

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

2119693

**ANALÝZA VYBRANÝCH UKAZOVATEĽOV KVALITY
KONZUMNÝCH VAJEC**

2010

Bc. Štefan Bod'o

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

**ANALÝZA VYBRANÝCH UKAZOVATEĽOV KVALITY
KONZUMNÝCH VAJEC**

Diplomová práca

Študijný program: poľnohospodárska technika
Študijný odbor: 5. 2. 46 poľnohospodárska a lesnícka technika
Školiace pracovisko: Katedra výrobných techník
Školiteľ: doc. Ing. Roman Gálik, PhD.

Nitra 2010

Bc. Štefan Bod'o

Abstrakt

Intenzívny spôsob využívania vlastností domestikovaných zvierat spôsobil obmedzenie ich životného priestoru. Práve zhoršenie ich životných podmienok sa stalo stredobodom pozornosti. Bolo potrebné, aby spoločnosť vytvorila pravidlá pre chov hospodárskych zvierat.

Vytvorenie Európskej Únie umožnilo prijať rovnaké pravidlá, ktoré sú záväzné pre všetky členské krajiny Európskej Únie. Smernica Rady 98/58/ES stanovila niektoré základné definície pre chov hospodárskych zvierat (určenie piatich slobôd). Stanovením presných požiadaviek pre hydinu, v Smernici Rady 1999/74/ES, sa ruší chov v konvenčných klietkach dňom 1. 1. 2012. Zároveň sa zavádzajú v Smernici pravidlá pre obohatené klietky. Možnosť porovnať jednotlivé spôsoby chovu, ich výhody i nedostatky, sa stali objektom sledovania a porovnávania mnohých odborníkov pre túto problematiku. Získaný ucelený pohľad na tieto systémy napomáha hľadať optimálne rozloženie jednotlivých obohacujúcich prvkov, čím sa obohatené klietky postupne dostávajú na úroveň konvenčných z hľadiska dosahovanej úžitkovosti. Ak sa podarí znížiť počet neštandardných vajec pod úroveň ktorá bola u konvenčných klietok, bude tento systém vhodnou náhradou z ekonomického hľadiska, ako aj z hľadiska welfare.

Touto diplomovou prácou chceme publikovať naše dosiahnuté výsledky niektorých ukazovateľov, ktoré majú vplyv na kvalitu škrupiny vajec u končiacich konvenčných klietok a novo nastupujúcich obohatených klietok, o súčasnom stave v tejto problematike, ako aj poukázať na niektoré pokroky, ktoré sa sledovaním a porovnávaním dosiahli.

Kľúčové slová: konvenčné klietky, obohatené klietky, fyzikálne vlastnosti vajec

Abstract

Intensive method of exploitation of domesticated animals has caused a restriction of their living space. This problem has come into center of attention. It was necessary to establish equal rules for livestock production.

The creation of the European Union has made possible to accept the same rules which ones would be binding for all member of the European Union. Council Directive 98/58 EC has set some basic definitions for livestock (the determination of the five freedoms). After creating the exact requirements for poultry, at 1. 1. 2012th by the Directive of Council 1999/74/EC, would be forbidden using of conventional breeding cages. There are also established new rules for enriched cages. The possibility to compare different ways how to hold advantages and shortcomings of enriched cages has become the object of research for many experts. Obtained knowledge about those systems, helps to find the optimal distribution of individual enhancing elements. This helps enriched cages to get on the level of conventional performance. If we can reduce the number of non-standard eggs, under the level as in conventional cages, this system will be able to substitute conventional system in economic, as well as in terms of welfare.

In this thesis we would like to publish our achievements of some variables affecting the quality of shell eggs in conventional cages and newly emerging enriched cages. We would like also to point at the current status in this problematic, as well as highlight some advances that were achieved by monitoring and comparing.

Keywords: conventional cages, enriched cages, physical properties of the eggs.

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Bc. Štefan Boďo vyhlasujem, že som diplomovú prácu na tému „Analýza vybraných ukazovateľov kvality konzumných vajec“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 28. apríla 2010

Bc. Štefan Boďo

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie môjmu školiteľovi doc. Ing. Romanovi Gálíkovi, PhD., ako aj Ing. Zuzane Polákovej, PhD. za pomoc, vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní diplomovej práce.

Ďalej ďakujem ľuďom, ktorí mi ochotne poskytli informácie použité v mojej práci.

Použité označenie

EU - Európska Únia

ES - Európske Spoločenstvo

OK - obohatená kľetka

KK - konvenčná kľetka

ITV - index tvaru vajca

y - hodnota závisle premennej

b_0 - lokujúca konštanta

$b_1 \dots b_3$ - regresný koeficient vyjadrujúci vplyv jednotkovej zmeny nezávisle premennej na hodnotu sledovanej závisle premennej

$x_1 \dots x_3$ - hodnota nezávisle premennej

R – korelačný koeficient

R^2 – koeficient determinácie

Obsah

	Úvod.....	10
1	Súčasný stav riešenej problematiky	11
1.1	Sociálno-ekonomické dôsledky.....	11
1.2	V súčasnosti používané klieťkové systémy	12
1.2.1	Konvenčné klieťky.....	12
1.2.2	Obohatené klieťky.....	13
1.2.3	Znáškové hniezdo.....	14
1.2.4	Hradovanie	15
1.2.5	Voľnosť pohybu a komfort prirodzeného správania sa	15
1.3	Fyziológia nosníc	15
1.3.1	Hmotnosť tela.....	15
1.3.2	Pevnosť kostí a zlomeniny	16
1.3.3	Správanie sa pred znáškou	16
1.3.4	Úžitkovosť nosníc v klieťkových systémoch.....	16
1.4	Bezpečné potraviny	17
1.4.1	Označovanie vajec podľa EÚ	17
1.4.2	Hmotnosť vajec	17
1.4.3	Zber vajec.....	18
1.5	Kvalita vajec.....	18
1.5.1	Vajce.....	18
1.5.2	Škrupina a jej hlavné zložky ktoré majú vplyv na jej kvalitu	19
1.5.3	Úloha škrupiny a podškrupinovej blany.....	20
1.6	Hrúbka škrupiny a sila potrebná k jej deštrukcii	21
1.6.1	Index tvaru vajca	23
2	Cieľ práce.....	24
3	Metodika práce	25
3.1	Hmotnosť vajec a hmotnosť škrupiny (g)	25
3.2	Hrúbka škrupiny (mm)	26
3.3	Index tvaru vajca (%)	26
3.4	Sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajca	26
3.5	Priehyb škrupiny vajca (mm)	27
4	Dosiahnuté výsledky.....	30
4.1	Hmotnosť nosníc	30
4.2	Hmotnosť vajec	30
4.2.1	Hrúbka škrupiny	33
4.3	Priehyb škrupiny.....	35
4.4	Sila potrebná k deštrukcii škrupiny	37
4.5	Index tvaru vajca (ITV).....	39
4.6	Hmotnosť škrupiny.....	39
4.7	Spotreba krmiva	40
4.8	Regresná analýza fyzikálnych vlastností vajec	41
5	Diskusia	47
6	Záver.....	48
7	Zoznam bibliografických odkazov	50
8	Prílohy	53

Úvod

Spotrebiteľ, ktorý si konzumné vajcia zakúpi v predajni, mnoho krát ani netuší, akú dlhú a náročnú cestu musí vajce prekonať, kým sa dostane do regálov predajne. To všetko musí zvládnuť pri splnení hygienických a kvalitatívnych ukazovateľoch, ktoré sa všeobecne požadujú v členských štátoch EÚ.

Ak sa dnes pozrieme na technológiu „výroby konzumných vajec“, nejde o výrobu v pravom slova zmysle, avšak jedná sa o produkt pri chove nosníc. Pri podrobnom preskúmaní spôsobu výroby produkčných vajec zistíme, že je táto činnosť natoľko automatizovaná, že úloha človeka je výhradne kontrolná. Ak chcú byť producenti konzumných vajec schopní konkurencie, musia vedieť ekonomicky a efektívne zhodnotiť vložené investície. Európska Únia zavádza do platnosti Smernicu Rady 1999/74/ES na ochranu nosníc, ktorá začne platiť od 1. 1. 2012 zakazuje používanie neobohatených klietok. Z tohto dôvodu sa chceme zamerať na porovnanie konvenčnej klietkovej technológie a obohatenej klietkovej technológie z pohľadu niektorých ukazovateľov kvality vajec. Zväčšenie plochy klietok má za následok zníženie produkcie vajec na m² plochy, ktorý rozhodujúcou mierou ovplyvňuje konečnú efektívnosť výroby. Splnenie požiadaviek welfare v chove nosníc je dôvodom zavádzania nových obohatených klietkových systémov. Každé vajce, ktoré sa znehodnotí či už vplyvom mechanického poškodenia alebo nekvalitnou škrupinou, je strata ktorá vie ovplyvniť ziskovosť producentov.

Je nová technológia schopná nahradiť predchádzajúcu a aké sú kvalitatívne ukazovatele produkčných vajec v obohatených klietkových technológiách v porovnaní s konvenčnou technológiou? To sú otázky, na ktoré sme sa pokúsili nájsť odpoveď v našej práci. Naše výsledky sme porovnali s inými dostupnými laboratórnymi meraniami, alebo meraniami v reálnych podmienkach praxe. Veríme, že pozornosť ktorú sme venovali našej výskumnej úlohe nás obohatí novými poznatkami z uvedenej problematiky.

1 Súčasný stav riešenej problematiky

Smernica Rady Európskej Únie 1999/74/ES, ktorá zavádza požiadavku na chov hydiny v obohatených klietkach, nadobudne právoplatnosť 1. 1. 2012. Posledná novelizácia v zbierke zákonov Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 326, z 9 júla 2003, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 736/2002 Z.z., ktorým sa ustanovujú minimálne požiadavky na ochranu nosníc, je plne platná. Preto ju berieme ako nemenný základ, od čoho sa bude odvíjať pohľad na kvalitu produkčných vajec a porovnávať s končiacou konvenčnou klietkovou technológiou.

Zo správy Komisie európskemu parlamentu a Rady o rôznych systémoch chovu nosníc a najmä o tých, na ktoré sa vzťahuje Smernica 1999/74/ES (2008) sa máme možnosť dozvedieť, že životné podmienky zvierat sú pre občanov v členských štátoch EÚ dôležité. Ako najviac postihnuté považujú chov nosníc v klietkových chovoch. Smernicou Rady 1999/74/ES členské štáty prijali opatrenia stanovujúce minimálne normy na ochranu nosníc, s postupným vykonávaním niektorých ustanovení v období do roku 2012 s ohľadom na ekonomický vplyv tohto opatrenia.

Prispôsobené klietky zlepšujú životné podmienky zvierat v porovnaní s neprispôsobenými klietkovými systémami a je pravdepodobné, že v budúcnosti je možná ďalšia optimalizácia. Na rozdiel od toho, neprispôsobené klietky spôsobujú viaceré problémy v oblasti životných podmienok zvierat, ktoré sú súčasťou týchto systémov. Z uvedenej štúdií vyplynulo, že nevýhody neprispôsobených klietok prevažujú nad možnými výhodami v podobe zníženého výskytu parazitov, dobrých hygienických podmienok a jednoduchšieho riadenia. Prebieha a naďalej bude prebiehať ďalší výskum na posúdenie toho, v akom rozsahu systémy chovu nosníc zabezpečujú okrem iného optimálne normy pre zdravie zvierat a ich dobré životné podmienky, ako aj pre bezpečnosť potravín.

1.1 Sociálno-ekonomické dôsledky

Zo správy o rôznych systémoch chovu nosníc a najmä o tých, na ktoré sa vzťahuje smernica 1999/74/ES (2008), sa analyzuje vývoj výrobných nákladov a konkurencieschopnosť výrobcov EÚ vo vzťahu k zavedeniu požiadaviek na dobré životné podmienky zvierat. Simuluje sa v nej situácia v EÚ po zákaze neprispôsobených klietok, ako aj rôzne scenáre budúcich potenciálnych zmien, ktoré ovplyvnia európsky trh s vajcami. Zohľadnili sa aj ďalšie údaje o sociálno-ekonomických dôsledkoch Smernice

1999/74/ES. Treba poznamenať, že v súčasnosti sú údaje o prispôsobených klietkach obmedzené. Podľa tejto štúdie (strana 7) sa variabilné aj fixné náklady v EÚ zvyšujú úmerne s vyššími normami pre dobré životné podmienky zvierat. V štúdiu vypracovanej pre výrobné odvetvie sa uvádza, že výrobné náklady by sa mohli v porovnaní s neprispôsobenými klietkami zvýšiť asi o 10 %.

Ak vychádzame z toho, že priemerné vajce z neprispôsobenej klietky stojí v súčasnosti asi 9 centov, prechod od neprispôsobených k prispôsobeným klietkam by mohol zvýšiť náklady na každé vajce o menej ako jeden cent. Pri analýze hrubej marže sa ukázalo, že hrubá marža síce rastie s vyššími normami pre dobré životné podmienky zvierat, na druhej strane by sa celková produkcia na farmu mohla znížiť. Niektoré nevýhody pre výrobcov z EÚ sú dnes vyvážené faktormi, ako napr. clá a prepravné náklady. Pre trh s vajcami v škrupine je dôležitá malá vzdialenosť výrobcu EÚ od trhu.

V dôsledku obmedzenej doby trvanlivosti vajec v škrupine sa dovoz z tretích krajín týka najmä spracovaných vajec (sušených alebo tekutých), pri ktorých sa pripúšťa rozdiel v konkurencieschopnosti.

1.2 V súčasnosti používané klietkové systémy

1.2.1 Konvenčné klietky

V smernici Rady 1999/74/ES v kapitole II článok 5 odsek 1 je uvedené, že členské štáty zabezpečia, aby od 1. januára 2003 všetky klietkové systémy uvedené v tejto kapitole spĺňali aspoň nasledujúce požiadavky:

- pre každú nosnicu sa musí zabezpečiť aspoň 550 cm² plochy klietky,
- musia sa zabezpečiť krmné zariadenia, ktoré sa môžu používať bez obmedzenia, ich dĺžka musí byť aspoň 10 cm na nosnicu,
- napájací kanál o rovnakej dĺžke, ak sú napájačky, tak minimálne dve na klietku,
- výška min. 40 cm nad 65 % plochy a nie nižšie ako 35 cm v každom bode,
- podlahy klietok musia byť konštruované tak, aby primerane podopierali každý predný prst každej nohy,
- zvažovanie podlahy nie viac ako 14 % a nie menej ako 8 %,
- členské štáty sa zaväzujú, že tieto systémy sa s účinnosťou od 1. 1. 2012 nebudú používať.

Nielen ochrancovia zvierat považujú nosnice za najtrýznenejšiu kategóriu hospodárskych zvierat. Pohľad na nosnice natlačené v konvenčnej klietke a väčšia časť tela

zbavená peria vplyvom otierania sa o časti klietkovej technológie, alebo nemožnosť hradovania aj nezasvätenému človeku dlho utkvie v pamäti. O nemožnosti vykonávania niektorých ďalších činností, ako je popolenie, či natiahnuť si končatiny, alebo nerušene znášať vajcia v hniezde ani nehovoriac.

Ako uvádza Karkulín (2007 a), v Brazílii sa chovajú nosnice na ploche 350 cm². V iných krajinách napríklad: v USA do roku 2008 - 432 cm², po tomto dátume len na ploche 464 cm², v Kanade od roku 2003 platí min. 484 cm² (Tůmová, 2007). Z uvedeného vyplýva, že obsadenie klietok sa riadilo zásadou ekonomického prospechu. Ak sa obmedzí možnosť pohybu nosnice v klietke, nespotrebuje časť prijatej energie na svoju aktivitu. Ak sa klietka osadí väčším počtom nosníc, zvýši sa množstvo tepla vyprodukovaného nosnicami a nie je potrebné halu v zime intenzívne vykurovať a zároveň sa zväčší produkcia vajec z m² plochy. Aj z našich poznatkov, ktoré sme získali sledovaním znášky vajec, mnohokrát čerstvo znesené vajce sa nedokázalo vygúlať na pás, ale sa poguľovalo medzi nohami nosníc. Tomuto spôsobu chovu sa podrobnejšie nebudeme venovať. Z nášho pohľadu je dôležité poznamenať nerešpektovanie welfare zvierat.

1.2.2 Obohatené klietky

Podľa Smernice Rady 1999/74 ES z 19. júla 1999 pre obohatené klietky platí:

- minimálna plocha na jednu sliepku 750 cm²
- minimálna použiteľná plocha na jednu sliepku 600 cm²
- celková plocha klietky minimálne 2000 cm²
- dĺžka krmneho žľabu na sliepku 12 cm
- počet napájačiek v klietke 2 ks
- výška klietky 45 cm
- dĺžka bidla na sliepku 15 cm
- podlaha, zariadenie na skracovanie pazúrov
- hniezda, sú súčasťou klietky
- podstielka, aby sa umožnilo zobanie a hrabanie
- vzdialenosť medzi radmi klietok minimálne 90 cm

Podľa veľkosti sa obohatené klietky delia do nasledovných kategórií (Orság, Mihina, 2006):

- malé klietky do 15 ks,
- stredné klietky 16-31 ks,

– veľké kliečky 31-60 ks.

Z príspevku „**Welfare aspects of variours systems for keeping laying hens**“ **uverejneného vo vedeckom časopise Scientific report (2005)** sa dozvedáme, že pri obohatených kliečkach väčších ako 800 cm² pripadajúcich na nosnicu významne poklesol úhyn z dôvodu tepelného stresu oproti konvenčným kliečkam (635 - 660 cm² na nosnicu). Ak je v kliečke väčší počet nosníc ako 8, je úhyn vyšší ako pri počte 4 - 5 nosníc v kliečke. Ďalej sa môžeme dozvedieť, že na úhyn pri väčšom počte nosníc má vplyv aj vybavenosť kliečky obohacujúcimi prvkami.

Dôležitým faktorom vplyvujúcim na welfare sa javí veľkosť plochy kliečky. Appleby et al. (2002) uvádza 4 - 8 ks na 5000 cm² plochy a pri výške 50 cm. Citovaný autor v obohatených kliečkach zaznamenal nižší počet poranení nôh a lepšie operenie. Zmena miesta bola silne ovplyvnená počtom kusov v kliečke a počtom miest na bidle. Iní autori (Chmelničná, 2006; Karkulín, 2007 c) nezaznamenali ovplyvnenie úžitkovosti vplyvom veľkosti kliečky.

1.2.3 Znáškové hniezdo

Podľa Orsága a Mihinu (2006) hniezdo zohráva kľúčovú úlohu a ovplyvňuje množstvo neštandardných vajec. Pri veľkosti hniezda 100 cm² dochádza vo zvýšenej miere k znáške mimo hniezda. Za optimálnu veľkosť sa ukazuje veľkosť od 125 do 150 cm² plochy hniezda na nosnicu. Vhodná výstelka redukuje znášku mimo hniezda. Dôležité je oddeliť znáškové miesto od zvyšku kliečky zvislými poddajnými pásmi. Ich úlohou nie je len vytvoriť intimitu pre nosnicu, ale ich vhodnou dĺžkou znížiť rýchlosť vajca kotúľajúceho sa na zberový pás.

Z výskumov nevyplýva jednoznačný názor na správne miesto pre hniezdo. Ak sa nachádza v prednej časti kliečky, znižuje to krmnú šírku, ale aj vytvára príležitosť pre bezdôvodné vysedávanie v hniezde z dôvodu blízkosti krmného žľabu a prístup k nemu cez gumenú zásteru a tiež nerušenie ostatnými nosnicami. Dôležitým prvkom sa javí automatický vyháňač z hniezda. Zároveň sa jeho použitím zníži aj znečistenie hniezda trusom (Orság, Mihina, 2006).

1.2.4 Hradovanie

Novinkou u obohatených klietok je možnosť hradovania. Ukázalo sa, že sliepky preferujú súbežné umiestnenie bidla pred kolmým umiestnením voči krmnému žľabu. Rozmiestnenie bidiel nie je jednoznačné. Ako uvádza Karkulín (2007 b), vzájomná poloha bidiel má vplyv na množstvo poškodených vajec. Pri experimente s tvarom bidla (v podobe písma „H,, „T,, a „L,,) sa ukázalo, že pri rozložení bidiel do tvaru „L,, bol zistený vyšší podiel neštandardných vajec. Dôležité je aj ich dostatočná vzdialenosť od bočných stien klietky. Materiál, z ktorého je bidlo zhotovené, by nemalo spôsobovať bolesť a utrpenie (hlavne svojím tvarom a ostrými hranami). Najvhodnejším sa javí prirodzený materiál - drevo, prípadne plast.

1.2.5 Voľnosť pohybu a komfort prirodzeného správania sa

Možnosť slobody pohybu a komfortného správania vyznieva jednoznačne najhoršie v konvenčných klietkach. V dostupnej literatúre nie je autor, ktorý by hodnotil tento nedostatok u konvenčných klietok kladne. I keď ako píše Webster (1994), klietkový chov nosníc v podstate vyhovuje, o čom svedčí dosahovaná vysoká úžitkovosť aj nízky úhyn. Komfortné správanie bolo častejšie prejavované v obohatených, ako v konvenčných klietkach. Možnosť hradovania využila väčšina nosníc (Appleby et al., 2002). Jalal et al. (2006), ktorí sa zaoberali vplyvom veľkosti klietok a spotrebou krmiva zistili, že vplyvom zväčšenia plochy klietky z 342 cm² na 690 cm² sa zvýšila spotreba krmiva o 6,30 g na nosnicu a deň.

1.3 Fyziológia nosníc

1.3.1 Hmotnosť tela

Vzťah medzi hmotnosťou tela a welfare nie je preukázaný, ale extrémny v hmotnosti môžu naznačovať, v akej kondícii sa organizmus nachádza v určitom prostredí. Rozdiely sú ukryté v jednotlivých častiach tela. Zaujímavo vyznieva zistenie, že v rovnakých klietkach obsadených tromi a štyrmi sliepkami viac tuku mali sliepky s dispozične väčšou plochou (Orság, Gálik, 2005 b).

1.3.2 Pevnosť kostí a zlomeniny

Malá pevnosť kostí sa vyskytuje u nosníc z batériových kliebok, pričom 30 až 50 % z nich trpí zlomeninami pri odchyťovaní, manipulácii a transporte. Sliapky ustajnené v iných systémoch majú viac možností pohybu a pevnosť kostí v týchto systémoch je o 19 až 41 % vyššia. Napriek tomuto zisteniu sa môže hlavne v etážových alternatívnych systémoch objaviť viac zlomenín počas znáškového obdobia. Tento fakt dokumentujú viaceré práce, keď sa pri pitvách zistili zahojené zlomeniny, spôsobené rôznym členením a rozmiestnením vybavenia haly, ktoré od nosníc vyžaduje vykonávanie preletov a preskokov (Orság, Gálik, 2005 b).

Hlavným problémom nosníc je resorpcia vápnika z kostí v priebehu znášky. Preto je dôležité predzásobiť nosnice vápnikom v dostatočnej miere ešte pred zahájením znáškového cyklu a počas znášky vhodne zladit' zloženie kŕmnej dávky.

1.3.3 Správanie sa pred znáškou

Nemožnosť vykonávania normálneho správania pred znáškou je ohodnotené ako jeden z najväčších problémov welfare nosníc v klietkach. V obohatených klietkach sú síce poskytnuté hniezda, ale pretrváva problém, že nie všetky nosnice ich využívajú (Orság, Gálik, 2005 b). Zmena chovania nosníc nastáva približne 15 minút pred znáškou v klietkových systémoch (Tůmova, 2007).

1.3.4 Úžitkovosť nosníc v klietkových systémoch

Je povzbudivé, že produkcia vajec v obohatených klietkach sa približuje k produkcii v konvenčných klietkach nielen vo výskumoch, ale aj v bežnej produkcii. Je potrebné uviesť, že dôležitú úlohu tu zohráva vhodnosť druhu nosníc. Ďalším dôležitým poznatkom, ako uvádza Tůmova (2007), je čas znášky.

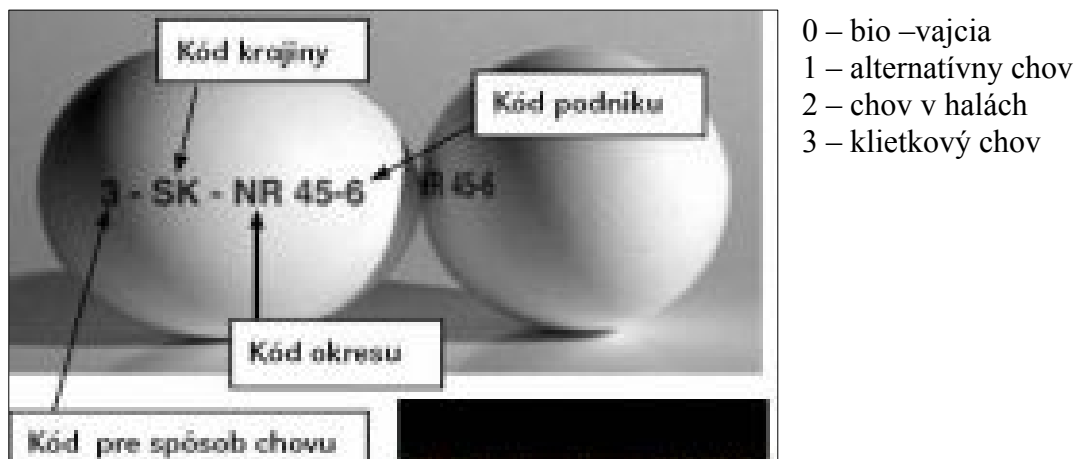
Podľa Tůmovej (2007) v klietkových technológiách bolo najväčšie percento znesených vajec ráno o 6 hod. Potvrdilo sa jej, že najväčší podiel znesených vajec u druhu Isa Brown je od 6 hod., Hysex hnedý mal znášku rovnomernú od 10 hod. do 14 hod. Najvyššiu znášku zaznamenala v klietke u hybridu Lohman Brown - 346 ks pri najvyššej priemernej hmotnosti vajec 65,1 g. Z uvedeného vyplýva, že čas znášky je silne ovplyvnený výberom druhu nosníc.

1.4 Bezpečné potraviny

V poslednom čase sa venuje pozornosť produkcii bezpečných potravín. Za hlavnú bariéru proti mikroorganizmom sa považuje škrupina. Podľa Tůmovej (2007) kontamináciu ovplyvňuje prašnosť a systém ustajnenia.

1.4.1 Označovanie vajec podľa EÚ

Označovanie vajec upravuje Nariadenie komisie (ES) č. 557/2007 z 23. mája 2007, ktorým sa ustanovujú podrobné pravidlá vykonávania nariadenia Rady (ES) č.1028/2006 o obchodných normách pre vajcia. Odporúčaná trvanlivosť vajec je 28 dní od znášky po skonzumovanie spotrebiteľom. Pre spotrebiteľa je dôležité, že z označenia vajec sa dá určiť krajina pôvodu, farma a spôsob chovu.



Obr. 1 Označovanie vajec podľa EÚ (Palušová, 2007)

1.4.2 Hmotnosť vajec

Hmotnosť vajec je jednou z hlavných charakteristík fyzikálnej kvality vajec, ktorá súčasne ovplyvňuje i ekonomiku. Podľa nariadenia komisie (ES) č.557/2007 z 23 mája 2007 ktorým sa ustanovujú podrobné pravidlá vykonávania nariadenia Rady (ES) č. 1028/2006 o obchodných normách pre vajcia uvádzajú nasledovné členenie:

vajcia triedy A sa podľa hmotnosti delia takto:

- a) XL - veľmi veľké: hmotnosť ≥ 73 g,
- b) L - veľké: hmotnosť ≥ 63 g a < 73 g,
- c) M - stredné: hmotnosť ≥ 53 g a < 63 g,
- d) S - malé: hmotnosť < 53 g.

Prípustnú toleranciu hmotnosti pre triedu A upravuje článok 27 uvedeného nariadenia Komisie (ES) nasledovne: šarže môžu obsahovať maximálne 10 % vajec hmotnostnej triedy bezprostredne nižšej alebo vyššej ako je vyznačená hmotnostná trieda na obale avšak maximálne 5 % vajec z nasledujúcej nižšej hmotnostnej triedy.

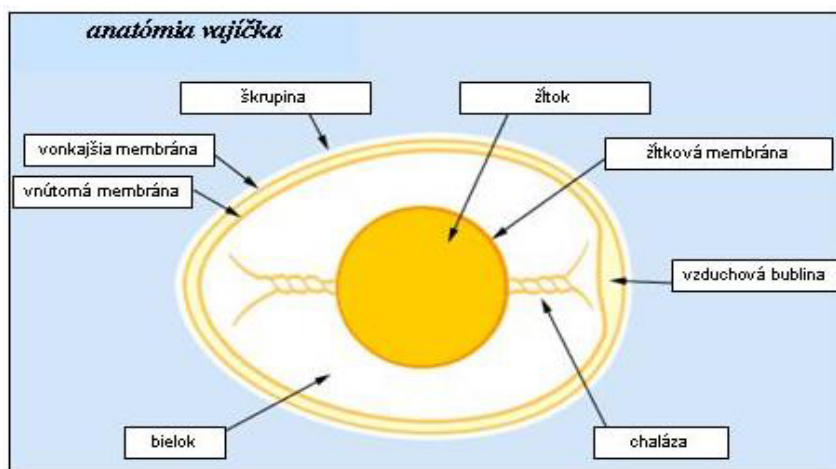
1.4.3 Zber vajec

Z pohľadu pohody ustajnených zvierat nie je dôležité, akým systémom sa zber vajec uskutočňuje (zariadenie nesmie produkovať nadmerný hluk a nesmie svojou činnosťou ohrozovať zvieratá). Z pohľadu ekonomiky produkcie by percento poškodených vajec dopravou, ukladaním a prepravou malo čo najviac minimalizovať z hľadiska ekonomickej hospodárnosti (Orság, Gálik, 2005 a).

1.5 Kvalita vajec

1.5.1 Vajce

V dvadsiatom storočí, keď bola popísaná väčšina vitamínov, ako uvádza vo svojej knihe Skřivan et al. (2000), bolo možné zistiť zloženie a stavbu vitamínov vo vajciach. To, že vajcia sú označované ako zásobáreň živín, minerálnych látok, aminokyselín, stopových prvkov, dôležitých pre ľudský organizmus spôsobilo, že sa zvýšil záujem medzi obyvateľstvom o túto potravinu. Bielok vo vajci obsahuje zhruba štyridsať druhov bielkovín, ako aj mnohé ochranné látky. Žltok je predovšetkým zdrojom energie, pretože až 60 % jeho sušiny tvoria tuky.



Obr. 2 Anatomia vajca (Bulla et al., 2006)

1.5.2 Škrupina a jej hlavné zložky ktoré majú vplyv na jej kvalitu

Škrupina, jej hlavnou stavebnou látkou je vápnik, prijímaný nosnicou počas znášky v krmive. Pri jeho nedostatku dochádza k resorpcii. Podľa Gálíka a Horniakovej (2004) nosnice ktoré znášajú približne 300 ks vajec za rok uložia do škrupín 24-krát viac vápnika ako obsahujú ich kosti. Podľa Skřivana et al. (2000) je dôležité, aby pred začiatkom znášky nosnice dosiahli minimálnu hmotnosť 1500 g a vek 150 dní.

Ako ďalej autori uvádzajú, dva až tri týždne pred zahájením znášky sa zvýši obsah vápnika v krmnej dávke na 2,5 % aby sa organizmus predzásobil vápnikom. Opomenutie tejto skutočnosti má za následok dlhodobé zhoršenie kvality vaječnej škrupiny. Podľa Skřivana et al., je to spôsobené tým, že kým na začiatku znášky stúpne spotreba krmiva o 1 %, znáška stúpne za rovnaké obdobie o 5 %. Zvýšenie dennej dávky vápnika nad 5 g môže spôsobiť zníženie znášky. Na kvalitu škrupiny vplýva aj obsah fosforu v krmive, ktoré sa odporúča v množstve 0,28 % využiteľného fosforu.

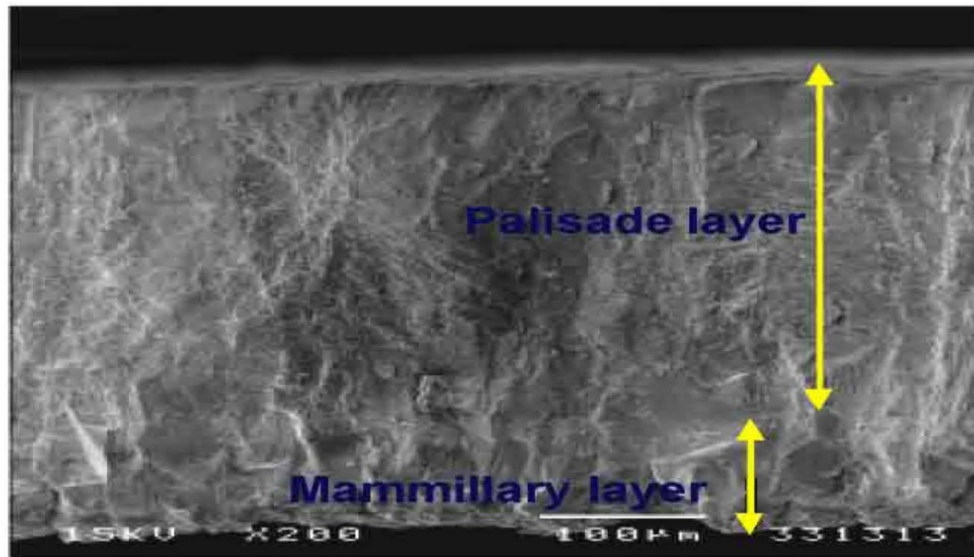
Ďalšie faktory podľa Skřivana et al: 400 mg vitamínu D na 1 kg krmnej zmesi postačuje na tvorbu škrupiny.

Horčíku je v krmných zmesiach dostatok, preto nie je potrebné ho zvyšovať. Nedostatok horčíku má za následok zníženie znášky a zníženej tvorby škrupiny.

Už 2 g chloridu sodného, v litri pitnej vody zhoršuje kvalitu vaječnej škrupiny.

Pri vysokej teplote sa často uplatňuje vitamín C v pitnej vode, rovnako dobré výsledky sa dosiahli používaním studenej vody počas vysokých teplôt.

Odabasi et al. (2007) sa vo svojej práci zaoberali nielen zmenou hmotnosti vajec a hmotnosťou škrupiny, ale aj sfarbením škrupiny v priebehu ročného obdobia a veku nosníc.



Obr. 3 Škrupina vajca (M. M. Fathi et all. 2007)

mammillary layer - mamilárna vrstva

palisade layer - palisádna vrstva

1.5.3 Úloha škrupiny a podškrupinovej blany

Najdôležitejšou ochranou vajec je jej škrupina a podškrupinová blana. Vytvára ochranný obal pre žĺtok a bielok pri vnikaní mikroorganizmov. Tým, že škrupina je porézna dochádza k vnikaniu baktérií, čo má za následok postupné znehodnotenie vajec.

Podľa Gálika (2006) dôležitým ukazovateľom kvality vajec je mechanická odolnosť vajcovej škrupiny. Manipulácia a distribúcia vajec si vyžaduje, aby mechanická odolnosť škrupiny bola čo najväčšia. Ako autor ďalej uvádza, na kvalitu vajcovej škrupiny vplýva viacero činiteľov ako je genofond, vek nosníc, krmivo a jeho zložky, intenzita znášky a hmotnosť vajec. Je dôležité, aby vyprodukované vajcia sa zbytočne nepoškodili počas prepravy od nosníc k zákazníkovi, nakoľko aj jemné puknutie škrupiny uľahčuje a teda urýchľuje prienik baktérií do vnútra vajec.

Bain et all. (2006) vo svojom zverejnenom príspevku sa zaoberali mikrotrhlinami škrupiny vajec. Náraz na tvrdý predmet môže vyvolať na vnútornej strane škrupiny vajca mikrotrhliny, ktoré môžu mať za následok uľahčený prienik mikroorganizmov cez škrupinu do vnútra vajca. Tým dochádza k rýchlemu znehodnoteniu vajec, čo v konečnom dôsledku pocíti farmár ako stratu produkcie.

Ako uvádza Tůmová (2007), salmonela preniká škrupinou asi po 100 hodinách, po 200 hodinách začína jej rýchle množenie v žĺtku a asi po 400 hodinách dochádza

ku kontaminácií celého vajca.

Podľa Skřivana et al., (2000) z celosvetovej ročnej produkcie vajec je až 6,6 mld. vajec nepoužiteľných na konzumáciu z dôvodu poškodenia škrupiny. Uvedené poškodenie škrupiny môže byť dôsledkom nesprávne zostaveného zloženia krmiva, jeho jednotlivých zložiek, alebo sa môže jednať o mechanické poškodenie vplyvom nevhodného zosúladenia jednotlivých parametrov technologickej linky.

Kemps et al. (2006) porovnávali parametre škrupín (jej hrúbku a hmotnosť), ako aj hmotnosť vajec a ich veľkosť v priebehu znáškového cyklu v závislosti od druhu nosníc.

1.6 Hrúbka škrupiny a sila potrebná k jej deštrukcii

Podľa Gálíka et al. (2005), ktorí sa venovali sledovaniu deštrukčnej pevnosti vaječnej škrupiny zistili, že sila potrebná na deštrukciu škrupiny u nosníc ustajnených v konvenčných klietkových technológiách sa pohybovala v rozpätí 32,32 - 36,70 N (priemerná hodnota $34,88 \pm 6,61$ N) a u nosníc ustajnených v obohatených klietkových technológiách uvádzajú silu potrebnú na deštrukciu vaječnej škrupiny v rozmedzí 33,19 - 37,55 N (priemerná hodnota $34,44 \pm 7,97$ N). Rozdiel v priemernej hodnote činil 0,44 N. Porovnanie významnosti rozdielov sily potrebnej na deštrukciu vaječnej škrupiny pri ustajnení nosníc v konvenčných a obohatených klietkových technológiách bol nepreukazný ($P > 0,05$). Citovaní autori uvádzajú ako optimálnu hodnotu sily potrebnej na deštrukciu škrupiny vajec hodnotu nad 40 N.

Iní autori Leyendecker et al. (2005) v prvom pokuse v konvenčnej technológii zistili priemernú hmotnosť vajec 63,0 g, silu potrebnú na deštrukciu škrupiny 37,7 N, hrúbku škrupiny 0,3192 mm. V druhom pokuse v konvenčnej technológii namerali hodnoty: priemerná hmotnosť 63,1 g, deštrukčnú silu škrupiny 37,2 N, hrúbku škrupiny 0,3199 mm. V obohatených systémoch namerali nasledujúce hodnoty: v prvom pokuse priemernú hmotnosť vajec 62,5 g, deštrukčnú silu škrupiny 36,6 N, hrúbku škrupiny 0,316 mm. V druhom pokuse u obohatených technologických systémoch dosiahli nasledovné výsledky: priemerná hmotnosť vajec, 62,4 g, deštrukčná sila 36,0 N, hrúbka škrupiny 0,3166 mm. Z uvedených dosiahnutých hodnôt vyplýva, že nepriaznivejšie výsledky z porovnávaných hodnôt boli dosiahnuté práve u obohatených klietkových technológií a to v oboch testoch (Leyendecker et al., 2005).

Autori Gálik, Horniaková, (2004) uvádzajú, že na pevnosť škrupiny má vplyv nielen množstvo vápnika, ale aj zdroj vápnika respektíve jeho štruktúra. Pri kombinácii

jemného a hrubého vápenca v pomere 50 : 50 sa sila potrebná na deštrukciu škrupín zvýšila. Vo svojej práci zaznamenali najväčšiu hodnotu sily potrebnej k deštrukcii škrupiny v 33 týždni veku 39,58 N. Najnižšiu hodnotu sily potrebnej k deštrukcii škrupiny zaznamenali v 69 týždni veku 26,08 N, kedy zaznamenali aj najnižšiu hrúbku škrupiny.

Autori v inej práci Gálik et al., (2005) analyzovali aj hrúbku škrupiny vajec u nosníc ustajnených v konvenčných klietkových technológiách. Zistili, že sa hrúbka škrupiny pohybovala v rozpätí 0,392 - 0,396 mm (priemerná hodnota činila $0,395 \pm 0,02$ mm). Ako autori ďalej uvádzajú, hrúbka škrupiny len čiastočne ovplyvňuje jej pevnosť. U nosníc ustajnených v obohatených klietkových technológiách Gálik et al., (2005) zaznamenali hrúbku škrupiny v rozpätí 0,397 - 0,406 mm (priemerná hodnota $0,400 \pm 0,03$ mm). Zaznamenaný rozdiel v hrúbke škrupiny činil 0,005 mm. Vyhodnotením výsledkov významnosti rozdielu zistili, že rozdiel v hrúbke škrupiny vajec pri ustajnení nosníc v konvenčných a obohatených klietkových technológiách bol nepreukazný ($P > 0,05$). Z práce Gálika a Horniakovej (2004) sa dozvedáme, že so stúpajúcim vekom nosníc sa mení veľkosť vajec, avšak množstvo vápnika ukladaného do škrupiny je rovnaké. Tůmová (2007), ktorá sa venovala taktiež sledovaniu niektorých ukazovateľov kvality vajec, uvádza nasledovné závery. Priemerná hmotnosť vajec u konvenčných klietkových systémov dosiahla hodnotu 60,13 g, u obohatených sa dosiahla priemerná hmotnosť vajec 63,25 g. Hrúbku škrupiny zaznamenala u konvenčných systémov 0,355 mm a u obohatených systémoch 0,380 mm. Pevnosť škrupiny u konvenčných technologických systémoch mali hodnotu 4757 g/cm². U obohatených táto hodnota činila 4740 g/cm².

Tůmova (2007) hodnotí podľa dosiahnutých výsledkov obohatené klietkové systémy ako najvhodnejšie z dôvodu hrubšej škrupiny, preto že škrupina je rozhodujúcim ochranným faktorom obsahu vajca pred kontamináciou mikroorganizmami. So zvyšovaním veku nosníc a teda aj veľkosti vajec, množstvo vápnika rozmiestneného po povrchu vajca je tak stále menšie. To vysvetľuje znižovanie sily potrebnej k deštrukcii vajcových škrupín zvyšujúcim sa vekom nosníc. Podľa autorky je zrejmé, že s pribúdajúcou znáškou sa tvar vajca mení.

Autori Lichovníková et al., (2008) udávajú hmotnosť vajec 64,6 g u neobohatených klietok, u obohatených 62,8 g. Hrúbku škrupiny 0,39 mm u neobohatených klietok a 0,39 mm u obohatených. Sila potrebná k deštrukcii škrupiny dosiahla hodnotu 40,05 N u neobohatených klietok a 38,04 N u obohatených klietok. Z uvedeného vyplýva, že priaznivejšie hodnoty sa dosiahli v neobohatených klietkach.

1.6.1 Index tvaru vajca

Gálik a Horniaková (2004) vyjadrujú index tvaru vajca (ďalej ITV) ako pomer šírky k dĺžke (%). Pri hodnotení vzťahu medzi vekom nosníc a ITV zaznamenali kladný, vysoko preukazný korelačný koeficient. Hodnota ITV počas sledovania ich experimentu mala so zvyšujúcim sa vekom nosníc klesajúcu tendenciu. Najväčšiu hodnotu ITV ($78,65 \pm 2,21$) zaznamenali v 29. týždni, kým najnižšiu hodnotu zaznamenali ($75,42 \pm 2,45$) v 65. týždni veku nosníc. Rozdiely v prospech 29-tého týždňa oproti 65 a 69-temu týždňu boli štatisticky preukazné. Z ich dosiahnutých záverov vyplýva, že so zväčšujúcou sa dĺžkou vajca, sila potrebná na deštrukciu škrupiny sa znižovala, kým zvyšovaním ITV sila potrebná k deštrukcii škrupiny sa zvýšila.

Tůmová (2007) zaznamenala vo svojej práci ITV (%) u konvenčnej klietkovej technológii 76,59. Pri obohatených klietkových systémoch ITV (%) predstavoval 77,17. Je zaujímavé, že aj napriek hrubšej škrupine a priaznivejšej hodnote ITV bola dosiahnutá deštrukčná sila škrupiny nižšia ako u konvenčnej technológii.

Ako vyplýva z predloženého prehľadu literatúry, problematika nahradenia konvenčných klietok obohatenými je rozsiahly súbor zmien, ktoré si budú hlavne od chovateľov vyžadovať nemalé finančné náklady, ale aj následné náklady na zabezpečenie spoľahlivosti prevádzky pri nižšej produkcii vajec na m^2 plochy klietky. Poznatok, že aj v nových obohatených klietkach sa dá dosiahnuť rovnaká ročná produkcia vajec od nosnice a s rovnakými kvalitatívnymi ukazovateľmi, je dobrým znamením pre chovateľov.

2 Cieľ práce

Z dôvodu blížiaceho sa termínu zákazu používania neobohatených klieťok a ich nahradenie obohatenými (ktoré vyhovujú kritériám Smernice rady EÚ č. 1999/74/ES), sme sa rozhodli v našej diplomovej práci, porovnať vplyv klasickej a obohatenej klieťkovej technológie na vybrané kvalitatívne ukazovatele konzumných vajec u nosníc hybridu ISA BROWN v období od 180 do 347 dňa veku, resp. aký majú vplyv nové podmienky na zlepšenie parametrov ukazovateľov kvality vajec. Analyzovať a vyhodnocovať sa budú nasledovné ukazovatele: hmotnosť vajec, hmotnosť škrupiny, hrúbka škrupiny, index tvaru vajca, sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajca a priehyb škrupiny vajca. Súčasne sa budú kvalitatívne ukazovatele zisťovať aj v jednotlivých etážach oboch typov klieťkových batérií.

3 Metodika práce

Výskum sa uskutoční v laboratórnych podmienkach v areáli SPU v Nitre, ktoré je vybavené trojpodlažnou klasickou (neobohatenou) klieťkovou technológiou (obrázok 4 a) a trojpodlažnou komfortnou (obohatenou) klieťkovou technológiou (obrázok 4 b). V klasických klieťkách bude ustajnených 18 nosníc (po 2 ks v klieťke) a 33 nosníc bude ustajnených v komfortných klieťkách (po 11 ks v klieťke). Nosnice pri oboch technológiách chovu budú rovnakého hybridu (ISA BROWN), rovnakého veku a kŕmené rovnakou kŕmnu dávkou a identického zloženia krmiva. Vzorky vajec určené na rozbor (v celkovom počte 30 kusov) budú odoberané v priebehu celého znáškového cyklu (celkove 7x) vždy po 10 kusov z každého podlažia, pričom súčasne budú všetky nosnice vážené. Osvetlenie v laboratóriu bude umelé, v čase od 4:00 do 15:00.



Obr. 4 Klasické „neobohatené“ (a) a komfortné „obohatené“ (b) klieťky v laboratórnych podmienkach

Analyzovať a vyhodnocovať sa budú nasledovné kvalitatívne ukazovatele konzumných vajec:

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. (obrázok 5).



Obr. 5 Laboratórna váha Chirana, typ: P3/200

3.2 Hrúbka škrupiny (mm)

Hrúbka škrupiny sa bude merať po odstránení podškrupinovej blany 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 sa budú zisťovať elektronickým digitálnym posuvným meradlom. ITV sa vyjadrí ako podiel šírky a dĺžky vajca v % (Halaj, 1999) a bude vyhodnotený podľa vzťahu:

$$ITV = \frac{\text{šírka vajca (mm)}}{\text{dĺžka vajca (mm)}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (1)$$

3.4 Sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajca

Sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajca sa bude zisťovať pomocou prístroja Veit Electronics ČR (obrázok 6). Tento prenosný prístroj má napájanie z akumulátora. Jeho jednoduchá obsluha umožňuje rýchle meranie veľkého počtu vzoriek. Namerané hodnoty

je možné odčítať priamo z displeja prístroja (alebo ukladať na čipovú kartu), alebo je možné ich následne načítať do počítača pre ďalšie spracovanie.

Technické parametre prístroja:

- váživosť: do 6000 g
- rozsah merania: 0-60 N
- kapacita čipovej karty: 390 vzoriek
- čas prevádzky: 30 h.
- software: viac jazyčný pre Windows 95/NT/2000



Obr. 6 Zariadenie na meranie sily potrebnej na deštrukciu škrupiny vajec

3.5 Priehyb škrupiny vajca (mm)

Priehyb škrupiny sa bude zisťovať pomocou prístroja popísaného v práci Gálik et al. (2007), ktorý sa doplní o digitálny odchýlkomer Mitutoyo, typ ID-N112 (obrázok č. 7). Priehyb škrupiny vajca sa zistí spôsobom nedeštruktívneho zaťaženia (500 g) na pozdĺžnu os vajca v mieste jeho rovníka (Bain, 2004).



Obr. 7 Zariadenie na meranie priehybu škrupiny

Namerané výsledky budú spracované a vyhodnotené pomocou štatistických metód. Pri analýze využijeme nasledovné metódy: testovanie významnosti rozdielov medzi kvantitatívnymi ukazovateľmi škrupiny konzumných vajec pri dvoch spôsoboch ustajnenia pomocou Studentovho t-testu, (hladinu významnosti α zvolíme 0,05 resp. 0,01), zisťovanie závislostí kvantitatívnych ukazovateľov škrupiny konzumných vajec od veku nosíc metódou regresnej a korelačnej analýzy, viacnásobná závislosť, párové závislosti a korelačná matica. Pri každom ukazovateli vyjadríme základné štatistické charakteristiky (aritmetický priemer, smerodajná odchýlka, variačný koeficient). Tieto metódy sme si zvolili preto, lebo sú vhodné na tento typ analýzy a vyhodnocovania získaných podkladových dát.

Príčinnú závislosť medzi hodnotami závisle premennej veličiny (hmotnosť škrupiny v g, resp. deformácia škrupiny v mm) od viacerých nezávisle premenných (ITV, hrúbka škrupiny, hmotnosť vajca resp. sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajca) posúdime metódou viacnásobnej závislosti. Základným tvarom použitého modelu bude rovnica:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 \quad (2)$$

kde y – hodnota závisle premennej,
 b_0 – lokujúca konštanta,

$b_1...b_3$ - regresný koeficient vyjadrujúci vplyv jednotkovej zmeny nezávisle premennej na hodnotu sledovanej závisle premennej,

$x_1...x_3$ - hodnota nezávisle premennej.

Pri posúdení intenzity regresného vzťahu medzi závisle premennou a nezávisle premennými, ako aj pre posúdenie vhodnosti použitého modelu sme zohľadnili korelačný koeficient R.

Pre hlbšie posúdenie charakteristika a intenzity vzťahu medzi vybranými súbormi sme aplikovali metódu jednoduchej nelineárnej regresie s použitím parabolickej funkcie

$$y = b_0 + b_1x + b_2x^2 \quad (3)$$

a s posúdením vhodnosti podľa koeficientu determinácie (R^2). Výpočty budú realizované v Microsoft Excel.

4 Dosiahnuté výsledky

V tejto kapitole je postupne uvedená analýza vybraných kvalitatívnych ukazovateľov konzumných vajec v zmysle metodiky práce. Analyzované boli ukazovatele: hmotnosť nosníc, hmotnosť vajec, hmotnosť škrupiny, hrúbka škrupiny, index tvaru vajca, sila potrebná na deštrukciu škrupiny vajca a priehyb škrupiny vajca. Dosiahnuté výsledky sú v tabuľkách č. 25 až 31 pre konvenčné kliečky a v tabuľkách č. 32 až 38 pre obohatené kliečky, ktoré sú v prílohe tejto diplomovej práce.

4.1 Hmotnosť nosníc

Pri porovnaní hmotnosti nosníc v priebehu znáškového cyklu sme zistili (tabuľka č. 1 a 2), že priemerná hmotnosť nosníc ustajnených v konvenčných kliečkach sa pohybovala v rozpätí od 1679 g (180 deň veku) do 1780 g (347 deň veku) a priemerná hmotnosť nosníc ustajnených v obohatených kliečkach sa pohybovala v rozpätí od 1712 g (180 deň veku) do 1794 g (347 deň veku).

Tab. 1 Hmotnosť nosníc v konvenčnom kliečkovom ustajnení v priebehu znášky

Ukazovatele		Konvenčné kliečky						
		Vek nosníc (dni)						
		180	208	236	264	299	320	347
Hmotnosť nosníc, (g)	\bar{x}	1679	1743	1707	1726	1748	1770	1780
	s	137,24	156,60	164,91	189,33	200,87	176,09	188,95
	v	8,173	8,984	9,660	10,831	1,491	9,948	10,615

Tab. 2 Hmotnosť nosníc v obohatenom kliečkovom ustajnení v priebehu znášky

Ukazovatele		Obohatené kliečky						
		Vek nosníc (dni)						
		180	208	236	264	299	320	347
Hmotnosť nosníc, (g)	\bar{x}	1712	1784	1731	1732	1731	1785	1794
	s	124,62	113,25	120,73	142,87	165,48	154,58	156,89
	v	7,279	6,348	6,974	8,248	9,559	8,659	8,745

4.2 Hmotnosť vajec

Pri porovnaní hmotnosti vajec v priebehu znáškového cyklu sme zistili (tabuľka č. 3 a 4), že priemerná hmotnosť vajec u nosníc ustajnených v konvenčných kliečkach sa pohybovala v rozpätí od 59,21 g (180 deň veku) do 64,06 g (347 deň veku). Priemerná

hmotnosť vajec nosníc ustajnených v obohatených kliečkach sa pohybovala v rozpätí od 58,57 g (180 deň veku) do 62,94 g (347 deň veku).

Tab. 3 Hmotnosť vajec v konvenčnej kliečkovej technológii v priebehu znášky

Ukazovatele		Konvenčné kliečky						
		Vek nosníc (dni)						
		180	208	236	264	299	320	347
Hmotnosť vajec, (g)	\bar{x}	59,21	60,81	61,53	62,75	63,45	63,80	64,06
	s	5,178	4,849	5,794	6,094	6,455	6,334	5,195
	v	8,745	7,974	9,416	9,711	10,173	9,927	8,109

Tab. 4 Hmotnosť vajec v obohatenej kliečkovej technológii v priebehu znášky

Ukazovatele		Obohatené kliečky						
		Vek nosníc (dni)						
		180	208	236	264	299	320	347
Hmotnosť vajec, (g)	\bar{x}	58,57	60,27	61,63	62,02	62,57	62,35	62,94
	s	3,447	2,643	3,202	3,927	4,401	4,029	4,429
	v	5,886	4,385	5,195	6,332	7,033	6,460	7,037

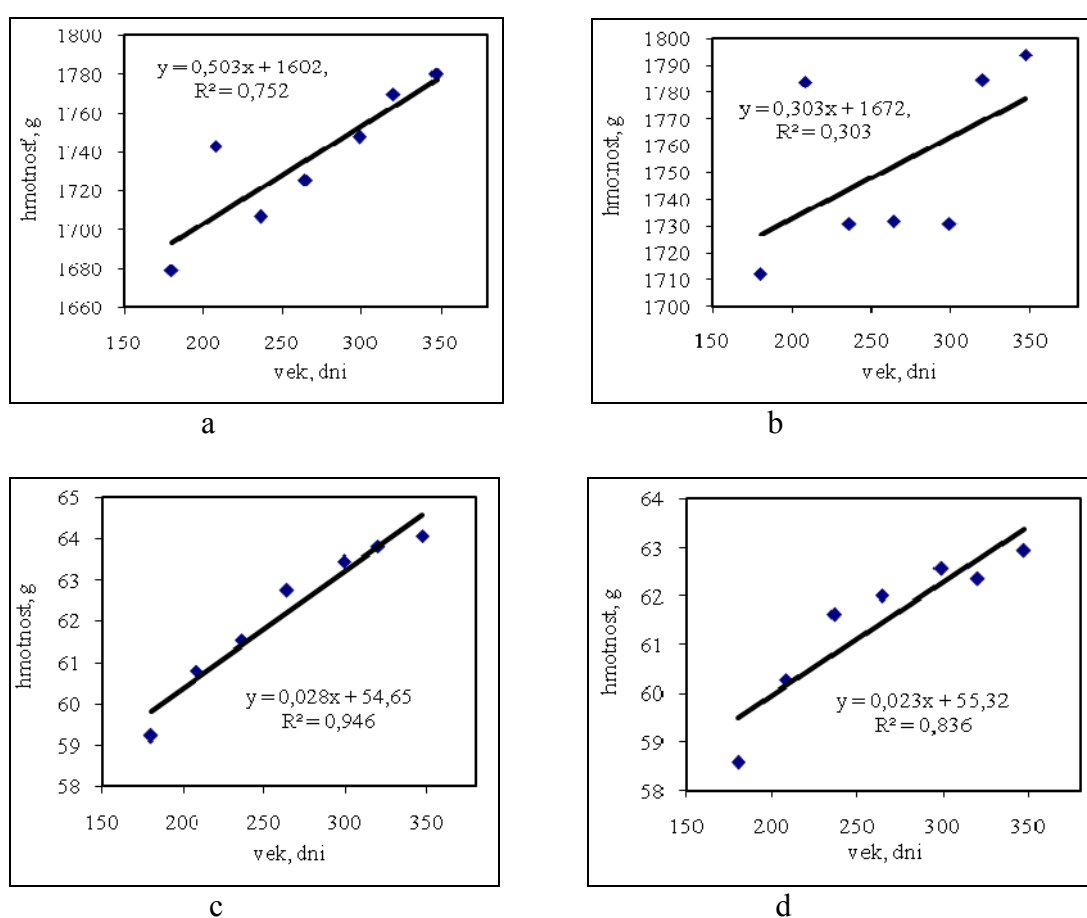
Testovali sme významnosti rozdielov pomocou Studentovho t-testu. V tabuľke č. 5 sú výsledky porovnania hmotnosti nosníc medzi etážami v každej kliečke, aj v kliečkach navzájom.

Tab. 5 Významnosť rozdielov v hmotnosti nosníc

	Etáž	t stat	t krit	P value	Významnosť	Výsledok testu
KK	horná - stredná	2,56	1,989	0,012	+	významný rozdiel
	horná - spodná	3,29	2,00	0,0017	++	vysoko významný rozdiel
	stredná - spodná	1,26	1,999	0,212	-	nevýznamný rozdiel
OK	horná - stredná	1,53	1,978	0,129	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	1,29	1,979	0,199	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	2,45	1,98	0,016	+	významný rozdiel
KK - OK	horná - horná	2,63	2,00	0,011	+	významný rozdiel
	stredná - stredná	0,65	1,98	0,515	-	nevýznamný rozdiel
	spodná - spodná	2,67	1,988	0,009	++	vysoko významný rozdiel
KK - OK	spolu	0,84	0,404	0,404	-	nevýznamný rozdiel

Tak napríklad v konvenčnej kliečke medzi hornou a strednou etážou je štatisticky významný rozdiel v hmotnosti nosníc ($0,012 < 0,05$), medzi hornou a spodnou etážou je vysoko významný rozdiel ($0,0017 < 0,01$). Celkovo však medzi konvenčnou kliečkou a obohatenou kliečkou (bez zohľadnenia etáže) nie je štatisticky významný rozdiel v hmotnosti nosníc ($0,404 > 0,05$).

Vzťahy medzi hmotnosťou nosníc a ich vekom v porovnávaných technológiách chovu teoreticky vyjadrené rovnicami priamok mali tvar: $y = 0,5033x + 1602,8$ ($R^2 = 0,7529$) v konvenčných kliebkach, koeficient determinácie R^2 informuje o tom, že zvolený regresný model (lineárna regresná priamka) vysvetľuje variabilitu hmotnosti nosníc v konvenčných kliebkach na 75,29 % a pri obohatených kliebkach je rovnica $y = 0,3038x + 1672,3$ v prípade hmotnosti nosníc a $R^2 = 0,3036$ (obrázok č. 8 a, 8 b). Zvolený model vysvetľuje variabilitu hmotnosti nosníc na 30,36 %. Z regresného vzťahu u konvenčných kliebok tiež vyplýva, že pri zvýšení veku nosníc o 1 deň, zvýši sa hmotnosť nosnice o 0,5033 g.



Obr. 8 Regresné vzťahy medzi vekom a hmotnosťou nosníc v konvenčných (a) a v obohatených (b) kliebkach, vekom a hmotnosťou vajec nosníc ustajnených v konvenčných kliebkach (c) a v obohatených kliebkach (d)

Vzťahy medzi hmotnosťou vajec a vekom nosníc v porovnávaných technológiách chovu teoreticky vyjadrené rovnicami priamok mali tvar v konvenčných kliebkach $y = 0,0286x + 54,658$ ($R^2 = 0,9461$) a v obohatených kliebkach $y = 0,0232x + 55,328$ ($R^2 = 0,8368$) a sú zobrazené na obrázku 8c, 8d. Zo zvoleného modelu napríklad u nosníc ustajnených v konvenčných kliebkach každým dňom vzrastie hmotnosť vajec o 0,0286 g.

Koeficient determinácie 0,9461 naznačuje vysoké percento vysvetlenej variability hmotnosti vajec zvolenou regresnou priamkou.

Tab. 6 Významnosť rozdielov v hmotnosti vajec

	Etáž	t stat	t krit	P value	Významnosť	Výsledok testu
KK	horná - stredná	0,78	1,98	0,436	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	2,85	1,979	0,005	++	vysoko významný rozdiel
	stredná - spodná	2,39	1,98	0,018	+	významný rozdiel
OK	horná - stredná	1,044	1,98	0,298	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	0,444	1,98	0,658	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	1,545	1,98	0,125	-	nevýznamný rozdiel
KK - OK	horná - horná	0,621	1,98	0,536	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - stredná	1,181	1,98	0,239	-	nevýznamný rozdiel
	spodná - spodná	2,557	1,98	0,012	+	významný rozdiel
KK - OK	spolu	1,534	1,97	0,126	-	nevýznamný rozdiel

Testovali sme významnosti rozdielov aj medzi hmotnosťou vajec nosníc ustajnených dvoma spôsobmi. V tabuľke č. 6 sú výsledky porovnania hmotností vajec medzi etážami v každej kletke, aj v kletkách navzájom. Tak napríklad v konvenčnej kletke medzi horným a spodným podlažím je štatisticky vysoko významný rozdiel medzi vajcami v ich hmotnosti ($0,005 < 0,01$). Celkovo však medzi konvenčnou kletkou a obohatenou kletkou (bez zohľadnenia podlažia) nie je štatisticky významný rozdiel v hmotnosti vajec ($0,126 > 0,05$).

4.2.1 Hrúbka škrupiny

Pri porovnaní hrúbky škrupiny v priebehu znáškového cyklu sme zistili, že u nosníc ustajnených v konvenčných kletkách priemerná hrúbka škrupiny pri jednotlivých odberoch bola od 0,360 mm (236 deň veku) do 0,396 mm (180 deň veku) tabuľka č. 7.

Tab. 7 Hrúbka škrupiny vajec u konvenčnej kletkovej technológií v priebehu znášky

Ukazovatele	Konvenčné kletky							
	Vek nosníc (dni)							
	180	208	236	264	299	320	347	
Hrúbka škrupiny, (mm)	\bar{x}	0,396	0,362	0,360	0,375	0,374	0,370	0,375
	s	0,019438	0,025352	0,024048	0,02202	0,03068	0,021938	0,022152
	v	4,871717	7,003226	6,679972	5,872	8,203161	5,929296	5,907071

U nosníc ustajnených v obohatených kletkách priemerná hrúbka škrupiny pri jednotlivých odberoch bola od 0,347 mm (236 deň veku) do 0,396 mm (180 deň veku) tabuľka č. 8.

Tab. 8 Hrúbka škrupiny vajec u obohatenej kliečkovej technológií v priebehu znášky

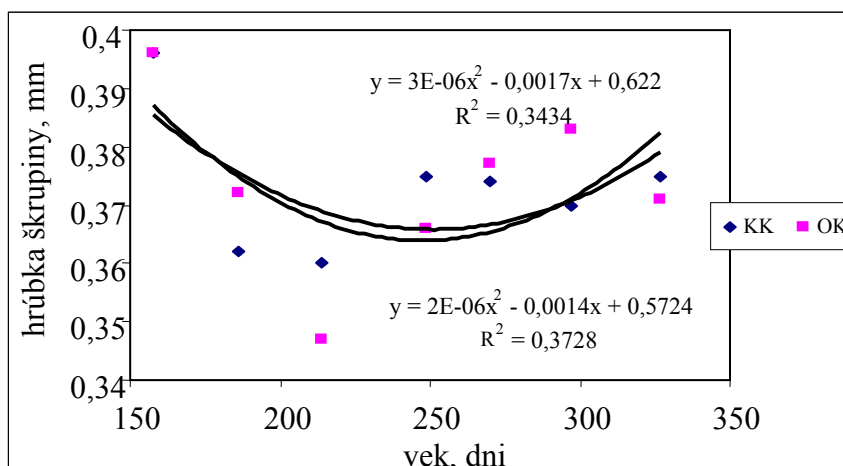
Ukazovatele		Obohatené kliečky						
		Vek nosníc (dni)						
		180	208	236	264	299	320	347
Hrúbka škrupiny, (mm)	\bar{x}	0,396	0,372	0,347	0,366	0,377	0,383	0,371
	s	0,022683	0,014859	0,025275	0,020839	0,020578	0,021858	0,022619
	v	5,72792	3,994488	7,283931	5,693811	5,458236	5,707178	6,096801

V tabuľke č. 9 sú prezentované výsledky porovnania hrúbky škrupiny medzi podlažiami v každej kletke, aj v kletkách navzájom. Tak napríklad v konvenčnej kletke medzi horným a dolným podlažím, rovnako aj stredným a dolným podlažím je štatisticky vysoko významný rozdiel v hrúbke škrupiny vajec ($0,0004 < 0,01$, $0,004 < 0,01$). Celkovo však medzi konvenčnou kletkou a obohatenou kletkou nie je štatisticky významný rozdiel v hrúbke škrupiny vajec ($0,925 > 0,05$).

Tab. 9 Významnosť rozdielov v hrúbke škrupiny vajec

	Etáž	t stat	t krit	P value	Významnosť	Výsledok testu
KK	horná - stredná	1,017	1,977	0,311	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	3,649	1,978	0,0004	++	vysoko významný rozdiel
	stredná - spodná	2,917	1,977	0,004	++	vysoko významný rozdiel
OK	horná - stredná	0,964	1,98	0,337	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	0,417	1,978	0,678	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	0,602	1,977	0,548	-	nevýznamný rozdiel
KK - KK	horná - horná	1,011	1,98	0,314	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - stredná	1,252	1,977	0,213	-	nevýznamný rozdiel
	spodná - spodná	2,294	1,977	0,023	+	významný rozdiel
KK - OK	spolu	0,094	1,966	0,925	-	nevýznamný rozdiel

Závislosti vzťahov hrúbky škrupiny od veku nosníc v porovnávaných technológiách chovu sú graficky znázornené na obrázku č. 9. V konvenčných aj v obohatených kletkách bola použitá pre vyjadrenie závislosti nelineárna funkcia - parabola. V prípade konvenčných kletiek je tvar regresnej funkcie nasledovný: $y = 0,622 - 0,0017x + 3 \cdot 10^{-6}x^2$. Zvolený regresný model vyjadruje variabilitu hrúbky škrupiny na 34,34 % ($R^2 = 0,3434$). V obohatených kletkách je tvar regresnej funkcie $y = 0,5724 - 0,0014x + 2 \cdot 10^{-6}x^2$. Variabilita hrúbky škrupiny je zvoleným regresným modelom vyjadrená na 37,28 % ($R^2 = 0,3728$). Na obrázku č. 9 je preukázané, že približne do 250-tého dňa veku nosníc sa hrúbka škrupiny znižuje, s ďalším narastajúcim vekom sa hrúbka škrupiny zväčšuje.



Obr. 9 Regresný vzťah medzi vekom nosníc a hrúbkou škrupiny

4.3 Priehyb škrupiny

Pri porovnaní priehybu škrupiny vajec v priebehu znáškového cyklu sme zistili, že u vajec nosníc ustajnených v konvenčných kliečkach priemerný priehyb škrupiny pri jednotlivých odberoch bol od 0,031 mm (180 deň veku) do 0,039 mm (236 deň veku tabuľka č. 10) a u vajec nosníc ustajnených v obohatených kliečkach priemerný priehyb škrupiny pri jednotlivých odberoch bol od 0,029 mm (180 deň veku) do 0,043 mm (236 deň veku, tabuľka č. 11).

Tab. 10 Priehyb škrupiny u konvenčnej kliečkovej technológii v priebehu znášky

Ukazovatele		Konvenčné kliečky						
		Vek nosníc (dni)						
		180	208	236	264	299	320	347
Priehyb škrupiny, (mm)	\bar{x}	0,031	0,036	0,039	0,036	0,034	0,035	0,033
	s	0,007142	0,008251	0,011041	0,007946	0,007618	0,008576	0,008688
	v	22,74494	22,79237	28,02282	22,07291	22,74065	24,22502	26,16772

Tab. 11 Priehyb škrupiny u obohatenej kliečkovej technológii v priebehu znášky

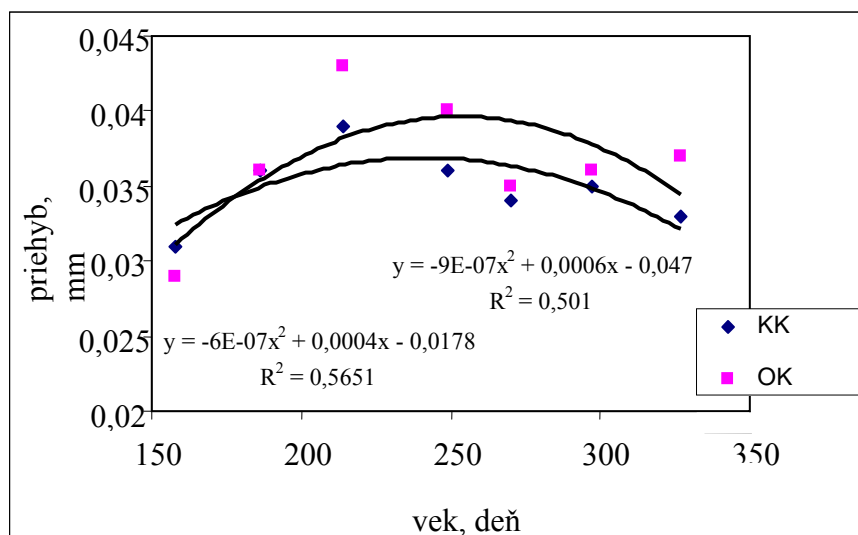
Ukazovatele		Obohatené kliečky						
		Vek nosníc (dni)						
		180	208	236	264	299	320	347
Priehyb škrupiny, (mm)	\bar{x}	0,029	0,036	0,043	0,040	0,035	0,036	0,037
	s	0,00756	0,004843	0,009987	0,010115	0,008138	0,010709	0,011001
	v	25,62721	13,37874	23,28045	25,47762	21,8762	30,08023	29,8932

V tabuľke č. 12 sú výsledky porovnania priehybu škrupiny vajec medzi poschodiami v každej kletke, aj v kletkách navzájom.

Tab. 12 Významnosť rozdielov v priehybe škrupiny vajec

	Etáž	t stat	t krit	P value	Významnosť	Výsledok testu
KK	horná - stredná	0,477	1,978	0,634	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	0,661	1,978	0,51	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	0,17	1,978	0,865	-	nevýznamný rozdiel
OK	horná - stredná	1,076	1,979	0,284	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	0,825	1,979	0,411	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	0,268	1,979	0,789	-	nevýznamný rozdiel
KK - OK	horná - horná	1,345	1,98	0,181	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - stredná	0,697	1,979	0,487	-	nevýznamný rozdiel
	spodná - spodná	1,177	1,978	0,241	-	nevýznamný rozdiel
KK - OK	spolu	1,861	1,966	0,064	-	nevýznamný rozdiel

Ako z tabuľky č. 12 vyplýva, v priehybe škrupiny vajec neboli zistené významné rozdiely medzi poschodiami v rámci každej technológie, ani medzi technológiami navzájom ($P > 0,05$). Závislosti vzťahov priehybu škrupiny od veku nosíc v porovnávaných technológiách chovu sú graficky znázornené na obrázku č. 10.



Obr. 10 Regresný vzťah medzi vekom nosíc a priehybom škrupiny

V konvenčných aj v obohatených kletkách bola použitá pre vyjadrenie závislosti nelineárna funkcia - parabola. V prípade konvenčných kletok je tvar regresnej funkcie nasledovný: $y = -0,047 + 0,0006x - 9 \cdot 10^{-7}x^2$. Zvolený regresný model vyjadruje variabilitu

priehybu škrupiny na 50,1 % ($R^2 = 0,501$). V obohatených kliečkach je tvar regresnej funkcie $y = -0,0178 + 0,0004x - 6 \cdot 10^{-7}x^2$. Variabilita priehybu škrupiny je zvoleným regresným modelom vyjadrená na 56,51 % ($R^2 = 0,5651$). Na obrázku č. 10 je vidieť, že približne do 250-tého dňa veku nosníc sa priehyb škrupiny zväčšuje, s ďalším narastajúcim vekom sa priehyb škrupiny znižuje.

4.4 Sila potrebná k deštrukcii škrupiny

Pri porovnaní sily potrebnej na deštrukciu škrupiny vajec v priebehu znáškového cyklu sme zistili, že u vajec nosníc ustajnených v konvenčných kliečkach priemerná sila pri jednotlivých odberoch bola od 24,93 N (299 deň veku) do 31,09 N (180 deň veku tabuľka č. 13), a u vajec nosníc ustajnených v obohatených kliečkach priemerná sila pri jednotlivých odberoch bola od 23,76 N (264 deň veku) do 28,93 N (180 deň veku tabuľka č. 14).

Tab. 13 Sila potrebná na deštrukciu škrupiny u konvenčnej kliečkovej technológii v priebehu znášky

Ukazovatele		Konvenčné kliečky						
		Vek nosníc (dni)						
		180	208	236	264	299	320	347
Deštrukčná sila, (N)	\bar{x}	31,09	27,67	28,22	26,71	24,93	25,87	25,17
	s	6,417201	3,8002	4,812569	4,275185	4,624476	5,023508	6,854393
	v	20,63873	13,73351	17,05254	16,00594	18,54836	19,41752	27,23672

Tab. 14 Sila potrebná na deštrukciu škrupiny u obohatenej kliečkovej technológii v priebehu znášky

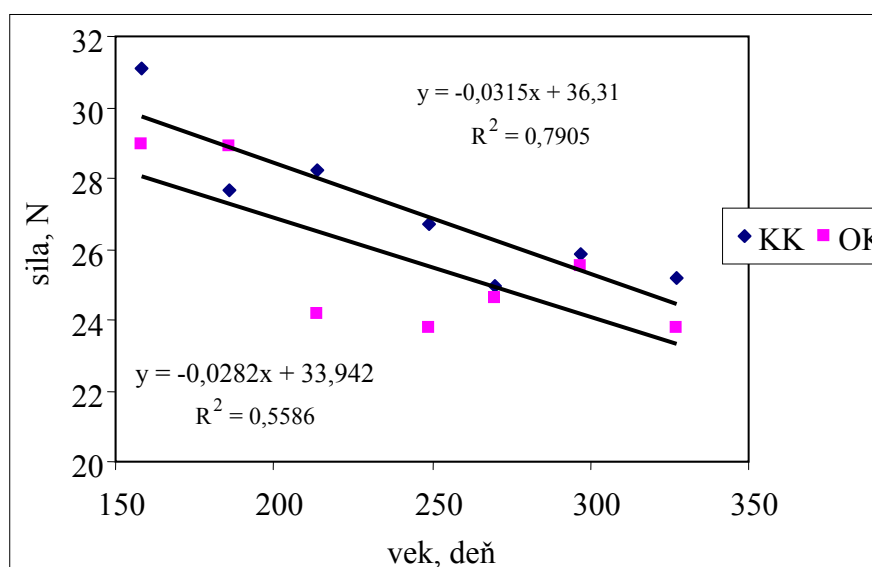
Ukazovatele		Obohatené kliečky						
		Vek nosníc (dni)						
		180	208	236	264	299	320	347
Deštrukčná sila, (N)	\bar{x}	28,93	28,88	24,18	23,76	24,64	25,53	23,78
	s	6,22863	5,398105	5,003002	6,035444	4,997159	5,368074	6,715091
	v	21,53149	18,68956	20,68981	25,39743	20,28232	21,02571	28,24196

V tabuľke č. 15 sú výsledky porovnania sily potrebnej na deštrukciu vajca medzi poschodiami v každej technológii ustajnenia, aj medzi technológiami navzájom. Ako z tabuľky vyplýva, medzi poschodiami v každej kliečke (KK, OK), aj v kliečkach navzájom nebol zaznamenaný štatisticky významný rozdiel v sile potrebnej na deštrukciu vajec ($P > 0,05$).

Tab. 15 Významnosť rozdielov v sile potrebnej na deštrukciu škrupiny vajec

	Etáž	t stat	t krit	P value	Významnosť	Výsledok testu
KK	horná - stredná	0,495	1,978	0,621	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	0,262	1,978	0,794	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	0,731	1,978	0,466	-	nevýznamný rozdiel
OK	horná - stredná	0,559	1,979	0,577	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	0,404	1,98	0,687	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	0,075	1,98	0,941	-	nevýznamný rozdiel
KK - OK	horná - horná	1,234	1,979	0,22	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - stredná	1,257	1,979	0,211	-	nevýznamný rozdiel
	spodná - spodná	1,683	1,979	0,095	-	nevýznamný rozdiel
KK - OK	spolu	2,447	1,966	0,015	+	významný rozdiel

Ak však porovnáme konvenčné kletky a obohatené kletky ako celky, v tomto prípade je štatisticky významný rozdiel v sile potrebnej na deštrukciu škrupiny vajec ($0,015 < 0,05$).



Obr. 11 Regresný vzťah medzi vekom nosníc a silou potrebnou na deštrukciu škrupiny

Na vyjadrenie závislosti sily potrebnej na deštrukciu vajec od veku nosníc sme v oboch technológiách ustajnenia zvolili lineárnu regresnú priamku (obrázok č. 11). V konvenčných kletkách je jej tvar $y = 36,31 - 0,0315x$. To znamená, že každým dňom sa sila potrebná na deštrukciu vajec znižuje o 0,0315 N. Variabilita sily potrebnej na deštrukciu vajec zvoleným regresným modelom je vyjadrená na 79,05 % ($R^2 = 0,7905$). Pri obohatených kletkách je tvar regresnej priamky $y = 33,942 - 0,0282x$. V tomto prípade

sa každým pribúdajúcim dňom sila potrebná na deštrukciu vajec znižuje o 0,028 N. Variabilita sily potrebnej na deštrukciu je vyjadrená zvolenou regresnou priamkou na 55,86 % ($R^2 = 0,05586$). V oboch prípadoch ide o negatívnu závislosť.

4.5 Index tvaru vajca (ITV)

Tab. 16 Významnosť rozdielov v ITV

	Etáž	t stat	t krit	P value	Významnosť	Výsledok testu
KK	horná - stredná	0,626	1,977	0,532	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	0,522	1,979	0,603	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	1,28	1,978	0,203	-	nevýznamný rozdiel
OK	horná - stredná	1,82	1,977	0,071	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	0,647	1,977	0,519	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	1,239	1,977	0,217	-	nevýznamný rozdiel
KK - OK	horná - horná	1,735	1,98	0,085	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - stredná	0,583	1,977	0,561	-	nevýznamný rozdiel
	spodná - spodná	2,088	1,977	0,039	+	významný rozdiel
KK - OK	spolu	1,759	1,966	0,079	-	nevýznamný rozdiel

Pri hodnotení ITV v priebehu znáškového cyklu (tabuľka č. 16) sme zaznamenali štatisticky významný rozdiel medzi dolným radom konvenčných klieťok a dolným radom obohatených klieťok ($0,039 < 0,05$). Celkovo však medzi KK a OK nie je štatisticky významný rozdiel v ITV ($0,079 > 0,05$).

4.6 Hmotnosť škrupiny

Pri porovnaní hmotnosti škrupiny v priebehu znáškového cyklu sme zistili, že u nosníc ustajnených v KK priemerná hmotnosť škrupiny pri jednotlivých odberoch bola od 4,2 g (264 deň) do 7,5 g (347 deň) a u nosníc ustajnených v OK priemerná hmotnosť škrupiny bola od 4,1 g (236 deň) do 7,3 g (320 deň). Ako z tabuľky č. 17 vyplýva, medzi poschodiami v konvenčných klieťkach sa zaznamenal vysoko významný štatistický rozdiel medzi horným a dolným radom klieťok ($0,001 < 0,01$), ako aj medzi stredným a dolným radom ($0,003 < 0,01$). Pri porovnaní dolného radu sa medzi obohatenou a konvenčnou klieťkou zaznamenal vysoko významný rozdiel ($0,002 < 0,01$). Avšak pri celkovom porovnaní konvenčnej a obohatenej technológie sa zaznamenal nevýznamný rozdiel.

Tab. 17 Významnosť rozdielov v hmotnosti škrupiny

	Etáž	t stat	t krit	P value	Významnosť	Výsledok testu
KK	horná - stredná	1,089	1,98	0,278	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	3,36	1,980	0,001	++	vysoko významný roz.
	stredná - spodná	2,98	1,977	0,003	++	vysoko významný roz.
OK	horná - stredná	0,065	1,981	0,948	-	nevýznamný rozdiel
	horná - spodná	0,074	1,978	0,941	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - spodná	0,173	1,979	0,863	-	nevýznamný rozdiel
KK - OK	horná - horná	0,834	1,98	0,406	-	nevýznamný rozdiel
	stredná - stredná	0,338	1,979	0,736	-	nevýznamný rozdiel
	spodná - spodná	3,118	1,977	0,002	++	vysoko významný roz.
KK - OK	spolu	1,075	1,966	0,283	-	nevýznamný rozdiel

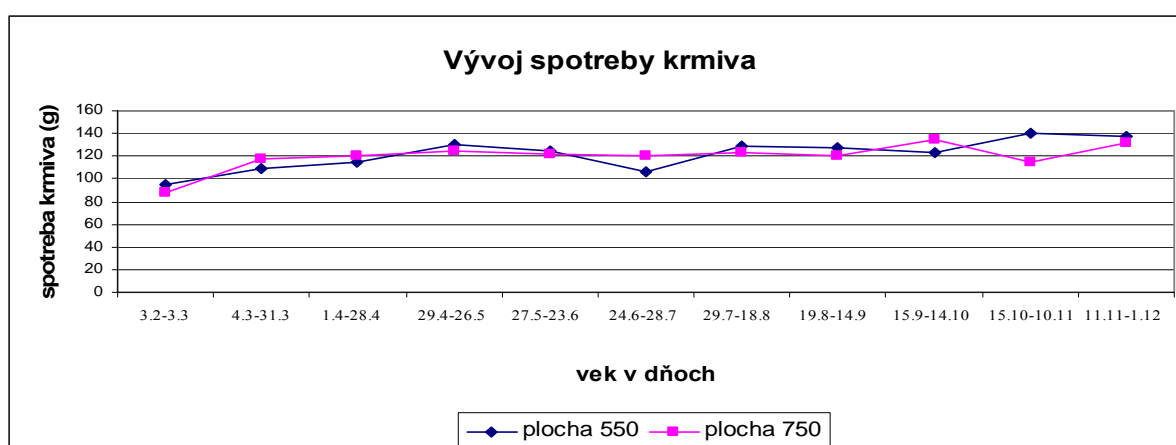
4.7 Spotreba krmiva

Pri porovnaní spotreby krmiva v priebehu znáškového cyklu sme nezaznamenali štatistický významný rozdiel (tabuľka č. 18 a obrázok 12).

Tab. 18 Významnosť rozdielov v spotrebe krmiva

	t stat	t krit	P value	Významnosť	Výsledok testu
KK - OK	0,394	2,086	0,698	-	nevýznamný rozdiel

Z uvedeného grafu spotreby krmiva je zrejmé, že nedochádzalo v priebehu experimentu k výraznej zmene alebo k rozdielu spotreby krmiva v oboch systémoch chovu.



Obr. 12 Graf vývoja spotreby krmiva počas celého trvania experimentu

Pokles spotreby v čase od 24. 6. až 28. 7. bol pravdepodobne spôsobený vysokými dennými teplotami, ktoré sa v uvedenom období vyskytovali. Aj keď nútená ventilácia

bola v nepretržitej prevádzke, teplotu sa nám nepodarilo znížiť. Táto vysoká teplota bola spôsobená sálavým teplom zo strešnej krytiny.

4.8 Regresná analýza fyzikálnych vlastností vajec

Zámerom analýzy bolo zistiť funkčný vzťah medzi vlastnosťami vajec a to: priehyb, hrúbka škrupiny a sila potrebná na deštrukciu škrupiny. V tabuľke č. 19 sú prezentované výsledky závislosti medzi závisle premennou (priehyb škrupiny) a nezávisle premennými (hrúbka škrupiny a sila potrebná k deštrukcii škrupiny). Korelačný koeficient **R** (0,117) hovorí o slabej štatistickej závislosti. Hodnota koeficientu determinácie **R²** (0,014) hovorí že na 1,4 % variability priehybu škrupiny vajca je vysvetlenej zvoleným regresným modelom.

Tab. 19 Viacnásobná závislosť

klietka	závisle prem.	nezávisle prem.	R	R ²	hodnota P	výsledok	rovnica modelu
KK (hore)	priehyb	hrúbka	0,117	0,014	0,616	nie je závislosť	$y = 0,048 - 0,024x_1 - 0,0002x_2$
		sila			0,568	nie je závislosť	
KK (stred)	priehyb	hrúbka	0,390	0,152	0,055	nie je závislosť	$y = 0,077 - 0,09x_1 - 0,0003x_2$
		sila			0,173	nie je závislosť	
KK (dole)	priehyb	hrúbka	0,616	0,379	0,000	je závislosť	$y = 0,117 - 0,197x_1 - 0,0003x_2$
		sila			0,121	nie je závislosť	
OK (hore)	priehyb	hrúbka	0,470	0,221	0,000	je závislosť	$y = 0,093 - 0,133x_1 - 0,0002x_2$
		sila			0,265	nie je závislosť	
OK (stred)	priehyb	hrúbka	0,497	0,247	0,000	je závislosť	$y = 0,116 - 0,189x_1 - 0,0003x_2$
		sila			0,095	nie je závislosť	
OK (dole)	priehyb	hrúbka	0,655	0,429	0,000	je závislosť	$y = 0,11 - 0,168x_1 - 0,0004x_2$
		sila			0,004	je závislosť	
KK (celá)	priehyb	hrúbka	0,328	0,108	0,002	je závislosť	$y = 0,072 - 0,08x_1 - 0,0003x_2$
		sila			0,030	nie je závislosť	
OK (celá)	priehyb	hrúbka	0,538	0,289	1,16E-10	je závislosť	$y = 0,105 - 0,158x_1 - 0,0003x_2$
		sila			8,31E-04	je závislosť	

Porovnaním **P hodnôt** a hladiny významnosti $\alpha = 0,05$ zisťuje nasledovné:

P - (hrúbka škrupiny) = 0,616, čo je viac ako 0,05, to znamená, že medzi priehybom a hrúbkou škrupiny nie je štatistická závislosť.

P - (sila potrebná k deštrukcii škrupiny) = 0,568, čo je viac ako 0,05, to znamená, že medzi priehybom a silou nie je štatistická závislosť.

Rovnica lineárneho modelu viacnásobnej závislosti má tvar:

$$y = 0,048 - 0,024x_1 - 0,0002x_2$$

V tabuľke č. 20 uvádzame viacnásobné závislosti medzi závisle premenou (hmotnosť škrupiny) a nezávisle premennými: ITV(x_1), hrúbka škrupiny(x_2) a hmotnosťou vajca(x_3). Korelačný koeficient **R** (0,9899) hovorí o silnej štatistickej závislosti. Hodnota koeficientu determinácie (**R**²) je 0,96 (96 % variability hmotnosti škrupiny vajca je vysvetlená zvoleným regresným modelom). Porovnaním **P** hodnôt a hladiny významnosti **α** (0,05) zistíme nasledovné:

P (ITV) = 0,734, čo je viac ako 0,05, to znamená že medzi hmotnosťou škrupiny a ITV nie je štatistická závislosť,

P (hrúbka škrupiny) = 2,3E -35, čo je menej ako 0,05, dokonca aj menej ako 0,01, to značí, že medzi hmotnosťou škrupiny a hrúbkou škrupiny je silná štatistická závislosť,

P (hmotnosť vajca) = 1,51E -35, čo je menej ako 0,05, dokonca menej ako 0,01, to značí, že medzi hmotnosťou škrupiny a hmotnosťou vajca je silná štatistická závislosť.

Rovnica lineárneho modelu viacnásobnej závislosti má tvar:

$$y = -4,87 + 0,002x_1 + 16,098x_2 + 0,074x_3$$

Regresný koeficient pri x_2 (16,098) hovorí: ak sa zväčší hrúbka škrupiny o 1mm, tak hmotnosť škrupiny sa zvýši o 16,098 g. Regresný koeficient pri x_3 (0,074) hovorí: ak sa zvýši hmotnosť vajca o 1 g tak hmotnosť škrupiny sa zvýši o 0,074 g.

Tab. 20 Viacnásobná závislosť

klietka	závisle premenná	nezávisle premenná	R	R ²	hodnota P	výsledok	rovnica modelu
KK (hore)	hmotnosť škrupiny	ITV	0,9899	0,96	0,734	nie je závislosť	$y = - 4,87 + 0,002x_1 + 16,098x_2 + 0,074x_3$
		hrúbka škrupiny			2,30E-35	silná závislosť	
		hmotnosť vajca			1,51E-35	silná závislosť	
KK (stred)	hmotnosť škrupiny	ITV	0,966	0,932	3,64E-05	silná závislosť	$y = - 1,889 - 0,024x_1 + 15,82x_2 + 0,059x_3$
		hrúbka škrupiny			1,38E-34	silná závislosť	
		hmotnosť vajca			3,46E-29	silná závislosť	
KK (dole)	hmotnosť škrupiny	ITV	0,931	0,867	0,00071	silná závislosť	$y = - 0,878 - 0,0265x_1 + 15,335x_2 + 0,052x_3$
		hrúbka škrupiny			3,63E-26	silná závislosť	
		hmotnosť vajca			3,08E-19	silná závislosť	
OK (hore)	hmotnosť škrupiny	ITV	0,969	0,940	0,072	nie je závislosť	$y = - 3,096 - 0,0144x_1 + 16,042x_2 + 0,065x_3$
		hrúbka škrupiny			1,19E-35	silná závislosť	
		hmotnosť vajca			7,45E-22	silná závislosť	
OK (stred)	hmotnosť škrupiny	ITV	0,923	0,852	0,682	nie je závislosť	$y = - 3,479 - 0,0028x_1 + 15,645x_2 + 0,059x_3$
		hrúbka škrupiny			1,99E-25	silná závislosť	
		hmotnosť vajca			5,89E-17	silná závislosť	
OK (dole)	hmotnosť škrupiny	ITV	0,952	0,907	0,430	nie je závislosť	$y = - 4,406 - 0,0068x_1 + 18,454x_2 + 0,062x_3$
		hrúbka škrupiny			8,07E-34	silná závislosť	
		hmotnosť vajca			2,30E-19	silná závislosť	
KK celá klietka	hmotnosť škrupiny	ITV	0,963	0,926	1,07E-06	silná závislosť	$y = - 2,277 - 0,0019x_1 + 15,509x_2 + 0,061x_3$
		hrúbka škrupiny			3,81E-91	silná závislosť	
		hmotnosť vajca			3,86E-81	silná závislosť	
OK celá klietka	hmotnosť škrupiny	ITV	0,953	0,908	0,062	nie je závislosť	$y = - 3,629 - 0,008x_1 + 16,784x_2 + 0,061x_3$
		hrúbka škrupiny			1,27E-97	silná závislosť	
		hmotnosť vajca			3,46E-57	silná závislosť	

Tab. 21 Párove závislosti

klietka	nezávisle prem.	závisle prem.	R	R ²	Hodnota P	rovnica priamky
KK	vek	hmotnosť nosnice	0,848	0,720	0,0158	y = 1591,02+0,498x
OK	vek	hmotnosť nosnice	0,560	0,314	1,91E-01	y = 1662,545+0,3096x
KK	vek	hmotnosť vajca	0,972	0,944	0,0003	y = 53,83+0,0287x
OK	vek	hmotnosť vajca	0,915	0,838	0,0038	y = 54,645+0,0233x
KK	vek	ITV	0,868	0,753	0,0114	y = 81,45-0,016x
OK	vek	ITV	0,963	0,927	0,0005	y = 79,83-0,0117x
KK	vek	hmotnosť škrupiny	0,511	0,261	0,242	y = 5,316+0,0018x
OK	vek	hmotnosť škrupiny	0,277	0,076	0,548	y = 5,414+0,0012x
KK	vek	sila	0,889	0,791	0,0074	y = 36,32-0,031x
OK	vek	sila	0,748	0,559	0,0533	y = 33,946-0,028x
KK	vek	priehyb	0,052	0,003	0,912	y = 0,0357-2,22E-06
OK	vek	priehyb	0,254	0,065	0,582	y = 0,0357-2,22E-06
KK	vek	hrúbka škrupiny	0,209	0,044	0,653	y = 0,385-4,124E-05
OK	vek	hrúbka škrupiny	0,133	0,018	0,775	y = 0,383-3,354E-05

Z párových závislostí vidieť (tabuľka č. 21) vplyv nezávisle premennej (vek nosníc), na závisle premennú (hmotnosť nosníc, hmotnosť vajec, ITV, hmotnosť a hrúbka škrupiny, sila a priehyb. Korelačný koeficient **R** (0,848) hovorí o silnej štatistickej závislosti. Hodnota koeficientu determinácie **R²** (0,720) hovorí že na 72 % variability hmotnosti nosnice je vysvetlenej zvoleným regresným modelom. Porovnaním **P hodnôt** a hladiny významnosti $\alpha = 0,05$ zisťuje nasledovné:

- P (hmotnosť nosnice) = 0,0158, čo je menej ako 0,05, to znamená, že medzi vekom a hmotnosťou nosnice je štatistická závislosť.

Rovnica lineárneho modelu viacnásobnej závislosti má tvar: $y = 1591,02 + 0,498x$.

Regresný koeficient pri **x** (hodnota 0,498) hovorí: ak sa zväčší vek nosnice o jeden deň hmotnosť nosnice sa zvýši o 0,498 g.

Tab. 22 Zistené korelačné koeficienty - KK

	Hmotnosť vajec (g)	ITV (%)	Hmotnosť Škrupiny (g)	Deštrukčná sila (N)	Priehyb (mm)	Hrúbka škrupiny (mm)
Hmotnosť vajec (g)	1	-0,09227	0,673691	0,060109	0,13636	-0,01389
ITV (%)	-0,09227	1	-0,14085	0,142809	-0,02918	-0,05316
Hmotnosť škrupiny (g)	0,673691	-0,14085	1	0,357407	-0,28695	0,050721
Deštrukčná sila (N)	0,060109	0,142809	0,357407	1	-0,30494	-0,08508
Priehyb (mm)	0,13636	-0,02918	-0,28695	-0,30494	1	-0,03293
Hrúbka škrupiny(mm)	-0,01389	-0,05316	0,050721	-0,08508	-0,03293	1

V tabuľke č. 22 a 23 uvádzame porovnania sledovaných hodnôt v jednotlivých chovných systémoch a ich vzájomnú korelačnú hodnotu.

ITV je v zápornej korelácii s hmotnosťou vajca, to znamená, že zvyšujúcou sa hmotnosťou vajec sa ITV znižuje, teda platí, že vajce sa predlžuje. Toto platí u oboch systémov.

Tab. 23 Zistené korelačné koeficienty - OK

	Hmotnosť vajec (g)	ITV (%)	Hmotnosť škrupiny (g)	Deštrukčná sila (N)	Priehyb (mm)	Hrúbka škrupiny (mm)
Hmotnosť vajec (g)	1	-0,15308	0,464243	-0,18567	0,210262	0,120951
ITV (%)	-0,15308	1	0,012509	0,094751	-0,23004	0,113967
Hmotnosť škrupiny (g)	0,464243	0,012509	1	0,279335	-0,39303	0,133253
Deštrukčná sila (N)	-0,18567	0,094751	0,279335	1	-0,37986	-0,01398
Priehyb (mm)	0,210262	-0,23004	-0,39303	-0,37986	1	-0,02812
Hrúbka škrupiny(mm)	0,120951	0,113967	0,133253	-0,01398	-0,02812	1

Hmotnosť škrupiny je v kladnej korelácii s hmotnosťou vajca, t.j. zväčšujúcou sa hmotnosťou vajca sa zväčšuje aj hmotnosť škrupiny. Opäť to platí v oboch porovnávaných systémoch. Deštrukčná sila je v zápornej korelácii k hrúbke škrupiny v oboch systémoch ustajnenia.

Tab. 24 Zistené korelačné koeficienty spolu s rozlíšením plochy

	Hmotnosť vajec (g)	ITV (%)	Hmotnosť škrupiny (g)	Deštrukčná sila (N)	Priehyb škrupiny (mm)	Hrúbka škrupiny (mm)	Plocha kliečky (cm ²)
Hmotnosť vajec (g)	1	-0,1068	0,594937	-0,02629	0,151094	0,038255	-0,0748
ITV (%)	-0,1068	1	-0,07092	0,128948	-0,13239	0,022193	-0,0857
Hmotnosť škrupiny (g)	0,594937	-0,07092	1	0,323448	-0,33671	0,087329	-0,05252
Deštrukčná sila (N)	-0,02629	0,128948	0,323448	1	-0,35262	-0,0498	-0,12233
Priehyb škrupiny(mm)	0,151094	-0,13239	-0,33671	-0,35262	1	-0,02978	0,092979
Hrúbka škrupiny(mm)	0,038255	0,022193	0,087329	-0,0498	-0,02978	1	0,004597
Plocha kliečky (cm ²)	-0,0748	-0,0857	-0,05252	-0,12233	0,092979	0,004597	1

Medzi plochou a sledovanými ukazovateľmi v zmysle výsledkov korelačnej matice je len minimálna korelačná závislosť (hlboko pod 0,3).

5 Diskusia

Diplomová práca sa zaoberá analýzou vybraných ukazovateľov kvality konzumných vajec nosníc ustajnených v klasickej aj v komfortnej klietkovej technológii. Zo štúdia literatúry vyplýva, že väčšina nosníc využíva možnosť hradovania (Appleby et al., 2002), s čím sa môžeme stotožniť. Aj v našom experimente sme zistili, že väčšina nosníc, pokiaľ nevykonávala žiadnu činnosť, využívala možnosť hradovania.

V spotrebe krmiva sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel medzi jednotlivými spôsobmi ustajnenia.

Pri hodnotení hmotnosti nosníc nebola zistená strata hmotnosti oproti predchádzajúcemu mesiacu, z čoho predpokladáme, že zvolené zloženie krmiva a jeho energetická hodnota bola vhodná pre nosnice. Zlomenie končatín alebo iných častí tela sme tiež nezaznamenali. Pri hodnotení významnosti rozdielu v hmotnosti vajec sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel počas experimentu medzi porovnávanými technológiami.

Analýzou kvalitatívnych ukazovateľov konzumných vajec sa zaoberali viacerí autori. Gálik et al. (2005) považujú za optimálnu silu potrebnú na porušenie škrupiny vajec 40 N. V našej práci sa sila potrebná na deštrukciu škrupiny pohybovala od 24,93 N do 31,09 N u klasickej klietkovej technológii a od 23,76 N do 28,93 N u komfortnej klietkovej technológii, čo sú hodnoty nižšie, ako odporúčajú citovaní autori

Hrúbka škrupiny sa v konvenčných klietkach pohybovala od 0,360 mm (236 deň veku) do 0,396 mm (180 deň veku) a u nosníc ustajnených v obohatených klietkach od 0,347 mm (236 deň veku) do 0,396 mm (180 deň veku). Naše dosiahnuté výsledky sú porovnateľné s výsledkami iných autorov: [Tůmová, (2007), Gálik et. al (2005), Leyendecker et. al (2005), Gálik, Horniaková (2004) a Lichovníková et. al (2008)].

Pri hodnotení ITV sme nezaznamenali štatisticky preukazné hodnoty ako napr. Gálik a Horniaková (2004).

6 Záver

V diplomovej práci sme analyzovali kvalitatívne ukazovatele konzumných vajec nosníc hybridu ISA BROWN vo veku od 180 do 347 dňa veku ustajnených v konvenčných a v obohatených klietkových technológiách, pomocou štatistických metód. Výskum sa uskutočnil v laboratóriu, ktoré bolo vybavené oboma uvedenými klietkovými technológiami. Vzorky vajec určené na rozbery boli odoberané v priebehu celého znáškového cyklu z každého podlažia a za použitia meracej a vyhodnocovacej techniky sme zisťovali nasledovné fyzikálne ukazovatele: rozmer vajca (dĺžka, šírka), hmotnosť vajca, priehyb škrupiny, silu potrebnú k deštrukcii škrupiny, hmotnosť škrupiny.

Z dosiahnutých výsledkov vyplýva že:

- medzi konvenčnou klietkou a obohatenou klietkou nie je štatisticky významný rozdiel v hmotnosti nosníc ($0,404 > 0,05$),
- ťažšie vajcia boli znesené v konvenčných klietkach ako v obohatených, aj keď tento rozdiel nebol štatisticky preukazný ($0,126 > 0,05$),
- medzi konvenčnou klietkou a obohatenou klietkou sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel v hrúbke, ako ani v priehybe škrupiny vajec ($0,925 > 0,05$, resp. $0,064 > 0,05$),
- medzi konvenčnou klietkou a obohatenou klietkou sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel ani v ITV ($0,079 > 0,05$), ani v hmotnosti škrupiny ($0,283 > 0,05$),
- pri porovnaní konvenčných klietok s klietkami obohatenými sme zaznamenali štatisticky významný rozdiel v sile potrebnej na deštrukciu škrupiny vajec ($0,015 < 0,05$),
- na vysvetlenie závislosti sily potrebnej na deštrukciu vajec od veku nosníc sme v oboch technológiách ustajnenia zvolili lineárne regresné priamky z ktorých vyplýva, že každým dňom sa u KK sila potrebná na deštrukciu vajec znižovala o $0,0315\text{ N}$, u OK o $0,028\text{ N}$,
- pri hodnotení spotreby krmiva sme nezaznamenali medzi porovnávanými technológiami štatisticky významný rozdiel ($0,698 > 0,05$),

- z vyhodnotenia párových závislostí vyplýva, že medzi hmotnosťou nosníc, hmotnosťou vajec, ITV (závisle premenná) a vekom nosníc (nezávisle premenná) je v KK aj OK stredná, resp. silná štatistická závislosť ($R > 0,5$); porovnaním P hodnôt a hladiny významnosti $\alpha = 0,05$ sme zistili, že medzi hmotnosťou nosníc, hmotnosťou vajec, ITV a vekom nosníc je štatistická závislosť,
- medzi plochou a sledovanými ukazovateľmi v zmysle výsledkov korelačnej matice je len minimálna štatistická závislosť (R je výrazne pod 0,3).

Záverom môžeme konštatovať, že novo nastupujúce klieťkové technológie sú pokiaľ sa týka nami hodnotených ukazovateľov kvality vajec porovnateľné s kvalitou vajec v končiacich konvenčných klieťkových technológiách.

7 Zoznam bibliografických odkazov

Annex to the EFSA Journal. 2005. Welfare aspects of various systems for keeping laying hens. In Scientific report [online]. 2005, Dostupné na internete: <http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620775132.htm>.

APPLEBY, M.C. et al. 2002. Development of furnished cages for laying hens. In *British Poultry Science*, vol. 43, 2002, no. 4, p. 489-500. ISSN 0007-1668.

BULLA, J. 2006. *Chov a plemená hospodárskych zvierat* [online]. Nitra : ÚVTIP 2006 [cit. 2007-10-21]. Dostupné na internete: <<http://www.uvtip.sk>>.

BAIN, M., 2004. New inovations in the assesment of eggshell quality – a rewiew. In *Proceedings of the XXII. Worlds poultry Congres* [CD – ROM], Istambul : WPSA Turkish Branch., 2004, p. 6.

BAIN, M. M. et al. 2006. Microcraks in eggs. In *Poultry Science*, vol. 85, 2006, no.11 p. 2001-2008. ISSN 1537-0437.

FATHI, M.M. 2007. Using scanning electron microscopy to detect the ultrastructural variations in eggshell quality of fayoumi and dandarawi chicken breeds. In *International journal of poultry science*, vol. 6, 2007, no. 4. p. 236-241. ISSN1682-8356.

GÁLIK, R. 2007. *Technická a technologická analýza linky na produkciu jednodňových kurčiat : habilitačná práca*. Nitra : SPU, 2006. 127 s.

GÁLIK, R. et al. 2005. Priebežné výsledky porovnávania rôznych technologických systémov ustajnenia nosníc vo vzťahu ku kvalite škrupiny vajec. In: *VII. International conference of young scientists 2005* [CD - ROM]. Praha : ČZU, 2005. ISBN-80-213-1368-4.

GÁLIK, R., HORNIÁKOVÁ, E. 2004. Analýza vzťahov medzi silou potrebnou na deštrukciu škrupiny, vekom nosníc a niektorými fyzikálnymi charakteristikami slepačieho vajca. In *Acta technologica agriculturae*, roč. 7, č. 2, s. 34-38. ISSN 1335-2555.

HALAJ, M. 1999. Posudzovanie vlastností a kvality konzumných vajec, In WEIS, J. et al. *Chov hydiny*. Nitra : SPU, 1999, s. 61-71. ISBN 80-7137-654-X.

CHMELNÍČNÁ, L. 2006. Plocha kliecky neovplyvnila úžitkovosť. In *Slovenský chov*, roč. 12, 2006, č. 7, s. 31-34. ISSN 1335-1990.

JALAL, M. A., SCHEIDELER, S. E., MARX, D. 2006. Effect of bird cage space and dietary metabolizable energy level on production parameters in laying hens. In *Poultry Science*, vol. 85, 2006, no. 2, p. 306-311. ISSN1537-0437.

KARKULÍN, D. 2007a. Malá revolúcia v európskom hydinarstve. In *Slovenský chov*, roč. 13, 2007, č. 4, s. 50. ISSN 1335-1990.

KARKULÍN, D. 2007b. Ktorá kliecky je vhodnejšia? In *Slovenský chov*, roč. 13, 2007, č. 5, s. 22-23. ISSN 1335-1990.

KARKULÍN, D. 2007c. Obohatené kliečky a náklady na produkciu. In *Slovenský chov*, roč. 13, 2007, č. 7, s. 33-36. ISSN 1335-1990.

KEMPS, B. J. et al. 2006. The influence of line and laying period on the relationship between different eggshell and membrane strength parameters. In *Poultry Science*, vol. 85, 2006, no. 7, p. 1309-1317. ISSN 1537-0437.

Komisia európskych spoločností. 2008. *Oznámenie komisie európskemu parlamentu a rade : O rôznych systémoch chovu nosníc a najmä o tých, na ktoré sa vzťahuje smernica 1999/74/ES*. Brusel, 8.1.2008 KOM(2008) 865 v konečnom znení. Dostupné na internete: <http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/comm_pdf_com_2007_0865_f_sk_acte.pdf>

LEYENDECKER, M. et al. 2005. Keeping laying hens in furnished cages an aviary housing system enhances their bone stability. In *British Poultry Science*, vol. 46, 2005, no. 5. p. 536-544. ISSN 0007-1668.

LICHOVNÍKOVÁ, M., ZEMAN, L., 2008. Effect of housing system on the calcium requirement of laying hens and on eggshell quality. In *Czech Journal of Animal Science*, vol. 53, 2008, no. 4, p. 162-168. ISSN 1212-1819.

Nariadenie vlády SR č. 326, z 9. júla 2003, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 736/2002 Z. z., ktorým sa ustanovujú minimálne požiadavky na ochranu nosníc.

Nariadenie komisie ES č. 557/2007 z 23. mája 2007 ktorým sa ustanovujú podrobné pravidlá vykonávania nariadenia Rady ES č.1028/2006 o obchodných normách pre vajcia.

ODABASI, A. Z. et al. 2007. Changes in brown eggshell color as the hen ages. In *Poultry Science*, vol. 86, 2007, no.2. p. 356-363. ISSN 1537-0437.

ORSÁG, J., GÁLIK, R. 2005a. Aj technologické systémy priamo ovplyvňujú welfare ustajnených zvierat. In *Moderná mechanizácia v poľnohospodárstve*, roč. 8, 2005, č.2, s. 37-38, ISSN 1335-6178.

ORSÁG, J., GÁLIK, R. 2005b. Welfare nosníc v kliečkach a alternatívnych systémoch. In *Slovenský chov*, roč. 10, 2005, č. 9, s. 50-52. ISSN 1335-1990.

ORSÁG, J., MIHINA, Š. 2006. Moderné technológie v chove hydiny. In *Súčasný trendy technických a technologických systémov v živočíšnej výrobe*. Nitra : SPU, 2006, s. 43-47. ISBN 80-8069-769-8.

PALUŠOVÁ, L., 2007. Nové značenie vajec. In *Spotrebiteľský informačný portál* [online] 2007, [cit. 2007-09-27] p. 1-4. Dostupné na internete: <<http://www.spotrebiteinfo.sk/index.php?clanok=87>>.

SKŘIVAN, M. et al. *Drůbežnictví*. 2000. Praha : Agrospoj, 2000. 203 s.

Smernica rady 98/58/ES z 20. júla 1998 o ochrane zvierat chovaných na hospodárske účely.

Smernica rady 1999/74 ES z 19. júla 1999 ustanovujúca minimálne normy na ochranu nosníc.

TŮMOVÁ, E. 2007. Vliv systému ustájení a výživy na kvalitu masa a vajec drůbeže [online]. Praha : Výzkumný ústav živočišné výroby. 2007 [cit.2007-06-12] p.1-54. Dostupné na internete: <<http://www.vuzv.cz/vyziva/studie30.doc>>.

WEBSTER, J. 1994. *Animal welfare. A cool eye towards eden*. Blackwell science, 1994. 259 s. ISBN 80-238-4086-X.

8 Prilohy

Tab. 25 Konvenčné kliečky

KK 1		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	54,8	55	42	76,36	5,7	34,75	0,405	0,370	0,395	0,390	0,031
2	h	55,1	53	42	79,25	5,6	29,9	0,385	0,390	0,380	0,385	0,033
3	h	53,7	52	42	80,77	5,5	26,15	0,390	0,420	0,400	0,403	0,029
4	h	62,9	57	45	78,95	6,6	25,5	0,415	0,410	0,400	0,408	0,031
5	h	62,4	56	44	78,57	6,5	31,15	0,400	0,400	0,400	0,400	0,042
6	h	55,4	55	42	76,36	6	22,8	0,400	0,405	0,420	0,408	0,027
7	h	53,9	52	43	82,69	5,6	28,3	0,405	0,405	0,405	0,405	0,032
8	h	62,7	58	44	75,86	5	22,65	0,320	0,320	0,370	0,337	0,039
9	h	54,9	55	42	76,36	6	37,05	0,410	0,400	0,430	0,413	0,022
10	h	53,7	57	41	71,93	5,3	27,6	0,330	0,380	0,360	0,357	0,027
11	s	54,0	53	42	79,25	5,4	31,3	0,380	0,400	0,385	0,388	0,044
12	s	66,8	57	46	80,70	5,85	30,55	0,370	0,390	0,370	0,377	0,037
13	s	63,1	55	45	81,82	6,2	39,65	0,380	0,420	0,420	0,407	0,025
14	s	63,2	57	45	78,95	6,2	32	0,395	0,380	0,400	0,392	0,033
15	s	54,7	55	42	76,36	6	43,6	0,410	0,415	0,440	0,422	0,026
16	s	60,5	55	45	81,82	5,7	17,85	0,370	0,380	0,365	0,372	0,041
17	s	52,7	56	41	73,21	5,4	22,65	0,370	0,380	0,380	0,377	0,04
18	s	52,6	55	41	74,55	5,3	29,8	0,380	0,370	0,380	0,377	0,035
19	s	66,3	56	46	82,14	6,95	39,5	0,420	0,420	0,420	0,420	0,028
20	s	53,5	55	41	74,55	5,7	26,65	0,405	0,405	0,400	0,403	0,029
21	d	65,9	58	45	77,59	6,55	36,3	0,385	0,395	0,405	0,395	0,03
22	d	64,3	56	45	80,36	6,3	27	0,395	0,405	0,400	0,400	0,029
23	d	67,7	59	45	76,27	6,7	26,55	0,400	0,390	0,410	0,400	0,045
24	d	67,0	58	45	77,59	6,5	26,4	0,405	0,405	0,400	0,403	0,029
25	d	55,4	54	43	79,63	5,7	31,1	0,400	0,385	0,390	0,392	0,031
26	d	59,3	53	44	83,02	6,6	44,1	0,425	0,425	0,420	0,423	0,012
27	d	61,3	56	44	78,57	6,1	32,75	0,410	0,410	0,420	0,413	0,022
28	d	60,6	54	44	81,48	6,2	39,45	0,425	0,415	0,415	0,418	0,026
29	d	53,9	54	42	77,78	5,7	33,95	0,400	0,390	0,385	0,392	0,031
30	d	64,1	58	45	77,59	6,6	35,8	0,410	0,400	0,410	0,407	0,036

Tab. 26 Konvenčné kliečky

KK 2		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBK A ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	52,2	52	42	80,77	4,8	21,35	0,330	0,380	0,350	0,353	0,036
2	h	58,4	54	43	79,63	5,1	27,05	0,310	0,350	0,360	0,340	0,033
3	h	58,3	54	42	77,78	5,2	29,3	0,300	0,370	0,360	0,343	0,029
4	h	50,7	51	42	82,35	4,7	24,6	0,310	0,400	0,350	0,353	0,033
5	h	61,5	56	42	75,00	5,4	27,2	0,350	0,350	0,370	0,357	0,039
6	h	58,0	56	43	76,79	5,4	25,15	0,340	0,370	0,370	0,360	0,031
7	h	52,2	53	42	79,25	4,8	28,35	0,340	0,360	0,370	0,357	0,031
8	h	54,4	52	42	80,77	4,3	17,3	0,280	0,330	0,310	0,307	0,044
9	h	66,0	57	43	75,44	6,6	32,8	0,370	0,360	0,400	0,377	0,029
10	h	65,9	56	43	76,79	6,1	30,5	0,360	0,340	0,380	0,360	0,036
11	s	58,2	54	43	79,63	4,8	25,1	0,300	0,370	0,350	0,340	0,039
12	s	62,8	55	43	78,18	5,9	28,55	0,370	0,380	0,370	0,373	0,033
13	s	61,3	56	43	76,79	5,6	0	0,360	0,380	0,360	0,367	0
14	s	62,6	55	45	81,82	6,1	27,5	0,370	0,390	0,380	0,380	0,034
15	s	58,6	58	42	72,41	5,2	27,35	0,300	0,320	0,370	0,330	0,039
16	s	58,6	56	43	76,79	4,9	23,75	0,320	0,350	0,320	0,330	0,034
17	s	56,8	57	42	73,68	5,3	27,95	0,350	0,350	0,370	0,357	0,032
18	s	58,2	57	43	75,44	5	25,35	0,320	0,360	0,350	0,343	0,069
19	s	73,2	58	47	81,03	5,9	24,9	0,320	0,330	0,370	0,340	0,045
20	s	60,0	56	43	76,79	5,1	27,9	0,320	0,360	0,340	0,340	0,033
21	d	62,4	56	43	76,79	5,3	25,65	0,350	0,360	0,350	0,353	0,044
22	d	66,0	56	45	80,36	6,2	28,7	0,400	0,390	0,380	0,390	0,038
23	d	62,6	56	43	76,79	5,5	30,65	0,350	0,370	0,350	0,357	0,038
24	d	64,0	55	45	81,82	6,4	36,85	0,400	0,420	0,400	0,407	0,027
25	d	61,8	56	45	80,36	6	31,75	0,390	0,400	0,390	0,393	0,028
26	d	63,5	56	45	80,36	6,3	33,8	0,410	0,420	0,400	0,410	0,032
27	d	61,2	55	43	78,18	6,3	28,7	0,410	0,420	0,420	0,417	0,026
28	d	67,3	57	45	78,95	6	30,6	0,370	0,380	0,370	0,373	0,034
29	d	62,4	55	44	80,00	5,8	25,55	0,390	0,390	0,380	0,387	0,046
30	d	65,3	58	45	77,59	5,6	28,25	0,350	0,350	0,360	0,353	0,037

Tab. 27 Konvenčné kliečky

KK 3		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKBA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	55,6	55	42	76,36	5,2	26,5	0,355	0,365	0,370	0,363	0,031
2	h	57	55	43	78,18	5,1	31,4	0,350	0,340	0,355	0,348	0,067
3	h	70,9	59	46	77,97	5,5	27,55	0,330	0,340	0,355	0,342	0,049
4	h	52	53	42	79,25	4,7	22,2	0,340	0,340	0,340	0,340	0,051
5	h	63	57	44	77,19	5,3	21,8	0,300	0,330	0,355	0,328	0,05
6	h	63,6	56	45	80,36	5,2	28,25	0,300	0,340	0,320	0,320	0,045
7	h	58,5	56	43	76,79	5,3	20,65	0,360	0,350	0,375	0,362	0,031
8	h	63,1	58	44	75,86	5,3	25,7	0,350	0,340	0,360	0,350	0,058
9	h	53	53	42	79,25	5,2	28,35	0,340	0,390	0,375	0,368	0,028
10	h	56,5	57	42	73,68	5,4	31,2	0,390	0,360	0,415	0,388	0,037
11	s	56,9	54	43	79,63	5,85	30,6	0,395	0,385	0,400	0,393	0,026
12	s	59,7	58	43	74,14	5,5	24,4	0,330	0,370	0,350	0,350	0,051
13	s	60,4	59	43	72,88	5,7	32,3	0,335	0,370	0,380	0,362	0,037
14	s	60,2	56	44	78,57	5,5	29,6	0,335	0,380	0,370	0,362	0,031
15	s	74,1	61	47	77,05	6,4	35,15	0,355	0,360	0,395	0,370	0,045
16	s	56,7	54	43	79,63	6,1	44,4	0,430	0,430	0,430	0,430	0,021
17	s	58,8	58	42	72,41	5,5	26,05	0,330	0,370	0,350	0,350	0,027
18	s	62,2	56	45	80,36	5	27,3	0,325	0,340	0,320	0,328	0,047
19	s	62,1	56	45	80,36	5,2	24,4	0,300	0,360	0,330	0,330	0,032
20	s	55,9	56	42	75,00	5,4	25	0,350	0,365	0,395	0,370	0,022
21	d	50,3	52	42	80,77	4,75	31,15	0,355	0,350	0,350	0,352	0,038
22	d	61,3	57	44	77,19	5,85	29,55	0,370	0,360	0,365	0,365	0,034
23	d	66,8	58	45	77,59	5,1	0	0,330	0,290	0,330	0,317	0,055
24	d	66,8	59	45	76,27	5,9	25	0,345	0,380	0,360	0,362	0,045
25	d	69,5	59	45	76,27	6,3	21,65	0,375	0,370	0,360	0,368	0,038
26	d	63,9	57	45	78,95	5,9	32,9	0,360	0,385	0,370	0,372	0,036
27	d	64,4	57	44	77,19	6,1	29,9	0,370	0,380	0,380	0,377	0,029
28	d	65,9	59	45	76,27	5,9	27,95	0,365	0,380	0,375	0,373	0,038
29	d	68,3	59	45	76,27	6	31,65	0,350	0,360	0,360	0,357	0,044
30	d	68,6	58	45	77,59	6,4	25,9	0,400	0,400	0,390	0,397	0,039

Tab. 28 Konvenčné kliečky

KK 4		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	62,7	60	43	71,67	5,3	24,05	0,320	0,360	0,345	0,342	0,053
2	h	60,1	57	43	75,44	6,1	35,6	0,370	0,420	0,400	0,397	0,031
3	h	66,5	57	45	78,95	5,9	30,35	0,320	0,380	0,370	0,357	0,039
4	h	60,4	57	43	75,44	5,9	24,05	0,360	0,360	0,400	0,373	0,022
5	h	70,9	60	45	75,00	7,1	27,55	0,395	0,385	0,415	0,398	0,024
6	h	49,6	51	42	82,35	4,2	22	0,320	0,310	0,315	0,315	0,044
7	h	65,2	58	44	75,86	6,3	24,55	0,375	0,385	0,390	0,383	0,033
8	h	62,3	59	43	72,88	5,6	26,2	0,335	0,330	0,385	0,350	0,038
9	h	74,8	63	46	73,02	7,2	30,2	0,380	0,390	0,415	0,395	0,060
10	h	54,0	56	41	73,21	5,2	22,5	0,370	0,360	0,375	0,368	0,039
11	s	62,0	60	42	70,00	5,6	25,1	0,330	0,360	0,375	0,355	0,036
12	s	67,3	59	45	76,27	6,3	22,5	0,370	0,410	0,380	0,387	0,043
13	s	60,5	58	43	74,14	5,7	22,45	0,385	0,340	0,370	0,365	0,037
14	s	61,8	57	43	75,44	6	31,15	0,380	0,410	0,385	0,392	0,034
15	s	61,3	56	44	78,57	5,6	30,55	0,350	0,360	0,375	0,362	0,029
16	s	50,0	51	42	82,35	4,6	20,3	0,350	0,355	0,340	0,348	0,035
17	s	71,6	60	46	76,67	5,3	0	0,310	0,290	0,330	0,310	0
18	s	57,5	57	42	73,68	5,5	20,65	0,330	0,375	0,365	0,357	0,033
19	s	64,3	58	44	75,86	6,25	29,15	0,390	0,390	0,380	0,387	0,028
20	s	58,4	56	43	76,79	5,7	28,9	0,370	0,380	0,380	0,377	0,032
21	d	65,2	58	44	75,86	6,2	28,2	0,370	0,385	0,380	0,378	0,032
22	d	59,9	55	44	80,00	6,1	29,25	0,395	0,400	0,415	0,403	0,028
23	d	73,0	59	47	79,66	6,5	34,2	0,400	0,390	0,410	0,400	0,035
24	d	64,7	58	44	75,86	6,2	29,05	0,375	0,400	0,390	0,388	0,031
25	d	67,2	59	45	76,27	6,3	18,6	0,420	0,395	0,410	0,408	0,044
26	d	66,5	57	45	78,95	6	29,95	0,390	0,410	0,390	0,397	0,038
27	d	66,5	58	45	77,59	6,7	29,9	0,400	0,420	0,410	0,410	0,034
28	d	54,6	56	41	73,21	5,5	28,5	0,405	0,395	0,395	0,398	0,034
29	d	58,4	57	42	73,68	5,7	21,65	0,340	0,390	0,360	0,363	0,044
30	d	65,5	58	44	75,86	6,3	27,5	0,370	0,390	0,390	0,383	0,034

Tab. 29 Konvenčné kliečky

KK 5		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKBA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	60,8	54	44	81,48	5,55	22,45	0,345	0,375	0,365	0,362	0,033
2	h	65,2	61	43	70,49	6	26,9	0,370	0,375	0,395	0,380	0,027
3	h	69,1	59	45	76,27	7	34,05	0,405	0,415	0,425	0,415	0,022
4	h	72,9	62	45	72,58	4,5	0	0,210	0,250	0,280	0,247	0
5	h	69,3	62	45	72,58	6,85	36,2	0,405	0,400	0,405	0,403	0,028
6	h	55,1	58	41	70,69	5,45	21,8	0,370	0,385	0,375	0,377	0,037
7	h	67,0	58	45	77,59	6,2	23,25	0,330	0,370	0,395	0,365	0,038
8	h	62,0	57	44	77,19	5,45	20,8	0,360	0,340	0,350	0,350	0,040
9	h	65,1	57	45	78,95	5,75	21,45	0,350	0,350	0,370	0,357	0,041
10	h	49,3	51	42	82,35	5	29,65	0,370	0,390	0,375	0,378	0,024
11	s	58,5	58	42	72,41	5,6	0	0,360	0,370	0,375	0,368	0
12	s	72,3	60	46	76,67	6,7	25,75	0,370	0,395	0,380	0,382	0,027
13	s	58,3	56	43	76,79	5,9	26,25	0,370	0,400	0,400	0,390	0,035
14	s	74,5	61	47	77,05	6,1	19,7	0,345	0,355	0,405	0,368	0,038
15	s	62,2	59	43	72,88	6,5	28,4	0,410	0,400	0,430	0,413	0,050
16	s	63,0	58	44	75,86	5,4	23,6	0,350	0,360	0,345	0,352	0,022
17	s	62,3	58	44	75,86	6,2	22,7	0,360	0,385	0,400	0,382	0,036
18	s	74,4	61	47	77,05	6,1	24,1	0,355	0,350	0,355	0,353	0,040
19	s	65,3	58	45	77,59	6,25	23,4	0,370	0,380	0,380	0,377	0,036
20	s	65,5	60	44	73,33	6,3	30,8	0,390	0,360	0,410	0,387	0,035
21	d	67,0	58	44	75,86	6	20,2	0,370	0,385	0,370	0,375	0,024
22	d	61,2	56	44	78,57	5,85	31,9	0,370	0,385	0,390	0,382	0,038
23	d	67,0	60	44	73,33	6,6	27,2	0,420	0,390	0,400	0,403	0,031
24	d	52,4	55	41	74,55	5,3	18,5	0,395	0,380	0,400	0,392	0,027
25	d	68,2	58	45	77,59	6,2	23,05	0,385	0,400	0,375	0,387	0,031
26	d	67,9	58	45	77,59	5,95	24,6	0,380	0,365	0,370	0,372	0,047
27	d	54,2	56	41	73,21	4,8	17,5	0,330	0,345	0,340	0,338	0,042
28	d	57,2	55	43	78,18	6	27,75	0,410	0,410	0,390	0,403	0,040
29	d	58,2	57	42	73,68	6,2	20,25	0,390	0,410	0,405	0,402	0,023
30	d	58,3	57	43	75,44	5,7	25,9	0,370	0,385	0,370	0,375	0,027

Tab. 30 Konvenčné kliečky

KK 6		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	74,0	62	46	74,19	7,3	37,2	0,405	0,400	0,420	0,408	0,033
2	h	56,2	58	41	70,69	5,4	32,25	0,370	0,370	0,380	0,373	0,035
3	h	65,6	60	44	73,33	6,1	33,85	0,320	0,360	0,380	0,353	0,039
4	h	53,5	53	42	79,25	4,8	27,6	0,335	0,335	0,350	0,340	0,029
5	h	62,6	55	44	80,00	5,9	23	0,360	0,395	0,385	0,380	0,026
6	h	75,7	62	46	74,19	7,2	32,15	0,390	0,400	0,405	0,398	0,037
7	h	52,8	51	43	84,31	4,6	0	0,325	0,330	0,330	0,328	0
8	h	63,0	57	44	77,19	5,7	30,65	0,330	0,365	0,350	0,348	0,036
9	h	67,4	59	45	76,27	5,8	23,85	0,310	0,350	0,360	0,340	0,035
10	h	57,0	57	42	73,68	5	25,35	0,360	0,360	0,365	0,362	0,049
11	s	66,0	58	44	75,86	6,4	29,8	0,370	0,395	0,405	0,390	0,025
12	s	59,8	55	44	80,00	5,5	21,45	0,360	0,370	0,345	0,358	0,030
13	s	61,8	59	43	72,88	6,3	29,15	0,385	0,385	0,410	0,393	0,020
14	s	66,5	58	46	79,31	5,3	19,3	0,320	0,330	0,320	0,323	0,051
15	s	55,2	57	42	73,68	5,4	18,3	0,335	0,390	0,360	0,362	0,043
16	s	56,7	58	42	72,41	5,3	20,25	0,350	0,320	0,355	0,342	0,042
17	s	61,8	57	44	77,19	5,95	20,8	0,365	0,385	0,375	0,375	0,046
18	s	65,8	58	45	77,59	6,3	27,9	0,390	0,390	0,395	0,392	0,038
19	s	59,7	58	43	74,14	5,5	27	0,370	0,330	0,375	0,358	0,038
20	s	72,3	60	47	78,33	6,7	28,4	0,370	0,400	0,390	0,387	0,028
21	d	63,1	58	43	74,14	6,15	27,25	0,390	0,390	0,390	0,390	0,020
22	d	71,6	61	45	73,77	6,2	26,2	0,360	0,360	0,350	0,357	0,044
23	d	74,0	60	47	78,33	6,3	20,65	0,385	0,370	0,350	0,368	0,050
24	d	63,9	57	44	77,19	6,2	21,15	0,370	0,360	0,410	0,380	0,040
25	d	63,5	59	44	74,58	6	20,8	0,360	0,370	0,370	0,367	0,028
26	d	72,9	61	47	77,05	6,25	21,1	0,375	0,375	0,380	0,377	0,040
27	d	63,6	58	44	75,86	6,1	29,55	0,370	0,380	0,370	0,373	0,025
28	d	59,1	57	42	73,68	6,1	31,7	0,400	0,390	0,410	0,400	0,027
29	d	69,2	58	46	79,31	6,15	21,9	0,385	0,380	0,380	0,382	0,040
30	d	59,9	56	43	76,79	6	21,7	0,390	0,375	0,405	0,390	0,034

Tab. 31 Konvenčné kliečky

KK 7		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	55,0	55	42	76,36	5,1	25,5	0,370	0,360	0,360	0,363	0,029
2	h	75,8	61	47	77,05	7,15	17,45	0,395	0,355	0,400	0,383	0,033
3	h	58,7	54	43	79,63	5,3	15,15	0,360	0,355	0,360	0,358	0,034
4	h	65,3	57	45	78,95	6,15	35,4	0,340	0,385	0,370	0,365	0,038
5	h	65,9	56	46	82,14	5,95	38,2	0,345	0,360	0,365	0,357	0,037
6	h	56,7	53	43	81,13	5,4	25,15	0,370	0,380	0,370	0,373	0,034
7	h	60,9	56	43	76,79	6,1	18,85	0,385	0,410	0,405	0,400	0,025
8	h	73,6	62	46	74,19	7,5	36,9	0,420	0,410	0,430	0,420	0,030
9	h	55,1	58	41	70,69	5,1	24,1	0,340	0,370	0,355	0,355	0,042
10	h	72,6	62	45	72,58	6,85	30,4	0,375	0,375	0,400	0,383	0,026
11	s	62,0	57	44	77,19	6,25	29,45	0,370	0,400	0,400	0,390	0,028
12	s	61,5	60	43	71,67	5,7	18,15	0,360	0,355	0,360	0,358	0,028
13	s	58,4	57	43	75,44	5,7	32,35	0,360	0,380	0,380	0,373	0,016
14	s	60,2	57	43	75,44	6,55	27,8	0,410	0,385	0,430	0,408	0,023
15	s	60,4	61	42	68,85	5,8	19,1	0,335	0,365	0,370	0,357	0,044
16	s	60,9	56	44	78,57	5,9	33	0,375	0,395	0,385	0,385	0,036
17	s	67,6	58	45	77,59	6,4	21,3	0,370	0,400	0,375	0,382	0,043
18	s	62,9	58	44	75,86	5,9	13,8	0,365	0,380	0,370	0,372	0,028
19	s	66,2	57	45	78,95	6,2	28,1	0,370	0,390	0,370	0,377	0,038
20	s	65,9	58	45	77,59	6,3	18,75	0,375	0,385	0,380	0,380	0,030
21	d	61,0	57	43	75,44	6,05	22,4	0,365	0,350	0,410	0,375	0,030
22	d	67,8	61	44	72,13	6,65	30,95	0,405	0,380	0,380	0,388	0,037
23	d	69,1	59	46	77,97	5,9	23,4	0,380	0,380	0,355	0,372	0,046
24	d	67,8	61	44	72,13	6,6	32,25	0,390	0,380	0,390	0,387	0,029
25	d	60,6	57	43	75,44	6,2	0	0,395	0,370	0,410	0,392	0,023
26	d	67,3	58	46	79,31	6	27,4	0,390	0,400	0,370	0,387	0,029
27	d	62,2	55	45	81,82	4,4	17,9	0,285	0,295	0,290	0,290	0,054
28	d	64,8	59	44	74,58	6,2	24,65	0,370	0,375	0,370	0,372	0,027
29	d	68,3	60	45	75,00	5,75	15,1	0,370	0,365	0,365	0,367	0,052
30	d	67,3	59	45	76,27	6,3	26,85	0,365	0,380	0,370	0,372	0,027

Tab. 32 Obohatené kliečky

OK 1		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	55,1	54	42	77,78	5,5	26,7	0,355	0,390	0,365	0,370	0,040
2	h	64,3	56	44	78,57	7	23	0,445	0,445	0,445	0,445	0,021
3	h	55,3	55	42	76,36	5,95	34	0,395	0,410	0,405	0,403	0,045
4	h	56,4	56	42	75,00	5,85	25,2	0,370	0,405	0,390	0,388	0,032
5	h	59,5	55	44	80,00	6,1	28,75	0,400	0,405	0,390	0,398	0,030
6	h	60,3	56	44	78,57	6,25	31,35	0,380	0,400	0,410	0,397	0,019
7	h	55,4	54	42	77,78	5,9	34,8	0,410	0,390	0,415	0,405	0,018
8	h	61,3	57	44	77,19	5,8	24,05	0,360	0,360	0,370	0,363	0,034
9	h	58,9	55	44	80,00	5,7	28,2	0,385	0,390	0,395	0,390	0,035
10	h	65,8	58	44	75,86	7,1	31,7	0,420	0,425	0,425	0,423	0,024
11	s	49,7	51	41	80,39	5,3	18,75	0,390	0,380	0,385	0,385	0,021
12	s	58,8	55	43	78,18	5,8	0	0,365	0,380	0,360	0,368	0,026
13	s	61,1	55	44	80,00	5,7	0	0,375	0,390	0,425	0,397	0,039
14	s	62,4	56	44	78,57	6,1	26,2	0,385	0,385	0,415	0,395	0,025
15	s	60,1	57	43	75,44	6,45	28,85	0,405	0,405	0,415	0,408	0,022
16	s	58	55	43	78,18	6,1	28,3	0,395	0,395	0,405	0,402	0,022
17	s	55,3	54	42	77,78	5,5	27,35	0,390	0,375	0,370	0,385	0,019
18	s	60,1	58	43	74,14	5,5	16,55	0,340	0,375	0,365	0,360	0,044
19	s	60,5	53	45	84,91	6,6	33,4	0,410	0,430	0,410	0,398	0,035
20	s	53,9	53	42	79,25	6,3	31,65	0,430	0,430	0,435	0,432	0,026
21	d	58,7	54	44	81,48	6,15	32,4	0,380	0,400	0,385	0,398	0,035
22	d	52,3	54	41	75,93	6	32,95	0,420	0,430	0,440	0,430	0,027
23	d	55,5	55	42	76,36	6,2	39,5	0,410	0,400	0,415	0,408	0,028
24	d	60,2	56	43	76,79	6,3	35,2	0,390	0,395	0,400	0,395	0,028
25	d	61,6	57	43	75,44	7	39,95	0,435	0,450	0,445	0,443	0,032
26	s	57,9	55	43	78,18	6,1	35,75	0,400	0,400	0,420	0,407	0,025
27	d	59,9	57	43	75,44	5,6	22,05	0,380	0,370	0,385	0,378	0,028
28	d	58,6	56	43	76,79	6,15	28,45	0,380	0,360	0,400	0,380	0,028
29	d	61,1	59	43	72,88	5,7	16	0,360	0,360	0,355	0,358	0,041
30	d	59,2	56	43	76,79	5,65	0	0,385	0,375	0,370	0,377	0,035

Tab. 33 Obohatené kliečky

OK 2		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	55,7	55	42	76,36	5,3	32,95	0,370	0,400	0,400	0,390	0,038
2	h	58,6	55	43	78,18	5,5	22,45	0,370	0,360	0,380	0,370	0,036
3	h	65,7	57	45	78,95	5,8	25,15	0,370	0,370	0,380	0,373	0,035
4	h	65,3	56	45	80,36	5,7	32,6	0,350	0,360	0,380	0,363	0,036
5	h	58,3	56	42	75,00	5,8	32,45	0,400	0,400	0,390	0,397	0,038
6	h	56,5	54	42	77,78	5,1	27,8	0,320	0,380	0,370	0,357	0,031
7	h	64,1	56	44	78,57	6,2	27,65	0,370	0,380	0,420	0,390	0,038
8	h	58,3	54	42	77,78	4,6	27,35	0,300	0,350	0,320	0,323	0,031
9	h	58,4	56	42	75,00	5,4	28,15	0,340	0,380	0,380	0,367	0,039
10	h	63,0	57	43	75,44	5,7	26,7	0,370	0,380	0,360	0,370	0,039
11	s	58,4	55	43	78,18	5,5	34,95	0,350	0,380	0,390	0,373	0,037
12	s	58,5	55	42	76,36	5,5	29,45	0,350	0,380	0,390	0,373	0
13	s	61,7	54	43	79,63	5,4	33,75	0,400	0,390	0,360	0,383	0,036
14	s	57,9	56	43	76,79	5,3	30,2	0,340	0,370	0,390	0,367	0,039
15	s	64,4	56	43	76,79	5,9	30,6	0,370	0,370	0,380	0,373	0,04
16	s	61,6	55	43	78,18	5,4	16,95	0,360	0,360	0,370	0,363	0,05
17	s	61,7	55	44	80,00	5,5	31,1	0,360	0,340	0,370	0,357	0,044
18	s	59,7	57	43	75,44	5,3	29,1	0,330	0,370	0,380	0,360	0,036
19	s	57,5	56	42	75,00	5,6	33,65	0,370	0,380	0,400	0,383	0,03
20	s	57,8	57	43	75,44	5,6	26,5	0,350	0,390	0,390	0,377	0,031
21	d	60,4	57	42	73,68	5,6	32,05	0,330	0,370	0,390	0,363	0,036
22	d	63,1	57	43	75,44	5,5	13,2	0,370	0,380	0,370	0,373	0,044
23	d	60,9	56	43	76,79	5,8	37,8	0,360	0,390	0,400	0,383	0,036
24	d	61,1	57	42	73,68	5,4	26,4	0,380	0,360	0,370	0,370	0,034
25	d	61,0	57	44	77,19	5,5	21,95	0,370	0,380	0,360	0,370	0,035
26	d	58,3	55	43	78,18	5,8	28,85	0,390	0,380	0,400	0,390	0,026
27	d	60,8	55	42	76,36	5,9	29,7	0,380	0,400	0,400	0,393	0,034
28	d	60,5	55	43	78,18	5,3	32,05	0,370	0,340	0,370	0,360	0,038
29	d	61,9	56	43	76,79	5,9	38,35	0,380	0,410	0,390	0,393	0,029
30	d	57,0	56	42	75,00	5,2	26,65	0,380	0,370	0,340	0,363	0,034

Tab. 34 Obohatené kliečky

OK 3		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKBA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	61,7	57	44	77,19	5,45	25,85	0,385	0,390	0,355	0,377	0,047
2	h	62,7	59	43	72,88	5,5	27,85	0,360	0,335	0,360	0,352	0,035
3	h	58,3	57	43	75,44	4,9	18,15	0,310	0,345	0,320	0,325	0,043
4	h	57,7	57	43	75,44	4,1	0	0,265	0,270	0,300	0,278	0
5	h	57,6	57	43	75,44	5,2	18,2	0,330	0,370	0,345	0,348	0,035
6	h	59,4	58	43	74,14	5,3	23,15	0,330	0,350	0,355	0,345	0,031
7	h	58,6	55	43	78,18	4,35	18,5	0,290	0,290	0,290	0,290	0,058
8	h	61,3	58	43	74,14	4,9	20,4	0,320	0,290	0,330	0,313	0,063
9	h	61,7	56	44	78,57	5,1	20	0,310	0,345	0,335	0,330	0,046
10	h	59,1	56	43	76,79	5,2	30,9	0,300	0,350	0,350	0,333	0,047
11	s	61,8	57	43	75,44	5,45	21,65	0,290	0,370	0,340	0,333	0
12	s	61,1	59	43	72,88	5,5	28,85	0,340	0,370	0,380	0,363	0,028
13	s	60,3	57	43	75,44	5,5	22,55	0,355	0,350	0,370	0,358	0,043
14	s	60,9	57	44	77,19	5,4	19,8	0,360	0,340	0,350	0,350	0,041
15	s	64	58	45	77,59	5,4	28,1	0,340	0,350	0,340	0,343	0,041
16	s	59,4	56	44	78,57	5,3	28,7	0,350	0,365	0,350	0,355	0,044
17	s	62,6	58	44	75,86	6,2	27,85	0,390	0,400	0,400	0,397	0,035
18	s	59	52	45	86,54	5,6	31,55	0,370	0,390	0,375	0,378	0,025
19	s	60,7	58	44	75,86	5,5	19,9	0,345	0,360	0,375	0,360	0,043
20	s	60,2	56	44	78,57	5,5	23,4	0,360	0,355	0,370	0,362	0,037
21	d	62,6	57	45	78,95	5,4	0	0,330	0,370	0,360	0,353	0,043
22	d	63,7	58	44	75,86	5,6	25,6	0,330	0,365	0,360	0,352	0,032
23	d	59,7	57	43	75,44	5,45	36,6	0,340	0,355	0,370	0,355	0,039
24	d	59,4	54	44	81,48	4,9	22,95	0,325	0,360	0,340	0,342	0,067
25	d	64,5	58	44	75,86	5,9	27,6	0,345	0,360	0,385	0,363	0,042
26	d	67,9	60	45	75,00	5,1	18,1	0,305	0,315	0,335	0,318	0,052
27	d	66,3	58	46	79,31	5,9	18,35	0,360	0,420	0,375	0,385	0,046
28	d	71,1	62	46	74,19	5,5	0	0,355	0,315	0,340	0,337	0
29	d	58,8	56	43	76,79	5,2	19,75	0,330	0,365	0,345	0,347	0,056
30	d	66,9	58	45	77,59	6,1	28,6	0,350	0,375	0,365	0,363	0,038

Tab. 35 Obohatené kliečky

OK 4		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKBA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	68,2	58	45	77,59	6,75	22,3	0,360	0,390	0,425	0,392	0,023
2	h	61,1	54	45	83,33	5,1	27,1	0,340	0,330	0,375	0,348	0,042
3	h	66,4	61	44	72,13	6	26,6	0,370	0,405	0,370	0,382	0,048
4	h	66,6	58	45	77,59	6	17,95	0,340	0,370	0,370	0,360	0,048
5	h	57,9	56	43	76,79	5,5	29,7	0,380	0,370	0,370	0,373	0,034
6	h	59,1	57	42	73,68	5,3	21,4	0,320	0,370	0,365	0,352	0,039
7	h	67,7	60	44	73,33	6,75	39,1	0,410	0,380	0,410	0,400	0,030
8	h	64,7	58	44	75,86	5,8	0	0,380	0,350	0,360	0,363	0
9	h	55,8	55	42	76,36	5,95	29,25	0,425	0,385	0,390	0,400	0,027
10	h	60,0	58	42	72,41	5,4	28,7	0,360	0,325	0,370	0,352	0,054
11	s	62,7	60	43	71,67	5,2	24,75	0,300	0,340	0,360	0,333	0,071
12	s	61,1	57	43	75,44	5,4	11,55	0,340	0,340	0,365	0,348	0,045
13	s	60,0	55	44	80,00	5,8	21,55	0,390	0,385	0,390	0,388	0,042
14	s	58,4	58	42	72,41	5	24,15	0,320	0,345	0,325	0,330	0,044
15	s	59,9	56	44	78,57	5,5	22,1	0,360	0,335	0,390	0,362	0,039
16	s	65,0	57	44	77,19	6	31,6	0,390	0,370	0,380	0,380	0,041
17	s	65,5	55	45	81,82	6,4	31,75	0,400	0,410	0,395	0,402	0,032
18	s	61,9	56	44	78,57	5,7	23,15	0,365	0,370	0,370	0,368	0,034
19	s	60,2	59	43	72,88	5,6	20,7	0,390	0,380	0,370	0,380	0,035
20	s	57,2	56	42	75,00	5,8	23,55	0,370	0,400	0,410	0,393	0,031
21	d	59,0	57	43	75,44	5,3	16,05	0,370	0,340	0,335	0,348	0,049
22	d	71,0	62	46	74,19	5,4	20,45	0,350	0,305	0,340	0,332	0,051
23	d	63,9	58	44	75,86	5,6	25,4	0,355	0,340	0,380	0,358	0,032
24	d	59,5	55	44	80,00	5,5	20,95	0,360	0,370	0,370	0,367	0,036
25	d	54,4	54	42	77,78	5,15	24,75	0,365	0,360	0,380	0,368	0,042
26	d	65,5	58	45	77,59	5,7	16,45	0,355	0,370	0,365	0,363	0,051
27	d	62,9	59	43	72,88	5,3	18,35	0,320	0,365	0,340	0,342	0,039
28	d	60,7	57	43	75,44	5,9	29,05	0,350	0,400	0,400	0,383	0,033
29	d	65,2	58	44	75,86	5,5	28,3	0,330	0,365	0,340	0,345	0,033
30	d	59,3	55	44	80,00	5,7	12,45	0,380	0,370	0,370	0,373	0,025

Tab. 36 Obohatené kliečky

OK 5		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	64,5	58	44	75,86	6,1	21	0,370	0,385	0,390	0,382	0,033
2	h	66,9	60	45	75,00	5,7	31,7	0,340	0,365	0,370	0,358	0,035
3	h	64,7	58	44	75,86	6,8	36,95	0,400	0,430	0,425	0,418	0,025
4	h	62,6	57	44	77,19	6,3	25,85	0,390	0,395	0,400	0,395	0,033
5	h	67,9	58	46	79,31	6,2	18,3	0,350	0,390	0,360	0,367	0,033
6	h	67,9	59	45	76,27	6,6	18,35	0,355	0,400	0,405	0,387	0,042
7	h	59,4	60	42	70,00	6,1	30,4	0,390	0,410	0,400	0,400	0,032
8	h	60,1	57	43	75,44	5,4	28,85	0,320	0,360	0,350	0,343	0,047
9	h	54,4	56	42	75,00	5,3	25,55	0,350	0,400	0,350	0,367	0,031
10	h	63,8	58	44	75,86	5,7	18,7	0,335	0,365	0,355	0,352	0,048
11	s	55,5	57	42	73,68	5,6	27,15	0,370	0,380	0,380	0,377	0,032
12	s	58,7	58	43	74,14	5,5	24,9	0,335	0,385	0,370	0,363	0,049
13	s	53,9	55	42	76,36	5,5	26,05	0,390	0,375	0,400	0,388	0,036
14	s	59,0	56	43	76,79	5,7	22,65	0,360	0,390	0,380	0,377	0,030
15	s	60,1	56	44	78,57	5,7	17,25	0,375	0,360	0,390	0,375	0,036
16	s	62,5	56	44	78,57	5,75	21,5	0,355	0,370	0,365	0,363	0,044
17	s	63,5	58	44	75,86	5,85	25	0,350	0,370	0,365	0,362	0,035
18	s	68,2	59	45	76,27	6,2	0	0,350	0,385	0,370	0,368	0
19	s	69,1	57	46	80,70	7	29,2	0,430	0,420	0,415	0,422	0,031
20	s	57,8	55	43	78,18	6	28	0,390	0,390	0,400	0,393	0,033
21	d	63,3	60	43	71,67	5,4	20,4	0,355	0,320	0,345	0,340	0,047
22	d	62,4	57	45	78,95	5,9	20,25	0,370	0,390	0,370	0,377	0,040
23	d	71,4	61	46	75,41	6,45	25,5	0,395	0,360	0,360	0,372	0,040
24	d	61,4	59	43	72,88	5,75	19,3	0,330	0,395	0,380	0,368	0,064
25	d	63,3	58	44	75,86	6,2	20,8	0,395	0,370	0,400	0,388	0,035
26	d	64,7	59	44	74,58	6,7	30,25	0,425	0,410	0,420	0,418	0,030
27	d	57,5	57	42	73,68	5,7	29,45	0,385	0,390	0,400	0,392	0,031
28	d	63,4	58	44	75,86	5,4	18,65	0,340	0,380	0,350	0,357	0,037
29	d	61,7	57	44	77,19	5,5	0	0,360	0,350	0,380	0,363	0
30	d	67,5	60	44	73,33	6,5	27,9	0,380	0,390	0,385	0,385	0,032

Tabuľka č. 37 Obohatené kliečky

OK 6		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	59,0	59	42	71,19	5,6	23,5	0,355	0,375	0,370	0,367	0,033
2	h	55,1	56	42	75,00	6,6	30,2	0,430	0,450	0,455	0,445	0,023
3	h	54,4	55	42	76,36	4,7	0	0,335	0,340	0,365	0,347	0
4	h	61,7	60	43	71,67	6,3	25,35	0,400	0,350	0,380	0,377	0,056
5	h	74,7	62	46	74,19	7,3	0	0,380	0,430	0,440	0,417	0
6	h	60,3	57	42	73,68	6,1	32,2	0,400	0,400	0,405	0,402	0,059
7	h	65,1	59	44	74,58	6,2	25,8	0,380	0,380	0,380	0,380	0,049
8	h	65,4	59	44	74,58	6,4	29,8	0,380	0,400	0,395	0,392	0,034
9	h	64,4	57	45	78,95	6,3	10,05	0,380	0,370	0,375	0,375	0,040
10	h	62,7	57	44	77,19	5,5	16,55	0,330	0,370	0,350	0,350	0,035
11	s	61,7	56	44	78,57	5,9	30,5	0,380	0,385	0,390	0,385	0,034
12	s	60,0	57	43	75,44	6,05	29,5	0,380	0,400	0,405	0,395	0,017
13	s	64,0	59	45	76,27	6,1	0	0,375	0,380	0,370	0,375	0
14	s	65,4	60	44	73,33	6	29,5	0,355	0,365	0,375	0,365	0,028
15	s	66,9	58	45	77,59	6,7	24,25	0,410	0,410	0,400	0,407	0,031
16	s	57,6	55	43	78,18	6,3	27,25	0,405	0,420	0,430	0,418	0,029
17	s	62,6	57	44	77,19	5,9	25,35	0,390	0,360	0,370	0,373	0,034
18	s	60,7	60	43	71,67	6	21,2	0,375	0,370	0,400	0,382	0,035
19	s	60,8	57	44	77,19	6,2	0	0,390	0,400	0,400	0,397	0
20	s	64,2	60	44	73,33	5,95	25,45	0,375	0,385	0,380	0,380	0,060
21	d	56,3	54	43	79,63	5,4	26,05	0,380	0,350	0,375	0,368	0,032
22	d	61,1	57	45	78,95	5,9	20,25	0,385	0,360	0,365	0,370	0,026
23	d	61,2	59	43	72,88	5,1	21,55	0,345	0,345	0,330	0,340	0,037
24	d	67,8	60	45	75,00	6,75	25,3	0,420	0,390	0,400	0,403	0,039
25	d	62,9	57	44	77,19	6,1	27,15	0,380	0,385	0,375	0,380	0,030
26	d	65,5	59	45	76,27	6,4	32,5	0,395	0,380	0,395	0,390	0,030
27	d	64,8	58	44	75,86	6	28,3	0,370	0,370	0,365	0,368	0,041
28	d	62,7	55	45	81,82	6	17,35	0,395	0,385	0,380	0,387	0,033
29	d	62,5	58	44	75,86	6	33,4	0,370	0,380	0,370	0,373	0,024
30	d	59,2	57	43	75,44	5,9	25,5	0,380	0,390	0,385	0,385	0

Tab. 38 Obohatené kliečky

OK 7		HMOTNOSŤ VAJCA (g)	Dĺžka (mm)	Šírka (mm)	ITV (%)	HMOTNOSŤ ŠKRUPINY (g)	SILA (N)	HRÚBKA ŠKRUPINY (mm)				PRIEHYB (mm)
Por.	Etáž							Tupý koniec	Ostrý koniec	Rovník	Priemer	
1	h	65,8	58	44	75,86	6,6	26,8	0,410	0,410	0,395	0,405	0,038
2	h	59,7	57	43	75,44	5,5	20,1	0,355	0,355	0,330	0,347	0,038
3	h	69,9	58	46	79,31	6,5	0	0,380	0,390	0,400	0,390	0
4	h	61,7	58	43	74,14	6,1	31,45	0,385	0,375	0,370	0,377	0,029
5	h	67,2	59	45	76,27	6,15	19,25	0,365	0,395	0,365	0,375	0,037
6	h	63,3	60	43	71,67	5,4	0	0,360	0,330	0,345	0,345	0
7	h	59,5	56	43	76,79	5,1	27,65	0,360	0,345	0,355	0,353	0,037
8	h	66,4	61	44	72,13	5,8	23,45	0,365	0,350	0,360	0,358	0,045
9	h	64,1	57	44	77,19	5,45	0	0,350	0,345	0,340	0,345	0
10	h	57,9	57	42	73,68	5,65	26,55	0,355	0,390	0,380	0,375	0,064
11	s	68,0	60	45	75,00	5,85	23,2	0,375	0,350	0,380	0,368	0,043
12	s	64,5	59	44	74,58	5,7	26,05	0,365	0,345	0,365	0,358	0,038
13	s	59,6	55	43	78,18	5,4	23,75	0,345	0,370	0,365	0,360	0,027
14	s	61,7	59	43	72,88	5,9	30,05	0,350	0,390	0,370	0,370	0,023
15	s	65,9	58	45	77,59	5,7	0	0,350	0,340	0,355	0,348	0
16	s	60,9	55	44	80,00	5,5	23,6	0,350	0,370	0,360	0,360	0,037
17	s	64,2	59	44	74,58	5,9	30,3	0,375	0,375	0,355	0,368	0,040
18	s	65,6	60	44	73,33	6,1	15,05	0,360	0,380	0,385	0,375	0,053
19	s	58,0	57	42	73,68	5,9	12,1	0,425	0,385	0,400	0,403	0,028
20	s	62,8	58	44	75,86	5,9	19	0,385	0,380	0,375	0,380	0,047
21	d	55,7	55	42	76,36	5,3	27,15	0,380	0,370	0,370	0,373	0,029
22	d	69,2	62	45	72,58	5,8	13,65	0,325	0,355	0,350	0,343	0,044
23	d	61,8	57	44	77,19	6	30,15	0,390	0,385	0,390	0,388	0,025
24	d	69,3	60	45	75,00	6,25	12,25	0,380	0,380	0,380	0,380	0,049
25	d	59,6	58	42	72,41	5	22,5	0,320	0,360	0,335	0,338	0,043
26	d	50,5	51	42	82,35	4,35	22,05	0,350	0,335	0,335	0,340	0,038
27	d	59,1	54	43	79,63	6,9	38,9	0,420	0,445	0,445	0,437	0,010
28	d	63,4	57	44	77,19	6,15	32,5	0,360	0,380	0,390	0,377	0,031
29	d	64,9	59	44	74,58	6,6	25,8	0,390	0,405	0,410	0,402	0,024
30	d	68,1	60	44	73,33	6,5	14,9	0,385	0,380	0,400	0,388	0,041