	67,6	75,3	58,4	45,4	77,7	0,380	5,5	30,7
29	69,4	76,7	59,5	45,8	76,9	0,417	6,2	31,8
30	59,3	69,1	54,9	44,0	80,1	0,410	5,6	37,8
x	63,3	72,1	56,7	44,8	79,1	0,409	5,5	32,3
s	4,7	3,6	1,9	1,1	2,9	0,028	0,3	5,7
v	7,5	4,9	3,4	2,5	3,6	6,943	5,8	17,5

Tab. 6 Ukazovatele kvality násadových vajec v 44. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	65,7	73,9	57,6	45,2	78,4	0,447	5,4	47,47
2	63,9	72,6	57,3	44,7	78,1	0,400	5,3	37,26
3	64,7	73,2	57,8	44,9	77,7	0,400	5,3	32,79
4	60,1	69,7	56,0	43,7	78,1	0,443	6,4	38,05
5	66,7	74,7	57,9	46,4	80,1	0,500	6,6	36,05
6	64,6	73,1	55,1	45,9	83,4	0,473	5,7	38,16
7	62,5	71,5	55,5	45,3	81,6	0,443	5,3	25,11
8	60,9	70,3	57,8	43,5	75,2	0,417	5,5	34,26
9	68,4	75,9	57,6	45,9	79,7	0,470	5,9	33,21
10	67,0	74,9	59,1	45,0	76,1	0,473	5,8	21,95
11	58,9	68,8	56,5	43,3	76,6	0,470	6,5	29,58
12	63,3	72,2	55,6	45,4	81,7	0,460	6,1	28,47
13	55,5	66,2	55,2	42,9	77,6	0,450	6,2	29,84
14	64,4	73,0	56,1	45,7	81,5	0,467	6,6	30,37
15	57,8	67,9	55,0	43,2	78,6	0,430	6,2	35,89
16	57,3	67,6	55,8	42,9	76,8	0,387	5,6	40,32
17	61,9	71,1	57,0	44,2	77,4	0,407	5,0	28,37
18	62,8	71,8	54,0	46,1	85,4	0,347	4,6	37,32
19	60,1	69,7	57,5	43,5	75,6	0,393	5,0	28,37
20	63,1	72,0	55,8	45,1	80,8	0,280	3,4	39,68
21	63,2	72,1	56,6	44,8	79,2	0,437	5,8	35,32
22	58,2	68,3	53,1	44,3	83,4	0,413	6,0	39,79
23	61,4	70,7	55,5	44,7	80,5	0,477	7,3	36,63
24	63,0	71,9	58,7	44,1	75,0	0,407	5,5	24,11
25	60,8	70,3	55,1	44,5	80,8	0,393	6,0	35,32
26	58,6	68,6	59,0	45,8	77,6	0,417	5,7	33,47
27	65,5	73,8	57,0	45,4	79,8	0,440	6,8	33,00
28	62,1	71,2	54,5	45,5	83,4	0,457	6,8	36,84
29	70,9	77,8	58,9	46,6	79,1	0,440	6,7	42,63
30	62,9	71,8	54,9	45,6	83,1	0,430	5,7	33,58
x	62,5	71,6	56,4	44,8	79,4	0,429	5,8	34,11
s	3,4	2,6	1,5	1,0	2,7	0,043	0,8	5,52
v	5,4	3,6	2,7	2,3	3,4	10,052	13,0	16,17

Tab. 7 Ukazovatele kvality násadových vajec v 49. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	57,9	68,0	57,5	42,8	74,3	0,397	6,3	25,2
2	72,2	78,7	61,9	46,5	75,1	0,337	5,1	33,1
3	56,4	66,9	55,9	43,0	76,9	0,370	5,6	26,2
4	64,5	73,1	60,8	44,3	72,9	0,363	5,7	36,9
5	56,9	67,2	56,5	43,4	76,8	0,367	5,8	23,7
6	79,9	84,1	62,1	49,3	79,3	0,420	6,1	22,5
7	63,4	72,2	59,4	44,5	75,0	0,433	6,9	22,4
8	69,2	76,5	60,3	46,2	76,7	0,343	5,4	23,8
9	54,3	65,2	57,7	45,9	79,5	0,357	5,4	29,2
10	58,3	68,3	59,7	46,2	77,4	0,400	6,0	30,9
11	55,6	66,2	59,8	45,3	75,8	0,423	5,9	28,1
12	59,4	69,2	54,8	44,9	81,9	0,367	5,8	25,3
13	65,0	73,4	60,0	44,8	74,7	0,420	6,5	19,8
14	59,7	69,4	54,9	44,8	81,6	0,320	5,3	25,3
15	63,2	72,1	60,5	44,5	73,5	0,367	5,5	23,5
16	53,8	64,8	56,1	42,6	75,9	0,353	4,8	15,8
17	57,9	68,0	57,2	43,7	76,4	0,370	5,1	28,2
18	53,3	64,4	56,4	45,8	81,2	0,347	5,2	20,0
19	54,2	65,1	60,1	44,4	73,9	0,407	6,3	28,3
20	61,5	70,8	56,3	44,9	79,8	0,360	5,5	27,4
21	56,2	66,7	61,1	44,7	73,1	0,423	5,9	16,4
22	64,5	73,1	59,2	45,3	76,5	0,383	6,2	38,1
23	57,7	67,9	56,7	43,7	77,1	0,387	5,7	29,1
24	65,3	73,6	59,7	45,1	75,5	0,383	6,3	24,2
25	66,4	74,5	59,6	46,1	77,3	0,393	6,4	27,3
26	56,1	66,6	54,1	44,0	81,4	0,403	6,2	27,3
27	68,1	75,7	56,7	47,3	83,4	0,350	6,1	29,9
28	61,0	70,4	55,8	45,6	81,6	0,437	5,4	24,8
29	66,7	74,7	59,3	45,4	76,6	0,427	5,9	23,2
30	66,4	74,5	59,4	45,9	77,3	0,367	6,4	-
x	61,5	70,7	58,3	45,0	77,3	0,382	5,8	26,1
s	6,1	4,6	2,2	1,4	2,8	0,031	0,5	5,0
v	9,9	6,5	3,8	3,0	3,7	8,111	8,3	19,1

Tab. 8 Ukazovatele kvality násadových vajec v 53. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	72,5	78,9	63,3	45,3	71,6	0,450	6,1	25,1
2	64,5	73,1	59,6	44,0	73,9	0,410	6,7	20,2
3	65,0	73,4	57,8	45,0	77,8	0,400	5,4	22,2
4	67,4	75,2	58,6	45,6	77,9	0,453	6,6	15,8
5	75,4	81,0	62,2	46,9	75,5	0,373	5,0	24,9
6	56,7	67,1	54,4	43,1	79,3	0,423	7,0	34,9
7	73,3	79,5	61,3	46,6	76,0	0,353	5,4	25,2
8	61,7	70,9	56,5	44,0	77,9	0,400	0,7	25,9
9	65,4	73,7	58,5	44,9	76,7	0,393	5,7	19,3
10	65,3	73,6	57,8	45,1	78,0	0,440	6,4	30,4
11	65,3	73,6	59,6	44,1	74,0	0,377	5,8	26,9
12	69,9	77,0	58,8	46,2	78,7	0,410	5,0	16,2
13	71,1	77,9	58,8	46,4	78,9	0,350	5,5	21,6
14	72,0	78,6	60,0	46,9	78,2	0,383	5,3	13,9
15	67,5	75,3	56,5	46,5	82,3	0,403	5,8	27,4
16	60,0	69,6	57,6	43,8	76,0	0,333	4,3	20,3
17	60,5	70,0	55,3	44,8	81,0	0,433	5,7	29,0
18	60,9	70,3	56,7	43,9	77,4	0,387	5,4	26,4
19	68,4	75,9	59,0	45,8	77,6	0,407	6,2	25,8
20	69,2	76,5	58,6	46,2	78,8	0,370	5,3	24,2
21	57,5	67,7	54,1	43,9	81,2	0,353	5,3	30,5
22	67,6	75,3	58,2	46,0	79,0	0,507	7,2	30,8
23	66,9	74,8	58,2	45,4	78,0	0,423	5,9	23,8
24	70,9	77,8	60,8	46,0	75,6	0,407	6,1	32,1
25	66,9	74,8	56,4	45,7	80,9	0,333	5,4	23,4
26	66,8	74,8	55,9	46,2	82,5	0,353	5,0	33,2
27	70,5	77,5	60,5	46,1	76,3	0,380	6,2	26,8
28	57,9	68,0	57,0	42,6	74,7	0,350	5,0	28,3
29	62,8	71,8	55,5	45,6	82,1	0,403	5,9	26,0
30	75,3	80,9	64,0	46,0	71,8	0,390	6,2	22,3
x	66,5	74,5	58,4	45,3	77,7	0,395	5,6	25,1
s	5,0	3,7	2,4	1,1	2,8	0,038	1,1	5,0
v	7,6	5,0	4,1	2,5	3,6	9,658	19,8	19,9

Tab. 9 Ukazovatele kvality násadových vajec v 57. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	64,1	72,8	58,1	44,6	76,6	0,443	5,6	29,5
2	60,8	70,3	58,1	43,7	75,3	0,473	5,4	28,3
3	71,7	78,3	60,5	46,5	76,9	0,437	5,7	16,1
4	71,2	78,0	61,0	45,8	75,1	0,383	5,6	22,1
5	76,6	81,8	62,8	47,1	74,9	0,450	6,5	27,2
6	70,9	77,8	61,3	45,7	74,6	0,503	6,1	32,0
7	71,6	78,3	61,2	46,3	75,6	0,420	5,9	27,4
8	67,7	75,4	59,5	45,1	75,7	0,413	6,0	32,8
9	62,5	71,5	57,1	44,4	77,8	0,430	5,6	30,8
10	69,1	76,4	65,5	43,8	67,0	0,357	5,5	18,5
11	77,3	82,3	64,5	46,2	71,6	0,417	6,9	32,9
12	65,0	73,4	58,5	45,1	77,1	0,370	5,0	17,8
13	60,5	70,0	56,8	43,5	76,7	0,397	5,2	23,1
14	63,2	72,1	59,2	44,5	75,1	0,383	5,4	25,6
15	66,5	74,5	62,0	43,9	70,9	0,397	5,9	29,5
16	61,8	71,0	57,5	43,9	76,4	0,360	5,2	23,2
17	69,1	76,4	61,9	44,4	71,8	0,413	6,6	32,0
18	65,2	73,6	55,8	46,1	82,5	0,410	5,7	31,2
19	66,2	74,3	57,5	45,4	78,9	0,413	5,9	34,1
20	68,2	75,8	60,9	45,0	74,0	0,403	5,2	26,1
21	61,8	71,0	58,0	44,1	76,1	0,443	6,0	11,9
22	75,9	81,3	60,2	47,8	79,4	0,377	6,1	27,3
23	66,6	74,6	62,4	44,2	70,7	0,380	5,4	22,2
24	69,8	77,0	60,6	45,2	74,7	0,373	5,5	10,5
25	71,6	78,3	57,5	47,8	83,1	0,417	6,1	40,4
26	59,2	69,0	54,9	47,7	86,9	0,390	5,2	37,8
27	68,0	75,6	59,1	46,1	78,0	0,427	6,1	31,1
28	83,0	86,3	65,1	47,7	73,3	0,403	6,9	21,7
29	67,7	75,4	57,5	46,0	80,0	0,393	6,5	39,4
30	66,1	74,2	60,8	44,2	72,7	0,367	6,1	32,0
x	68,0	75,6	59,9	45,4	76,0	0,408	5,8	27,1
s	5,4	3,9	2,6	1,3	3,9	0,033	0,5	7,3
v	7,9	5,2	4,4	2,9	5,2	8,098	8,6	26,8

Tab. 10 Ukazovatele kvality násadových vajec v 61. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	55,3	66,00	54,14	43,22	79,83	0,360	4,4	23,58
2	64,8	73,28	59,43	44,75	75,30	0,410	5,8	24,58
3	57,9	68,03	55,93	43,24	77,31	0,457	5,5	29,84
4	60,4	69,95	59,34	43,11	72,65	0,357	5,2	25,11
5	58,5	68,49	57,22	42,90	74,97	0,403	5,1	25,84
6	64,0	72,68	57,55	44,87	77,97	0,427	5,7	25,74
7	60,2	69,80	60,02	42,71	71,16	0,410	5,4	30,53
8	63,1	72,00	56,94	45,09	79,19	0,373	5,6	27,53
9	54,7	65,52	58,18	45,12	77,55	0,387	5,9	34,37
10	58,8	68,72	56,88	43,37	76,25	0,383	5,0	26,58
11	66,4	74,46	60,05	44,76	74,54	0,377	5,9	28,47
12	76,5	81,76	60,52	48,17	79,59	0,417	6,3	24,16
13	58,3	68,34	57,74	42,56	73,71	0,367	5,5	27,79
14	67,9	75,57	58,16	46,07	79,21	0,400	6,4	41,42
15	67,5	75,28	58,73	45,49	77,46	0,413	6,2	29,42
16	68,2	75,79	58,78	45,76	77,85	0,327	5,1	25,95
17	68,8	76,23	62,69	44,99	71,77	0,353	5,6	21,95
18	70,6	77,54	59,43	46,14	77,64	0,410	6,2	32,11
19	62,0	71,17	57,67	44,24	76,71	0,410	6,0	33,00
20	69,2	76,52	59,33	45,25	76,27	0,413	6,5	27,79
21	64,5	73,05	59,38	44,13	74,32	0,350	5,5	18,21
22	60,9	70,33	56,76	43,92	77,38	0,380	5,8	38,16
23	65,5	73,80	57,82	45,10	78,00	0,360	5,4	21,74
24	72,0	78,55	61,00	45,90	75,25	0,397	6,8	32,68
25	70,1	77,18	60,71	45,66	75,21	0,380	6,0	30,11
26	64,3	72,90	55,28	46,15	83,48	0,370	5,2	28,42
27	70,3	77,32	59,86	45,94	76,75	0,423	6,6	33,63
28	62,7	71,70	56,40	44,55	78,99	0,433	6,5	40,84
29	61,5	70,79	60,80	42,70	70,23	0,387	5,4	20,53
30	70,0	77,10	58,13	46,63	80,22	0,413	6,1	-
x	64,5	73,00	58,50	44,75	76,56	0,392	5,8	28,62
s	5,2	3,89	1,84	1,34	2,85	0,029	0,5	5,53
v	8,1	5,33	3,15	2,99	3,72	7,299	9,4	19,33

Tab. 11 Ukazovatele kvality násadových vajec v 66. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	66,5	74,54	59,90	45,09	75,28	0,413	6,0	28,32
2	65,6	73,87	61,28	44,52	72,65	0,403	5,7	33,11
3	66,5	74,54	61,37	44,34	72,25	0,370	5,5	22,00
4	62,6	71,62	61,39	43,20	70,37	0,347	5,2	-
5	65,2	73,57	59,92	44,20	73,77	0,417	5,2	23,68
6	63,3	72,15	58,96	43,88	74,42	0,360	6,0	28,42
7	64,8	73,28	61,66	43,48	70,52	0,357	5,2	25,21
8	70,4	77,40	60,43	45,92	75,99	0,400	5,6	22,21
9	63,6	72,38	59,92	43,49	72,58	0,367	5,9	29,32
10	59,1	68,95	57,23	43,40	75,83	0,417	4,8	25,11
11	70,3	77,32	61,61	45,43	73,74	0,350	6,6	-
12	71,3	78,05	59,73	46,57	77,97	0,357	5,8	23,47
13	66,1	74,24	58,16	45,46	78,16	0,380	5,5	27,58
14	58,8	68,72	56,72	43,30	76,34	0,413	5,1	25,21
15	65,1	73,50	57,21	45,07	78,78	0,340	5,6	21,53
16	63,1	72,00	60,47	43,50	71,94	0,433	4,5	18,11
17	63,5	72,30	59,06	44,16	74,77	0,433	5,9	33,00
18	71,0	77,83	59,86	46,31	77,36	0,383	6,2	31,58
19	65,3	73,65	57,50	45,12	78,47	0,397	5,4	26,37
20	69,5	76,74	61,84	44,23	71,52	0,387	6,0	25,79
21	67,3	75,13	58,45	45,62	78,05	0,397	6,0	28,63
22	66,9	74,83	58,38	46,62	79,86	0,450	5,5	18,95
23	64,2	72,83	56,02	45,22	80,72	0,360	6,2	30,63
24	67,8	75,50	59,45	45,45	76,45	0,423	5,3	14,58
25	72,4	78,84	59,16	47,04	79,51	0,430	6,4	33,16
26	67,4	75,20	56,30	46,57	82,72	0,393	6,4	39,95
27	62,4	71,47	58,91	43,97	74,64	0,410	5,4	24,63
28	71,0	77,83	60,29	45,96	76,23	0,417	6,7	29,79
29	76,5	81,76	66,34	45,79	69,02	0,390	6,3	21,89
30	75,0	80,70	62,75	45,77	72,94	0,473	7,9	35,42
x	66,8	74,69	59,68	44,96	75,43	0,396	5,8	26,70
s	4,1	3,04	2,11	1,12	3,28	0,032	0,6	5,49
v	6,2	4,07	3,54	2,50	4,35	8,151	11,2	20,57

Tab. 12 Ukazovatele kvality násadových vajec v 70. týždni veku nosníc

Číslo merania	Hmotnosť vajca, g	Plocha vajca, cm ²	Dĺžka vajca, mm	Šírka vajca, mm	ITV %	Priemerná hrúbka škrupiny, mm	Hmotnosť škrupiny, g	Sila N
1	73,2	79,4	63,3	45,8	72,3	0,380	6,2	19,8
2	63,8	72,5	57,6	44,8	77,7	0,363	5,1	23,3
3	64,7	73,2	63,0	43,1	68,4	0,373	5,6	27,6
4	69,0	76,4	62,0	45,2	72,9	0,363	5,4	-
5	64,5	73,1	55,8	45,5	81,5	0,397	5,7	33,4
6	66,9	74,8	57,5	45,6	79,2	0,380	5,9	33,8
7	62,0	71,2	56,5	44,5	78,7	0,427	5,7	35,7
8	70,1	77,2	61,2	46,1	75,3	0,390	6,3	36,0
9	65,4	73,7	61,7	43,6	70,7	0,377	5,6	-
10	71,5	78,2	57,3	47,4	82,7	0,360	5,7	29,7
11	72,7	79,1	61,3	46,2	75,4	0,400	6,2	31,3
12	61,2	70,6	56,7	44,4	78,3	0,383	5,6	28,1
13	71,3	78,0	63,2	45,1	71,5	0,407	5,9	25,0
14	68,1	75,7	58,9	45,8	77,6	0,433	6,7	41,1
15	67,6	75,3	59,6	45,2	75,9	0,390	6,1	32,3
16	71,9	78,5	60,7	46,2	76,1	0,427	6,7	32,0
17	74,2	80,1	61,1	47,0	76,9	0,390	6,4	-
18	65,2	73,6	58,9	44,4	75,5	0,393	5,8	30,3
19	77,9	82,7	60,3	48,5	80,4	0,383	6,4	29,4
20	67,4	75,2	58,9	45,3	76,8	0,397	5,9	-
21	73,8	79,8	64,3	46,1	71,7	0,373	6,0	-
22	69,9	77,0	61,2	45,1	73,8	0,483	7,1	40,8
23	70,0	77,1	57,9	46,9	80,9	0,450	6,6	27,9
24	67,2	75,1	58,7	45,6	77,7	0,453	6,2	27,1
25	68,3	75,9	58,6	46,2	78,9	0,373	5,6	22,4
26	59,8	69,5	55,7	43,9	78,8	0,357	5,2	35,0
27	65,6	73,9	57,8	45,0	77,8	0,393	5,6	28,7
28	59,2	69,0	58,8	42,3	71,9	0,403	5,5	23,5
29	64,3	72,9	58,7	44,3	75,5	0,357	5,3	21,6
30	67,6	75,3	59,8	45,2	75,6	0,383	6,0	22,4
x	67,8	75,5	59,6	45,3	76,2	0,395	5,9	29,5
s	4,4	3,2	2,3	1,2	3,4	0,030	0,5	5,6
v	6,4	4,3	3,8	2,8	4,4	7,572	7,9	19,0