

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA

V NITRE

Rektor: prof. Ing. Mikuláš Látečka, PhD.

FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV

Dekan: prof. Ing. Daniel Bíro, PhD.

**Vplyv fyto génných krmných aditív na úžitkovosť a kvalitu celého vajca
znáškových hybridov sliepok**

Bakalárska práca

Katedra hydínarstva a malých hospodárskych zvierat

Vedúci katedry: doc. Ing. Jozef Gašparík, CSc.

Vedúci práce: Ing. Henrieta Arpášová, PhD.

Ivan Fadljevič

Nitra, 2010

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE

FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV

Katedra hydínárstva a malých hospodárskych zvierat

Akademický rok: 2009/2010

ZADÁVACÍ PROTOKOL BAKALÁRSKEJ PRÁCE

Študent: Ivan Fadljevič
Študijný odbor: Manažment živočíšnej výroby

Vzmysle 3. časti, čl. 21 študijného poriadku FAPZ SPU v Nitre z 2003 Vám zadávam tému bakalárskej práce:

**Vplyv fyto génných krmných aditív na úžitkovosť a kvalitu celého vajca
znáškových hybridov sliepok**

Cieľ práce:

Cieľom našej práce bolo posúdiť vplyv Fytogénnych aditív na úžitkovosť nosníc a kvalitu celých vajec.

Rámcová metodika práce:

1. literárna rešerš o danej problematike na základe dostupnej literatúry,
2. získavanie údajov o riešenej problematike v knižnici, na internete a z existujúcich literárnych prameňov,
3. spracovanie všetkých údajov na PC (MS Word)

Rozsah textovej časti: 25- 35

Literatúra:

ARPÁŠOVÁ, H. - ANGELOVIČOVÁ, M. - HAŠČÍK, P. - CAPCAROVÁ, M.-
KOLESÁROVÁ, A. - KAČÁNIOVÁ, M – HANOVÁ, M. 2009. Vplyv rastlinných silíc
na vybrané kvalitatívne parametre konzumných vajec sliepok. In *Acta fytotechnica et
zootechnica*, Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, roč. 12, 2009,
mimoriadne. č. na CD, s. 8-15, ISSN 1335-258X.

AYDIN, R. - BAL, A.M. – OZUGUR, K.A. – TOPRAK C.H.H – KAMALAK, A. –
KARAMAN, M. 2006. Effects of black seed (*Nigella sativa* L.) supplementation on
feed efficiency, egg yield parameters and shell quality in chickens. In *Pakistan Journal
of Biological Sciences* [online]. vol. 9, 2006, no. 2. p. 243-247. Dostupné na internete:
<<http://www.ansinet.org/pjbs/2006/186-190.pdf>>. ISSN 1028-8880.

Liu, X.D. – Jang, A. – Lee, B.D. – Lee, S. K. – Lee, M. Jo, C. 2009. Effect of Dietary
Inclusion of Medicinal Herb Extract Mix in a Poultry Ration on the Physico-chemical
Quality and Oxidative Stability of Eggs. In *Asian-Australasian Journal of Animal
Sciences* , vol. 22, 2009, no. 3, p. 421 – 427.

PORACOVA, J. – BLASCAKOVA, M. - ZAHATNANSKA, M. - TAYLOROVA, B.
- SUTIAKOVA, I. - SALY, J. 2007. Effect of chamomile essential oil application
on the weight of eggs in laying hens Hisex Braun. In *Proceedings of the First
International Symposium on Chamomile Research, Development and Production*, Book
Series: Acta Horticulturae, 2007, no. 749, p. 203-206

Vedúci bakalárskej práce: Ing. Henrieta Arpášová, PhD.

Dátum zadania bakalárskej práce: 15.2.2008

Harmonogram postupu:

Literárna rešerš	T: november 2009
Vlastné riešenie práce	T: marec 2010
Spracovanie BP	T: apríl 2010

Dátum odovzdania bakalárskej práce: 20.5.2010

.....
doc. Ing. Jozef Gašparík, CSc.

Vedúci katedry

.....
prof. Ing. Daniel Bíro, PhD.

Dekan

ABSTRAKT

V práci sme sa zamerali na štúdium poznatkov a údajov o využití a vplyve fyto génných aditív (fytobiotík) na ukazovatele úžitkovosti a zmeny kvality celého vajca slielok. Legislatíva EÚ a národné zákonné opatrenia priniesli mnohé zmeny v hodnotení a povoľovaní doplnkových látok vo výžive zvierat. V súvislosti so zákazom používania krmných antibiotík je používanie fytobiotík, enzýmov a probiotík náhradným riešením. Fytobiotiká sú látky používané vo forme doplnkov do krmných zmesí hydiny z dôvodu ich blahodarného vplyvu na zdravie a úžitkovosť hospodárskych zvierat. Pre ich výrazné aromatické a chuť do žrania podporujúce vlastnosti sú často klasifikované ako schutňovadlá, teda látky slúžiace k dosiahnutiu vyššieho príjmu krmiva. Čo sa týka ukazovateľov úžitkovosti na základe pokusov autorov výsledky ktorých uvádzame v našej práci vplyvajú fyto génné aditíva priaznivo najmä na produkciu vajec. Podobne v spotrebe krmiva a konverzii krmiva boli zaznamenané priaznivé hodnoty v prospech skupín s doplnkom rastlinných prídavkov. Z ukazovateľov kvality jednotlivých častí vajca bol zaznamenaný pozitívny vplyv najmä na niektoré ukazovatele kvality žĺtka. Ohľadom ukazovateľov kvality celého vajca, t.j. jeho hmotnosti, mernej hmotnosti a tvaru vo väčšine citovaných prác nebol zistený významný vplyv prídavku fytobiotík. Negatívny vplyv esenciálnych olejov alebo prípravkov na rastlinnej báze nebol zaznamenaný ani v jednom zo sledovaných ukazovateľov.

Kľúčové slová: fytobiotiká, slielky, úžitkovosť, hmotnosť vajca, merná hmotnosť vajca, tvar vajca

ABSTRACT

The work we focused on the study of knowledge and data on the use and impact of phytochemical additives (phytobiotic) on indicators of performance and quality changes throughout the egg-laying hens. EU legislation and national legal measures have brought many changes in the evaluation and authorization of additives in animal nutrition. In connection with the prohibition of the use of feed antibiotics, phytochemicals, enzymes, and probiotics are used as alternative solutions. Phytochemical substances are used as additives in poultry feed mixtures because of their beneficial effects on health and yield of livestock. For their strong flavor and taste, which may be a hindrance to feed intake, they are often classified as substances used to achieve a higher intake of feed. Regarding performance indicators, the authors' experiments, whose results are presented in our work, favorably affect phytochemical additives, especially for egg production. Similarly, the consumption of feed and feed conversion were recorded as positive values in favor of groups with complementary herbal supplements. The indicators in various parts of the egg have a positive impact, especially on certain quality indicators of the yolk. Concerning the quality indicators throughout the egg, i.e. its weight, specific weight, and shape, most cited works did not detect a significant effect of phytochemicals added. Negative effects of essential oils and plant-based products were not recorded in any of the monitored indicators.

Keywords: phytobiotic, hen performance, egg mass; density of egg, egg shape

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Podpísaný Ivan Fadljevič vyhlasujem, že som bakalársku prácu na tému „Vplyv fyto génných kŕmnych aditív na úžitkovosť a kvalitu celého vajca znáškových hybridov sliepok“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 03. 5. 2010

.....

vlastnoručný podpis

POĎAKOVANIE

Týmto sa chcem poďakovať vedúcej bakalárskej práce Ing. Henriete Arpášovej, PhD., za pomoc, cenné rady a poznatky, ktoré mi poskytla pri vypracovaní bakalárskej práce.

Tiež sa chcem poďakovať svojim rodičom za preukázanú lásku, trpezlivosť a podporu počas celého štúdia.

OBSAH

Úvod	9
1 CIEĽ PRÁCE	11
2 METODIKA PRÁCE	12
3 VÝSLEDKY PRÁCE-ŠTÚDIA O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY	13
3.1 Tvorba vajca.....	13
3.2 Znáška.....	15
3.2.1 Charakteristika znášky, znáškový cyklus.....	15
3.2.2 Príčiny variability znášky.....	15
3.2.3 Zmeny vlastností vajec počas znášky.....	17
3.3 Vlastnosti žĺtka a ich hodnotenie.....	19
3.3.1 Vplyvy pôsobiace na kvalitu žĺtka.....	19
3.4 Vlastnosti bielka a ich hodnotenie.....	21
3.5 Vlastnosti škrupiny a ich hodnotenie.....	22
3.6 Krmné aditíva.....	23
3.7 Charakteristika fyto génných krmných aditív.....	24
3.7.1 Zloženie fyto génných krmných aditív.....	26
3.7.2 Fyto génné krmné aditíva vo vzťahu k úžitkovosti nosníc a kvalite vajca	28
3.7.2.1 Vplyv fyto génných krmných aditív na úžitkové parametre.....	28
3.7.2.2 Vplyv fyto génných krmných aditív na kvalitu celého vajca	31
3.7.3 Fyto génné krmné aditíva vo vzťahu k zdravotnému stavu hydiny.....	33
4. NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV	34
5. ZÁVER.....	35
6. POUŽITÁ LITERATÚRA.....	36

ÚVOD

Chov hydiny predstavuje významné odvetvie živočíšnej výroby z hľadiska zabezpečenia produkcie potravín. Konzumné vajca a hydinové mäso majú vo výžive ľudí nezastupiteľné miesto. Výroba konzumných vajec na Slovensku je zabezpečovaná v prevahe vo veľkochovoch a čiastočne u drobnochovateľov formou samozásobovania.

Slepačie vajce patrí medzi najdokonalejšie ľudské potraviny, čoho dôkazom je, že sa z neho vyľahne zdravé kurča, ktoré má s výnimkou vitamínu C potrebu živín na jednotku konzumovanej energie ako človek.

Vajce je nevyhnutnou potravinou pre výživu predovšetkým mladých, rastúcich organizmov, ktoré ich potrebujú na výstavbu tkanív. Vajce má vysoký koeficient stráviteľnosti všetkých zložiek, pretože je ideálnym zdrojom potravy pre deti, tehotné ženy, telesne postihnutých a rekonvalescentov. Nutričná hodnota jedného vajca je približne 309 až 326 J a stráviteľnosť 95-98%. Vajce je bohaté na nepostrádateľné aminokyseliny a v porovnaní s mäsom a mliekom má tiež vyšší obsah limitujúcej aminokyseliny metionínu. Z minerálnych látok je vajce bohaté na fosfor, železo, draslík, mangán ale má aj významný obsah zinku a jódu. Je najbohatším zdrojom vitamínu D a rovnako je v ňom zastúpený cholí. Druhou aminokyselinou, na ktorú je vajce bohaté je lyzín. Odhaduje sa, že vo vajci je prítomných asi 200 prtilátok čiastočne už známych či sústavne objavovaných. Z doteraz známych sú veľmi dôležité lyzozým, avidín, ovotransferín, gamaglobulín a veľmi dôležitá je aj kyselina sialová získaná zo žltkového tuku. Sliepka na tvorbu vajcia využíva významné zložky krmiva a to energiu na 15 %, bielkoviny na 20 % a celkový výnos jedlého produktu z dodaného krmiva je 33 %. Priemerná znáška výkonných nosníc je nad 280 ks vajec za rok. V 300 kusoch slepačích vajec je 1,4 kg bielkovín, 1,2 kg tukov, 1,8 kg minerálnych látok a 10-11 kg vody.

Pod nátlakom odborníkov a spotrebiteľov sa pri výrobe hydinového mäsa a vajec vylúčilo z obehu používanie krmných antibiotík. Vedecky sa overujú krmne náhrady za tento doplnok s cieľom zachovania zdravia a úžitkovosti zvierat.

V rámci snahy obmedziť nepriaznivé dopady vyradenia antibiotických stimulátorov z používania zohrávajú významnú úlohu tzv. fyto géne aditíva.

Patria sem rastliny, korenie, silice a rastlinné oleje, extrakty a zmesi prirodzených látok z ovocia, zeleniny a morfológických orgánov rôznych rastlín.

Využitie bylín a rastlinných extraktov, ako sú esenciálne oleje, nie sú žiadnou novinkou. V humánnej medicíne bolo ich používanie zaznamenané už 2500 rokov pred naším letopočtom. Fytobiotiká si rýchlo získavajú postavenie reálnej alternatívy antibiotických stimulátorov rastu a podliehajú legislatíve EÚ.

1. CIEĽ PRÁCE

Cieľom našej práce je zosumarizovanie aktuálnych poznatkov z vedeckej a odbornej literatúry o využití a vplyve fytogénnych aditív na úžitkovosť a kvalitu celého vajca znáškových hybridov sliepok. Z ukazovateľov úžitkovosti sme sa zamerali na produkciu vajec, živú hmotnosť sliepok a spotrebu krmiva, z ukazovateľov kvality sme sústredili pozornosť na kvalitu celého vajca, konkrétne na jeho hmotnosť, mernú hmotnosť a tvar.

2. METODIKA PRÁCE

Pri spracovaní literárnych zdrojov sme si získanú literatúru k danej problematike rozdelili do niekoľkých tematických okruhov.

V prvých kapitolách sa zameriavame na vajce od tvorby, cez znášanie a zmeny kvality vajca počas znášky vplyvom rozličných faktorov.

V ďalších častiach sa zoberáme vlastnosťami jednotlivých častí vajca ako sú žltok, bielok a škrupina.

V nasledujúcej časti práce sa venujeme fytogénym aditívam a to konkrétne ich charakteristike a zloženiu. Na základe poznatkov viacerých v práci citovaných autorov sme uviedli možné využitie fytogénnych aditív vo výžive nosníc a ich vplyv na kvalitu vyprodukovaných vajec s dôrazom na kvalitu celého vajca, prezentovanú vlastnosťami ako sú hmotnosť, merná hmotnosť vajec a tvar vajec.

3. VÝSLEDKY PRÁCE – ŠTÚDIA O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

3.1. Tvorba vajca

Hydina je v reprodukčnej aktivite stimulovaná svetlom cez oko, hypofýzu, CNS a žľazami s vnútornou sekréciou, ktoré regulujú proces tvorby vajca (Halaj, Arpášová, 1995).

Vajce sa tvorí v samičích pohlavných orgánoch hydiny, ktoré sa vyvíjajú iba v ľavej časti tela. Nárast žltka (samičej pohlavnej bunky) z folikulu do ovulačnej veľkosti trvá približne 10 až 14 dní, tvorba vaječných obalov (bielok, podškrupinové blany, škrupina, kutikula) od ovulácie po znesenie trvá 20 až 26 hodín (Chmelničná, Točka, 2003).

Tvorba vajca sa vzťahuje na dve rôzne anatomické štruktúry (vaječník pre žltok a vajcovod pre bielok a škrupinu), ovulácia presne umožňuje prechod z jednej štruktúry do druhej (Sauer, 1988).

Vaječník obsahuje veľký počet vaječných buniek na rôznom stupni vývoja. Počet folikulov u vyľahnutých sliepočiek je 3 až 6 tisíc. Hmotnosť vaječníka pri vyľahnutí je 0,003 g, v pohlavnej dospelosti 35 až 40 g, pri pŕchnuti 2 až 3 g (gametogenéza) hormóny – androgény, estrogény, progesterón (Halaj, Bakita, 1993). Estrogény vyvolávajú zväčšenie vajcovodu, ovplyvňujú vývoj peria aj sekundárnych pohlavných znakov, androgény stimulujú vaječník, progesterón sa zúčastňuje na regulácii ovulačného cyklu (Sidor, 2003).

Žltok sa tvorí vo vaječníku ukladaním žltkovej hmoty v závislosti od intenzity látkového metabolizmu vo forme svetlého a tmavého žltka. Rastúci folikul je kostrou vaječníka spojený stopkou. Na protil'ahlom mieste je stenčená blana bez nervov a ciev – stigma, kde po dozretí žltka praská blana a žltok vypadáva do vajcovodu. Tento proces sa volá ovulácia. Keď sa blana folikulu roztrhne mimo stigmy, krv z ciev sa dostane na žltkovú blanu a vzniká krvavá škrvna (Weis, et al., 1999).

U hydiny je vyvinutý ľavý vajcovod, ktorí plní nasledovné funkcie: zachytáva žltkovú guľu po ovulácii, sekréciu ostatných častí vajca (bielka, podškrupinových blán, škrupiny a kutikuly) a dochádza v ňom k oplodneniu samičej pohlavnej bunky.

V období znášky dĺžka vajcovodu dosahuje až 80 cm. V období kľudu jeho dĺžka dosahuje 20-30 cm. Vajcovod sa skladá z lievikovitého ústia (*infundibulum*), bielkotvornej časti (*magnum*), krčku (*isthmus*), maternice (*uterus*), pošvy (*vagina*). Pri tvorbe vajca majú špecifickú funkciu (Grom et al., 1982).

Lievikovité ústie zachytáva po ovulácii vajíčko. Tu dochádza k oplodneniu, trvá 15-20 minút. V bielkovinovej časti je žĺtok obalovaný vaječným bielkom. Jeho tvorbu stimuluje mechanický pohyb žĺtka, ale aj humorálne vaječník. Žĺtok sa obaluje rôsolovitým výlučkom, bielok sa zahusťuje a vytvorí sa pomerne pevný obal žĺtka – tuhý bielok. V krčku sú vytvorené podškrupinové blany (vonkajšia a vnútorná), ich tvorba trvá 75 minút. Vajce prechádza do maternice, kde sa tvorí škrupina. V pošve je povrch škrupiny obalený kutikulou, ktorá ma ochrannú funkciu, uzatvára póry, ktoré vaječnému obsahu umožňujú výmenu plynov (Halaj, 1998a). Hoci vajcovod ústi do kloaky, pri znášaní sa povrch vajca neznečistí trusom. Tlakom vajca sa zakončenie vajcovodu vychlípi von a pokryje okraje kloaky, takže vajce s ňou vôbec neprichádza do styku (Izák et al., 1978). Znesené vajce je mokré, ale hneď obschne. Prvé alebo nadmerné veľké vajcia môžu mať zakrvavenú škrupinu, čo je prirodzený jav, ak sa však sústavne neopakuje (Malík et al., 1991). Regulácia ovulácie, tvorby vajca a jeho znášanie je z fyziologického hľadiska zložitý proces. Negatívne zásahy môžu narušiť nadväznosť činností a vzniká neštandardné vajce, alebo prerušenie znášky. Vajce vtákov v prírode má reprodukčnú funkciu spočívajúcu v zachovaní druhu. Funkcia vajca ako potraviny je druhoradá, hoci ide o potravinu veľmi hodnotnú. Za priaznivých bioklimatických podmienok sa z neho vyvinie životaschopný jedinec (Weis et al., 1999).

3. 2 Znáška

3.2.1 Charakteristika znášky, znáškový cyklus

Kříž, Klecker (1991) charakterizuje znášku ako počet znesených vajec, ktorá samica hydiny – vtákov znesie za určité časové obdobie, pričom ide aj o vyjadrenie hmotnosti a kvality vajec resp. množstvo vyprodukovanej vaječnej hmoty.

Znáškový cyklus začína pohlavnou dospelosťou, t.j. znesením prvého vajca a končí prchnutím. V úžitkových chovoch nosíc pri produkcii konzumných vajec s bielou aj hnedou škrupinou trvá približne 12 mesiacov (Chmelníčná, Točka 2003). Charakteristickým ukazovateľom znášky je intenzívnosť a stálosť (perzistencia). Sliepky znášajú vajcia v sériách. Pod sériou rozumieme určitý počet vajec znesený každý deň za sebou bez prestávky. Počet dní medzi dvoma sériami, keď sliepky neznášajú nazývame interval. Z hľadiska ekonomiky výroby vajec je zaujímavý rytmus znášky. Sliepky znášajú vajca takmer celý deň v závislosti od začiatku svetelného dňa a však najviac do 13:00 hod (až 70%) (Sidor, 2003). Podľa Sauveura (1988) nosnica so stálou sériou troch vajec a prestávkou jeden deň má intenzitu znášky do $\frac{3}{4}$ teda 75%.

3.2.2 Príčiny variability znášky

Najdôležitejšou vlastnosťou hydiny je nosivosť – potenciálna schopnosť samíc vtákov znášať vajca. Je daná dedičným základom a výrazne ovplyvnená vnútornými a vonkajšími faktormi. Nosivosť hydiny je polygenného charakteru, kde dedičnosť pre znášku je nízka $h^2 = 0,2-0,3$. Príbuzenskou plemenitbou sa znižuje, zatiaľ čo križením sa zvyšuje znáška (Halaj, 1998 a).

Vplyvy pôsobiace na znášku rozdeľuje Hlasný et al. (1981) na vnútorné a vonkajšie činitele. K vnútorným činiteľom patria: dedičné vlohy, zdravotný stav, kondícia. K vonkajším činiteľom patria: kŕmenie a napájanie, mikroklimatické vplyvy, ako sú svetlo, teplota, vlhkosť vzduchu, intenzita výmeny vzduchu, ošetrovanie sliepok.

Pohlavnou dospelosťou sa rozumie vek hydiny pri znesení prvého vajca alebo priemerný vek populácie pri dosiahnutí 50% znášky. Ľahké plemená sliepok začínajú znášať vo veku 150-170 dní, kombinované plemená vo veku 160-180 dní. Pohlavnú dospelosť možno ovplyvniť najmä výživou, ale aj inými činiteľmi (Ledeč, 1981).

Halaj, Chmelničná (1983) uvádzajú, že po dosiahnutí pohlavnej dospelosti sa znáška každý týždeň zdvojnásobuje a vrchol (90 - 92%) dosahujú nosnice medzi 27. až 34. týždňom veku. Potom znáška postupne klesá na 55 - 65%, vo veku 72 - 82 týždňov. Predčasná i oneskorená pohlavná dospelosť má nežiaduci vplyv na kvalitu vajec. Nežiaduce je urýchľovanie pohlavnej dospelosti pred ukončením telesného vývinu (Chytilová 1992).

Nosnice znášajú vajcia počas celého dňa v závislosti od začiatku svetelného dňa, no najviac od 7-14 hodiny. Svetlo u hydiny ovplyvňuje tvorbu gonadotropných hormónov, ktoré regulujú rast a dozrievanie a ovuláciu vaječných buniek a tým aj intenzitu znášky. Svetlo aktivuje provitamín D a má baktericídne účinky. Optimálna intenzita svetla je 20-30 luxov na 1m² pri 16 hodinovej dĺžke svetelného dňa (Halaj, Arpášová 1995).

Podľa Holoubeka et al. (1998) sa za ideálnu teplotu z hľadiska úžitkovosti nosníc i spotreby krmiva na 1 vajce považuje teplota od 18 do 20°C. Naproti tomu Výmola et al. (1994) uvádzajú teplotné rozpätie, pri ktorom je možné dosiahnuť vysokú znášku, od 10 do 26°C. V rozmedzí teplôt 20-26°C klesá spotreba krmiva bez toho, aby poklesla znáška. Od 26 °C však klesá znáška i hmotnosť vajec, znižuje sa spotreba krmiva i živá hmotnosť nosníc, zhoršuje sa kvalita škrupiny a zvyšuje sa podiel vajec s krvnými škvrkami.

Halaj (1998b) uvádza, že relatívna vlhkosť vzduchu (optimum 68%) a jeho zloženie najmä škodlivých plynov (CO₂, SO₂, NH₄) podstatne ovplyvňuje znášku. Je nutné v chovných priestoroch zabezpečiť zodpovedajúce vetranie, kde počítame výmenu vzduchu na 1 kg živej hmotnosti od 3,5 -17,5 m⁻³ kg.hod⁻¹ vzduchu podľa ročného obdobia.

Výživa hydiny je jedným z dôležitých činiteľov, ktoré ovplyvňujú znášky. Podmienkou vysokej znášky je krmná dávka zostavená z vhodných krmív a obsahujúca nielen všetky minerálne látky, ale aj celý komplex špecifických účinných látok. Pri nedostatočnej alebo jednostrannej krmnej dávke sa znáška znižuje až prestáva (Peter et al., 1986).

Výšku produkcie vajec sliepok ovplyvňuje okrem uvedených činiteľov aj ošetrovanie. Každý nervový vzruch môže vyvolať zníženie, prípadne zastavenie znášky. Preto treba pravidelne dodržiavať denný pracovný poriadok, vyvarovať sa hluku, náhlym zmenám, ako je napr. premiestňovanie nosníc a premiestňovanie zariadení v hale (Hlasný et al., 1981).

Počas kvokania sliepky prestávajú znášať, čo je pri umelom liahnutí nežiadúce, pretože sa znižuje celková znáška. Najčastejšie sa vyskytuje na jar a v lete a trvá rôznu dobu (14-70 dní) (Grom et al.,1982).

Všeobecne prevláda názor, že so zvyšujúcim sa fyzickým vekom nosnice zhoršuje sa kvalita vajec, najmä ich škrupina a ukazovatele bielka. Skúsenosti získané s nútene vyvolaným prchnutím upravujú toto tvrdenie v tom zmysle, že nie chronologický vek, ale počet mesiacov nepretržitej znášky je v priamej súvislosti s poklesom kvality, čo znamená, že po preperení môžeme získať v druhom roku vajcia veľmi dobrej kvality, aj keď len po dobu piatich, šiestich mesiacov, čo potvrdzujú aj výsledky nášho pokusu (Arpášová, 2001).

3.2.3 Zmeny vlastností vajec počas znášky

Z technologického a výživného hľadiska sa veľká pozornosť sústreďuje na vnútorný obsah vajca, t. j. na bielok a žĺtok. *Výška bielka* v prvej zostupnej časti znáškovej krivky zostáva na rovnakej úrovni, no v druhej polovici znášky výrazne klesá. *Index bielka*, ako aj Haughove jednotky sa vekom znižujú. Počas znáškového cyklu sa tvar žĺtka výraznejšie nemení, hoci mladšie sliepky znášajú vajcia s vyšším indexom žĺtka ako staré. Vlastnosti žĺtka počas znáškového cyklu nepodliehajú významným zmenám ako vlastnosti bielka (Peter et al., 1986).

Halaj (1993) uvádza, že so zvyšovaním hmotnosti vajca o 1 g, sa zvyšuje hmotnosť bielka o 0,634 g, žĺtka o 0,255 g a škrupiny o 0,111g.

Mernú hmotnosť vajec sliepok počas znášky sledoval Halaj (1979), ktorý zistil, že vekom sliepok sa merná hmotnosť vajec znižuje. Hodnoty mernej hmotnosti vajce sa pohybovali od 1,030 do 1,071 g. cm⁻³.

Halaj (1994) ďalej sledoval aj hmotnosť a tvar vajec s postupujúcim vekom nosníc. Zistil, že hmotnosť vajca sa s postupujúcou znáškou zväčšuje a najintenzívnejší rast je od piateho mesiaca znášky. S postupujúcou znáškou sa dĺžka vajec rovnomerne zväčšuje. Index tvaru vajca sa počas znáškového cyklu menil. V prvom mesiaci znášky bol 1,297 a v ôsmom mesiaci znášky 1,399. Chmelničná, Točka (2003) uvádzajú, že vekom sa znáška znižuje približne o 15% každý rok.

Podiel neštandardných vajec sa počas znáškového cyklu výrazne mení s vekom nosníc. Na začiatku znáškového cyklu je väčší počet vajec s nižšou hmotnosťou a vajec

dvojžltkových, s postupujúcou znáškou sa zvyšuje podiel vajec deformovaných, znečistených a s poškodenou škrupinou (Halaj, Chmelničná, 1983. Podľa Doskočila et al. (1996) predstavujú podľa rôznych prameňov neštandardné vajcia 3 až 12% z celkovej znášky.

Po dosiahnutí vrcholu znášky sa začne prejavovať určitá „fyziologická únava“ sliepok, v dôsledku čoho sa zhoršuje kvalita vajec. Na začiatku znášky znášajú sliepky malé vajcia, prvé vajcia vážia 35-45 g. Typickú veľkosť dosahujú vajcia v 2. až 3. mesiaci znášky, potom veľkosť vajec kolíše v závislosti od mnohých vplyvov, najmä od perzistencie znášky (Peter et al., 1986).

Podľa Sauveura (1988) vo vajci znesenom na začiatku znášky žltok neváži viac ako 12 g, na konci znášky môže dosiahnuť 23g. Maximálnu hmotnosť dosahuje v piatom mesiaci znášky.

Fujinaka, Tatuda, Watanabe (1996) zaznamenali po preperení zvýšenie pevnosti škrupiny a menší podiel rozbitých vajec. Po preperení je zjavný pokles hmotnosti vajec s nasledovným rovnomerným zvyšovaním ich hmotnosti. Aksoy, Duvencioglu, Altenler et al. (1997), potvrdili zvyšovanie sa hmotnosti vajec po preperení a tiež zvyšovanie sa podielu väčších vajec. K podobným výsledkom na základe svojich pokusov dospeli tiež autori Arpášová a Halaj (1999) ktorí zistili, že po preperení sa hmotnosť vajec v 2. cykle zvyšuje a zvyšuje sa aj podiel veľkých vajec, pričom v 2. cykle boli vajcia ťažšie o 3,82 g v porovnaní s 1. cyklom znášky.

3.3 Vlastnosti žltka a ich hodnotenie

Významnou časťou vajca je žltok, pretože počas tvorby sa mení len málo, hoci po znesení vajca podlieha podobne ako bielok ďalším zmenám (Karunajeewa et al.1984). Žltok tvorí 28-32 % hmotnosti vajca. Žltková hmota je tvorená koncentricky usporiadanými vrstvami svetlého (5 %) a tmavého žltka (95 %) s latebrou v strede a zárodočnou škvrnou. Vnútorňú kvalitu vajec posudzujeme indexom žltka (Weis et al.,1999). Chemická reakcia žltka je na rozdiel od reakcie bielka kyslá, t.j. pH 4,8-5,2 (Arpášová, 2001).

Index žltka je kvalitatívny ukazovateľ hodnoty vajec – ich čerstvosti (zist'uje sa z výšky žltka rozbitého vajca, vydelenej aritmetickým priemerom jeho dĺžky a šírky). Pri meraní musí byť žltok na rovnej podložke. Starutím výška žltka klesá, žltok sa rozteká do šírky (Malík et al., 1991). Halaj (1998) uvádza, že index žltka u čerstvých vajec je 45, starých vajec 22. Vekom vajca žltková blana nie je tak elastická, žltok zvyšuje svoj priemer. Čím je index žltka vyšší, tým j vajce kvalitnejšie. Hmotnosť žltka má nízku heritabilitu ($h^2 = 0,15$), zatiaľ čo hmotnosť bielka má vysokú heritabilitu ($h^2 = 0,66$). Farba žltka sa posudzuje obyčajne vizuálne pomocou vejára farebnej škály Hoffman La Roche (6 - 18 stupňov = °HLR), ďalej fotokolorimetricky, elektrofotometricky. Z prirodzených zdrojov pigmentačných komponentov krmiva sú to žltá kukurica, lucernová múčka, zelené rastliny, mrkva, červená paprika, morské riasy a rastliny.

3.3.1 Vplyvy pôsobiace na kvalitu žltka

O úspechu konzumných vajec na trhu rozhoduje vo veľkej miere aj ich vzhľad. Tu hrá určitú úlohu aj farba žltka, ktorá je dôležitá z pohľadu konzumentov.

Pavlovská et al. (1999) uvádza, že na kvalitu žltka vplýva teplota prostredia, dĺžka skladovania, zloženie kŕmnej zmesi a fáza znáškového cyklu.

Hurwitz (1998) konštatuje, že sfarbenie žltka je podmienené obsahom farbív karotenoidov v komponentoch krmiva. Početné prirodzené a syntetické pigmentačné zdroje môžu byť úspešne použité na pigmentáciu vaječných žltkov. Z prirodzených zdrojov pigmentačných komponentov krmiva sú to žltá kukurica, lucernová múčka, zelené rastliny, mrkva, červená paprika, morské riasy a rastliny.

Halaj, Kyselovič, (1995) krátkodobým pokusom overovali vplyv prídavku nechtíka lekárskeho na sfarbenie vaječného žltka sliepok Shaver Starcross a Moravia SSL. Odstupňované prídavky nechtíka lekárskeho vyvolali zvýšenie intenzity sfarbenia žltka v stupňoch Hoffman La Roche úmerne rastu prídavku z 6,37 °HLR u SS-288 a 6,59°HLR u druhej skupiny na 9,8 resp. 8,14 °HLR pri najvyššom podiele 1,2% nechtíka lekárskeho do krmiva. V priemere to znamená zvýšenie ku kontrole o 24%. Reakcia nosivých hybridov sliepok na prídavok nechtíka lekárskeho v sfarbení žltka nie je výrazne rozdielna.

Halaj, Kyselovič (1991) sledovali účinok prídavku červenej papriky do krmnej zmesi u sliepok Shaver Starcross 288. Výsledky ukázali, že zvyšovaním prídavku papriky do krmných zmesí o 0,3% dosiahne sa intenzívnejšie sfarbenie vaječného žltka o 1,5-2 °Hoffman La Roche. Prídavok na 0,6% papriky do krmnej zmesi vyvolal nežiadúce sfarbenie vaječného žltka. Výraznejšie na zvyšovanie prídavku reagujú mladé nosnice začiatkom znášky a hybridy hnedovaječné. Nosnice na prídavok reagujú v intenzite pigmentácie žltka po 7 dňoch kŕmenia a postupne intenzita sfarbenia doznieva 14-21 dní podľa výšky podielu prídavku papriky.

Halaj et al, (2002) uvádza, že niektoré krmivá a buriny vyvolávajú netypické sfarbenie vaječného obsahu. Napríklad bavlníkové výlisky spôsobujú čokoládovohnedé sfarbenie žltka. Bylina durman spôsobuje zelenkavé sfarbenie vaječného bielka.

Angelovičová (1995) uvádza, že láskavec je alternatívnym komponentom do krmných zmesí, ktorým sa na začiatku znášky zvýšila produkcia vajec v priemere o 16,12 resp. 15%. Hmotnosť vajec v pokusných skupinách bola nižšia v porovnaní s kontrolnou skupinou. Tieto rozdiely sa štatisticky potvrdili ($P < 0,05$) v druhom pokuse. Hmotnosť a podiel žltka boli najvyššie v pokusných skupinách, ktorých rozdiely sa štatisticky potvrdili ($P < 0,05$) pri testovaní rozdielov podielu žltka z hmotnosti vajca medzi kontrolnou a 1. pokusnou skupinou v prvom pokuse a medzi kontrolnou a oboma pokusnými skupinami v druhom pokuse. Pri vyhodnotení obsahu cholesterolu vo vajcovom žltku sa nezistili štatisticky potvrdené rozdiely ($P < 0,05$) medzi skupinami, aj keď v niektorých odberoch vajec, t.j. veku nosníc v týždňoch (27., 30., 37.) sa naznačila tendencia jeho zníženia v pokusných skupinách.

Halaj (1998 a) uvádza, že podiel žltka sa vekom sliepok zvyšuje súbežne so stúpaním hmotnosti vajec (z 23,9% v 24 týždni na 29,2% v 63 týždni). Žltok koaguluje pri teplote 65°C v pri 70°C tuhne. Pri teplote -0,85°C mrzne a pretože je koloidného stavu po rozmrznutí nadobúda pôvodné vlastnosti.

3.4 Vlastnosti bielka a ich hodnotenie

Bielok tvorí 58 – 62 % z hmotnosti vajca, je tvorený chalázovým bielkom (2,4 %), vnútorným riedkym bielkom (20,3 %), vonkajším tuhým bielkom (vak) 57,3 % a vonkajším riedkym bielkom (23,3 %). Tuhý bielok po rozbití na rovnej podložke vytvára okolo žĺtka pevný vak (Weis et al. 1999). Medzi základné vlastnosti bielka patria: index bielka, Haughove jednotky, pH bielka, bod mrznutia bielka, bod koagulácie bielkovín bielka, šľahateľnosť – penivosť bielka a index trvanlivosti peny (Chmelničná, Točka et al. 2003). Index bielka vyjadruje pomer medzi výškou a priemernou šírkou tuhého bielka. Posudzuje sa merítkom alebo mikroskrutkou v mm. Hodnoty pre index tuhého bielka sa pohybujú od 12 do 150, u čerstvých vajec 90 – 150, konzumných vajec 60 – 70, starších vajec podstatne nižšie v dôsledku rednutia tuhého bielka (Weis, 1999). Podľa Petra et al. (1986) kvalitu bielka môžeme vyjadriť aj Haughovými jednotkami (HJ), ktoré udávajú akosť vajca na základe vzťahu medzi výškou tuhého bielka a hmotnosťou vajca. Hodnoty HJ u čerstvých vajec sa pohybujú v rozpätí 80 – 95, u starších vajec 50 – 70 (Weis, 1999). Podľa Sauveura (1988) škála Haughových jednotiek môže byť od 20 do 110, najčastejšie hodnoty sú v rozpätí od 50 do 100. Kvalitu bielka posudzujeme podľa šľahateľnosti, čím rozumieme množstvo a trvanlivosť peny. Šľahateľnosť bielka závisí od veku vajca (staré vajcia majú menšiu šľahateľnosť, ale pena si objem udrží dlhšie) a od pH (nad 8 pH je pena trvanlivejšia a šľahanie trvá dlhšie). U bielka posudzujeme aj výskyt mastných škvŕn, netypické sfarbenie a cudzie telesá (Weis et al., 2002).

Bielok je koloidný roztok bielkovín vo vode. Riedky bielok má vlastnosti sólu a tuhý gélu. Hneď po znesení vajca má bielok mierne zásaditú reakciu (pH 7,6), ktorá sa neskôr mení únikom oxidu uhličitého na reakciu zásaditú (pH 9,3 – 9,6) (Arpášová et al., 2001).

3.5 Vlastnosti škrupiny a ich hodnotenie

Škrupina vajca je vysoko špecializovaný minerálny útvar. Spolu z membránami zabezpečuje ochranu pred fyzikálnym poškodením, proti vniknutiu mikroorganizmov.

Vaječná škrupina je obzvlášť dôležitá počas embryogenézy, pretože umožňuje výmenu plynov v správnom pomere a musí mať dobrú tepelnú izoláciu. Je tiež zdrojom vápnika pre rastúce embryo a na konci inkubácie musí byť taká slabá, aby ju mláďa mohlo prerušiť. Na vlastnosti škrupiny sú kladené vysoké požiadavky a vaječná škrupina je objektom mnohých vedeckých prác (Burley, Vadehra, 1989). Ďalej u škrupiny sa posudzuje vzhľad, pevnosť, farbu, hrúbku, pórovitosť. Vzhľad škrupiny býva lesklý, niekedy matný, povrch je hladký alebo drsne niekedy až piesčitý. Farba škrupiny závisí od plemena alebo od hybridu, do určitej miery môže farbu škrupiny ovplyvniť aj vek nosnice. Závisí tiež od doby tvorby vajca a zásob porfyrínov, železa, medi a horčíka v organizme (Halaj, 1999). Počas znášky sa pevnosť škrupiny znižuje a po preperení sa opäť zvyšuje (Halaj, 1999). Kalcifikovaná vrstva zabezpečuje mechanickú pevnosť škrupiny. Tvorená je na 97% z anorganického materiálu – z uhličitanu vápenatého vo forme kryštálov a z minerálneho vápnika (Bakita, 1993). Pevnosť škrupiny sa zisťuje sa tlakom na dlhšiu os vajca. Udáva sa v N.cm^{-2} . U slepačích vajec je táto hodnota v rozpätí 16 – 60 N.cm^{-2} . Priemerná hmotnosť škrupiny slepačieho vajca je 5 až 9 g a jej hrúbka je 0,2 až 0,4 mm. Dôležitou vlastnosťou vaječnej škrupiny je jej hrúbka. Hrúbku škrupiny meriame mikroskrutkou alebo ju stanovíme metódou mernej hmotnosti, pri ktorej vajcia s hrubšou škrupinou v soľnom roztoku klesajú na dno, zatiaľ čo vajcia s tenšou škrupinou plávajú. Hrúbka sa pohybuje v rozpätí 350 – 460 μm , v strede má hodnotu 330 – 380 μm .

Na trvanlivosť konzumných vajec negatívne vplýva pórovitosť (Halaj, 1999). Veterány (1994) uvádza, že na 1cm^2 pripadá v priemere asi 80 pórov. Rozdelenie pórov nie je rovnomerné najviac je ich na tupom konci vajca. Rozmiestnenie pórov ovplyvňuje pevnosť škrupiny (Bakita, 1993). Halaj (1999) uvádza že póry u násadových vajec umožňujú pri inkubácii dýchanie zárodka.

Pre vytvorenie škrupiny vajca sliepka potrebuje 2,5-5 g vápnika, ktorý počas 18 – 20 hod. tvorby škrupiny deponuje cez maternicu do škrupiny. Pri nedostatku vápnika v krmive (3,5 – 4,5 %) znášajú sliepky vajcia s nekvalitnou škrupinou (Golian et al. 2002) Vajcia s nekvalitnou a poškodenou škrupinou sú v chovoch nežiaduce. Preto sa ich tvorba dáva do súvisu s výživou a príjmom minerálnych látok a vitamínov.

3.6 Krmné aditíva

Krmné aditíva predstavujú substancie resp. preparáty obsahujúce akékoľvek zložky, ktoré po inkorporovaní do krmív ovplyvnia ich vlastnosti alebo produkciu hospodárskych zvierat. V praxi sa využívajú rôzne druhy aditív za účelom zlepšenia produkčnej účinnosti (Poráčová, Šutiaková, 2003).

Prebiotiká sú definované ako nestráviteľné potravinové doplnky, ktoré selektívne stimulujú rast alebo aktivitu jednej alebo niekoľkých baktérií v hrubom čreve. Medzi prebiotiká patria rôzne druhy vlákniny, inulín a fruktooligosacharidy (Kačániová et al., 2005). Cachaldora et al. (2004) skúmali účinky doplnku prebiotika MOS resp. Bio-Mos (mannan oligosacharidy) na kvalitu vajec a ukazovatele užitočnosti. Sliepky hybridu Isa Brown vo veku 38-66 týždňov a v počte 15 kusov boli rozdelené do dvoch skupín: (1) kontrolná skupina bez doplnku MOS, (2) pokusná skupina s 1 g.kg⁻¹ prídavku MOS. Počas experimentu sa každé 4 týždne zaznamenávala produkcia vajec, spotreba krmiva, hmotnosť vajec, Haughove jednotky, farba žltka, produkcia vajec a spotreba krmiva. Výsledky poukázali na zvýšenie intenzity znášky z 85,1% na 86,9 % ($P \leq 0,01$), spotreby krmiva z 114,3 g na 115,7g na deň ($P \leq 0,01$) a zlepšenie konverzie krmiva z 2,06 g živín na g vajec na 2,09 g živín na g vajec ($P \leq 0,05$) v skupinách, kde bol použitý doplnok MOS. Hmotnosť vajec sa v priebehu pokusu postupne zvyšovala, pričom v 58. týždni veku sa zvýšila z 65,1g na 66,1 g ($P \leq 0,05$) a v 62. týždni veku vystúpila až na hodnotu 66,5 g ($P = 0,09$). V pokusnej skupine bola tiež zaznamenaný mierne sýtejší odtieň farby žltka z 12,5 na 12,8 stupňov ($P \leq 0,001$) podľa stupnice Hoffman La Roche (°HLR). Haughove jednotky sa zvýšili v kontrolnej skupine, čiže bez prídavku MOS ($P \leq 0,05$).

Yalcin et. al. (2002) sledovali vplyv s použitím enzýmov, probiotík alebo antibiotík v kombinácii s krmivom. Pre experiment, ktorý trval 20 týždňov použili nosnice vo veku 25 týždňov. Náhrady probiotík s enzýmami, alebo antibiotikami v krmivách založených na jačmennej a pšeničnej báze vysoko významne zlepšili produkciu a hmotnosť vajec.

Kopecký a Weis (1999) počas 7 mesačného sledovaného obdobia nosníc hybridov Shaver Starcross 288 a Isa Brown došli k záverom, že vplyvom prídavku Lactiferm do krmnej zmesi nosníc nebola ovplyvnená hmotnosť vajca ani u jedného hybridu avšak bol zaznamenaný zvýšený podiel bielka a znížený podiel žltka, preukazne u hybridu Shaver Starcross 288. Kvalita žltka sa z pribúdajúcou znáškou znižovala. Zmeny kvality vajec a znášky u nosníc vplyvom probiotík skúmali vo svojom experimente tiež

Medel et al. (2004) sledovali účinok enzymatického komplexu Endofeed DC respektíve EC No 25, obsahujúceho endo-1,3(4) α -glukanázy a endo-1,4 α -xylanázy. Sliepky hybridu Isa Brown vo veku 30-54 týždňov boli rozdelené do troch skupín: (1) kontrolná skupina, (2) pokusná skupina P1, ktorej bol podávaný enzymatický doplnok v množstve 100 mg.kg⁻¹ krmiva, (3) pokusná skupina P2, ktorej bol podávaný enzymatický doplnok v množstve 125 mg.kg⁻¹ krmiva. Pokus sa prevádzal v 26 opakovaníach s 15 nosnicami, ktoré predstavovali skúšobnú jednotku. Výsledky pokusu nám poukazujú, že v období od 30. do 38. týždňa veku neboli zaznamenané významné rozdiely v ukazovateľoch úžitkovosti a ani v kvalite vajec. Od 38. do 46. týždňa veku sa v pokusnej skupine P2 významne zvýšila hmotnosť vajec ($P=0,10$) oproti pokusnej skupine P1 s množstvom enzymatického doplnku 100 mg.kg⁻¹ ($P\leq 0,05$). V oboch skupinách sa však zlepšila konverzia krmiva ($P\leq 0,01$) a znáška ($P\leq 0,05$). V tomto období boli zaznamenané tiež významné rozdiely vo farbe žltka ($P\leq 0,01$). V období od 46. do 54. týždňa veku sa v pokusnej skupine P1 a tiež aj v pokusnej skupine P2 zaznamenali významné rozdiely v hmotnosti vajec ($P\leq 0,05$), v konverzii krmiva ($P=0,07$), zlepšila sa farba žltka ($P\leq 0,01$), hrúbka škrupiny ($P\leq 0,01$), pričom Haughove jednotky zostali nezmenené. Z výsledkov pokusu vyplýva, že za celé obdobie pokusu sa zvýšila hmotnosť vajec v priemere o 1,5 % (zo 66,60 g na 67,65 g, $P=0,01$), zlepšila sa konverzia krmiva o 2,7 % (z 2,0g na 2,05 g živín/g vajec, $P=0,01$) a zlepšila sa farba žltka ($P\leq 0,01$). Haughove jednotky mali tendenciu sa zvyšovať len v kontrolnej skupine, čiže v skupine bez enzymatického doplnku Endofeed DC respektíve EC No 25.

3.7 Charakteristika fyto génných krmných aditív

Fyto génné krmné aditíva sú zmesou bylín, korení a silíc, ktoré môžu byť použité ako náhrada antibiotík na trhoch, kde sú antibiotické stimulatory rastu zakázané. Použitie fyto génných krmných aditív tak významne zvyšuje ziskovosť výrobcov živočíšnych produktov (Šimerda, 2005). Fyto génné krmné aditíva patria podľa smernice EU, týkajúce sa krmív, do skupiny aromatických a chuť vzbudzujúcich látok. Funkčná charakteristika spočíva v :

- organoleptickom pôsobení (vyšší príjem krmiva vďaka vôni, resp. chuti),
- stimulácii organizmu k vlastnej produkcii sekrétov (lepšie využitie živín),

- zdraviu prospešnom pôsobení.

Ako fyto géne aditíva sa využívajú napr. rastlinné oleje (pepermintový, oregánový), korenie (čierne korenie, chilli, cesnak), liečivé byliny (rebríček), rastliny (yucca, quillaja), gaštany, ľanové semeno, citrusové plody atď. (Nehasilová, 2003). Podľa Staška (1995) sú fyto géne krmne prísady prírodné látky používané z dôvodu ich blahodarného vplyvu na úžitkovosť hospodárskych zvierat. Hlavné ukazovatele úžitkovosti, ktoré ovplyvňujú sú intenzita rastu a konverzia krmiva. Tieto ovplyvňujú v miere porovnateľnej s mierou ovplyvnenia dosiahnutou pri používaní stimulátorov rastu. Uvedená skutočnosť nabáda zaraďovať bylinné krmne prísady do kategórie krmných doplnkov. Pre ich výrazné aromatické a chuť do žrania podporujúce vlastnosti sú však často klasifikované ako schutňovadlá, teda látky väčšinou syntetického pôvodu, slúžiace k dosiahnutiu vyššieho príjmu krmiva. V ostatných rokoch sa prejavil zvýšený záujem o využitie rastlinných silíc. Biologicky aktívne komponenty rastlín sú prevažne sekundárnymi produktmi ich metabolizmu, ako sú napr. terpenoidy, fenoly, glykozidy a alkaloidy. Vzhľadom na možný synergický vzťah medzi jednotlivými zložkami nie je úplné jasné, ktorý komponent éterického oleja účinkuje ako stimulátor endogénnych tráviacich enzýmov, antioxidant, protizápalová a antimikrobiálna substancia alebo imunomodulátor (Kačániová et al., 2005).

Rastlinné produkty môžu obsahovať celú rastlinu alebo jej rôzne frakcie vo forme práškovej, extraktov alebo esenciálnych olejov. Esenciálne oleje zahŕňajú nestabilné molekuly, ktoré sa obvykle získavajú extrakciou (Recoquillay, 2006). Extrakty získané z aromatických a liečivých rastlín majú výrazný antiseptický, aromaterapeutický, antidiareický a stimulačný účinok s priaznivým pôsobením na trávenie. Predstavujú aj účinné tonikum. Tieto a ďalšie vlastnosti týchto látok sa čoraz častejšie využívajú vo forme aditív – prídavkov do krmných zmesí rôznych druhov hospodárskych zvierat s cieľom zvýšiť ich účinnosť, zabezpečiť optimálny zdravotný stav a tým produkciu zdravých potravín živočíšneho pôvodu (Šutiak et al., 2002). Hlavná zmes, ktorá je zodpovedná za výraznú antioxidačnú aktivitu rozmarínu a šalvie patrí k fenolovým látkam. Kyselina karnozolová a karnozol sa ukázali ako najhlavnejšie fenolické diterpens v lístkoch. Oregano v podobe sušených lístkov a kvetov je známe pre jeho antioxidačné účinky. Predovšetkým carvacol a tymol, 2 hlavné fenoly ktoré predstavujú cca 78-82% esenciálnych olejov, sú zodpovedné za tieto účinky. Účinnými látkami pre kmín je p-cymen, pre koriander – lialol, pamajorán – karvakrol a tymol, rozmarín – cineol, šalviu – cineol a tymián – thymol, klinček – eugenol,

semeno horčice – allylisothiokyanát, škorica – cinnamaldehyd a eugenol a cesnak – alicín (Kačániová et al., 2005).

Rastlinné extrakty majú podľa Recoquillay (2006) široký rozsah účinku, ako napríklad:

- ∅ inhibičné pôsobenie na patogény (baktérie, huby, parazity a niektoré pliesne),
- ∅ vplyv na fyziologické a patologické pochody, ako napr. protizápalové, proti hnačkové účinky,
- ∅ pôsobenie v rôznych telesných systémoch ako napr. endokrinný, imunitný systém.

Holub (2005a) uvádza, že fyto génné aditíva sú schopné dosiahnuť podobné účinky ako antibiotické stimulátory a v niektorých prípadoch dosahujú efekt, ktorých nie sú antibiotické stimulátory schopné. Ich pôsobenie v organizme je komplexnejšie a okrem podpory rovnováhy mikroorganizmov v tráviacom trakte stimulujú produkciu tráviacich štiav a enzýmov, zlepšujú integritu črevnej výstelky resorpčného epitelu a zlepšujú prekrvenie a priepustnosť črevnej steny. Ďalej obmedzujú produkciu škodlivých plynov v tráviacom ústrojenstve, hlavne amoniaku. Organizmus zvierat a šetrí energiu na detoxikáciu po vstrebaní a pečeň má väčší priestor pre proteosyntézu. Fyto génné stimulátory teda pôsobia aj na úpravu biochemických a fyziologických procesov a harmonizujú priebeh týchto reakcií v pozitívnom smere. Spoločným výsledkom týchto účinkov sú zlepšené parametre úžitkovosti, lepší zdravotní stav, nižšie straty a zlepšenie ekonomických ukazovateľov.

3.7.1. Zloženie fyto génných krmných aditív

Podľa Holuba (2005) fyto génné krmné aditíva sú zložené z účinných látok vybraných rastlín. Hlavnými zložkami sú éterické oleje (silice), saponíny, horké látky, pálive látky, ktoré obsahujú väčšie množstvo účinných látok s jasne definovanými účinkami vhodnými pre danú kategóriu zvierat.

Éterické oleje sú základnou zložkou fyto génných aditív. Ide o intenzívne voniace, olejovité látky obsiahnuté v rôznych častiach rastlín. Podporujú sekréciu tráviacich štiav, zlepšujú integritu črevnej výstelky. Výsledkom je vyššia stráviteľnosť a vstrebávanie živín.

Saponíny – ide o látky príbuzné glykozidom, sú obsiahnuté v množstve rastlín a majú steroidnú alebo triterpenoidnú štruktúru. Komerčnými zdrojmi saponínov sú *Quillaia*

saponaria a *Yucca schidigera*. Saponíny mierne dráždia črevnú sliznicu a podporujú vstrebávanie živín.

Horké látky – ich horká chuť dráždi chuťové nervy a povzbudzuje žalúdočné a črevné žľazy k zvýšenej činnosti.

Pálivé (ostré) látky – zvyšujú sekréciu slín a vylučovanie tráviacich štiav slinivky brušnej. Sú tiež známe svojimi schopnosťami zrýchľovať krvný obeh a tým celý metabolizmus.

Flavonoidy – sú veľkou skupinou rastlinných pigmentov s množstvom prospešných účinkov ako ja napríklad regulácia kapilárnej permeability a podpora prenosu živín na kapilárnej úrovni.

Slizy - nachádzajú sa hlavne v semenách rastlín, v črevách vytvárajú ochrannou vrstvu črevnej výstelky a obmedzujú zachytávanie patogénnych baktérií na črevnej stene.

3.7.2 Fytogénne krmné aditíva vo vzťahu k úžitkovosti nosníc a kvalite vajec

3.7.2.1. Vplyv fytogénnych aditív na parametre úžitkovosti

Yannakopoulos et al. (2005) zisťovali vplyv obohatenej zmesi "Bio-omega" na úžitkovosť nosníc. Nosnice Hisex v počte 16000 ks boli rozdelené do dvoch skupín (8000 sliepok v každej skupine) a umiestnených v klietkach (4 sliepky v každej klietke). Nosnice prijímali krmivo a vodu *ad libitum* vo veku 30 až 50 týždňov. Štandardné krmivo bolo obohatené zmesou bylín, prídavkom niektorých minerálov a vitamínov. Zaznamenávané boli produkcia vajec, hmotnosť vajec, konverzia krmiva, mortalita a vnútorná kvalita vajec. Získané výsledky ukázali, že obohatené krmivo malo kladný vplyv na úžitkovosť nosníc. Produkcia vajec u nosníc kŕmených obohateným typom krmiva bola nad 90 % za 8 týždňov, príjem krmiva bol v priemere 107,8 g na nosnicu za deň, hmotnosť vajca sa zvýšila a bola v priemere 65,1 g a mortalita bola 1,5 %. Čo sa týka vnútornej kvality vajca, nosnice, ktoré prijímali obohatené krmivo produkovali menej intenzívne sfarbené vaječné žĺtky v porovnaní s nosnicami v kontrolnej skupine. Podobné výsledky uvádzajú vo svojej práci aj Cabukt et al. (2006). Denli et al. (2004) skúmali vplyv kŕmenia extraktom z čiernej rasce na úžitkovosť a ukazovatele kvality vajec u prepelíc vo veku 9 - 21 týždňov. Prepelice v počte 45 ks boli náhodne rozdelených do troch skupín. Štandardné krmivo bolo doplnené extraktom čiernej rasce v množstve 0, 1 a 2 g.kg⁻¹ a bolo podávané *ad libitum* pre všetky skupiny. Produkcia vajec, konverzia krmiva, hmotnosť vajec, výška žĺtka boli vyššie v skupine, ktorá prijímala zmes s doplnkom 1 g.kg⁻¹ extraktu ($P \leq 0,05$), na základe čoho je možné odporúčať doplnok extraktu z čiernej rasce v dávke 1 g.kg⁻¹. Nezistil sa rozdiel v živej hmotnosti, spotrebe krmiva a kvalite žĺtka medzi skupinami ($P > 0,05$). K podobným záverom v súvislosti s produkciou vajec prišli Ma et al. (2005), ktorí u nosivých sliepok zrealizovali krátky experiment, v ktorom skúmali vplyv rastlinných doplnkov *Ligustrum lucidum* (LL) respektíve *Schisandra chinensis* (SC) na produkciu vajec. Nosnice boli rozdelené do dvoch skupín: (1) kontrolná skupina, (2) pokusná skupina s 1 % doplnku LL alebo SC. Výsledky ukázali, že rastlinný doplnok LL respektíve SC mal priaznivý účinok na produkciu vajec v priebehu pokusu ($P < 0,05$) v porovnaní s kontrolnou skupinou.

Aj autorský kolektív Akhtar et al. (2003) dospeli k podobným záverom ohľadom výšky znášky sliepok. Konkrétne študovali vplyv Černušky siatej - čierna rasca (*Nigella sativa*) na úžitkovosť nosníc a obsah cholesterolu vo vaječnom žĺtku. Celkom 96 nosníc plemena White-Leghorn vo veku 40 týždňov bolo náhodne rozdelených do 12 pokusných skupín, po 8 sliepok v každej skupine. Štyri druhy krmív v pokusných skupinách obsahovali štandardnú krmnú zmes pre nosnice doplnenú sušeným *Kalongi* semenkom v dávke 0, 0,5; 1,0; a 1,5 %. Skúmal sa vplyv tejto dávky na príjem krmiva, produkciu vajec, vaječnú hmotu, hrúbku škrupiny, Haughové jednotky, index žĺtka a celkový obsah cholesterolu vo vajci po dobu 12 týždňov. Výsledky ukázali, že *Nigella sativa* významne ($P \leq 0,05$) zvýšila produkciu vajec, vaječnú hmotu, hrúbku škrupiny, Haughove jednotky. Nemala však významný vplyv ($P > 0,05$) na zmeny v indexe žĺtka. Taktiež významne ($P \leq 0,05$) znížila obsah cholesterolu v žĺtku.

K opačným výsledkom dospeli Niu et al. (2004) ktorí uskutočnili experiment, s cieľom zistiť vplyv AR (prísada pigmentu extrahovaného z papriky) na úžitkovosť nosníc. Komerčné nosnice Lohmann v počte 480 ks vo veku 53 týždňov boli rozdelené do 5 skupín. Pokus trval 21 dní. Pokusné krmivo bolo zložené z pšenično-sójového šrotu doplneného o 0%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,8% AR. Nebol zistený významný vplyv doplnku AR na znášku, veľkosť vajec a konverziu krmiva u nosníc. Podobne Mitsopoulos et al. (2005) vykonali experiment, aby zistili do akej miery vplýva obsah sušených rozmarínových lístkov a stoniek a tiež oreganových esenciálnych olejov v potrave nosníc na vlastnosti vajca. Stoštyridsať sliepok typu Lohmann vo veku 32 týždňov bolo náhodne rozdelených do 6 skupín s odlišným krmivom: M, T R1, R2, E1, E2. Experiment trval 60 dní a nosnice boli kŕmené nasledovne: skupina M – základná strava pozostávajúca zo zrna a sójových bôbov, skupina T- základná strava doplnená o 40 g tokoferol acetát.100 kg⁻¹ krmiva, skupina R1 – 500g sušených rozmarínových lístkov a stoniek .100 kg⁻¹ krmiva, skupina R2 – 1000g sušených rozmarínových lístkov a stoniek .100 kg⁻¹ krmiva, skupina E1 – 100g ecodiaru . 100 kg⁻¹ krmiva a skupina E2 – 200g ecodiaru .100 kg⁻¹ krmiva. Oregánový esenciálny olej bol v podobe prášku známeho ako Orego-stim (Ecopharm Hellas SA Kilkis Greece), ktorý obsahuje 5 % oreganového esenciálneho oleja a 95 % prírodného neutrálneho prenášača. Hlavné zložky EsOrOl boli carvacol (79,6 %), pcymente (8,7 %), tymol (2,5 %) a g-terpinene (2,1 %). Počet vajec bol zaznamenávaný denne, spotreba krmiva bola zaznamenávaná týždenne. Každý týždeň bolo zozbieraných 48 vajec v náhodnom poradí aby sa zmerala ich hmotnosť. Výsledky experimentu ukázali, že sušené rozmarínové lístky a stonky

ako aj oreganové esenciálne oleje prítomné v krmive nosníc výrazne neovplyvnili produkciu ani vlastnosti vajec. Sirvydis et al. (2005) študovali vplyv fyto génných krmných aditív „Digestarom Geflugel Premium – 1317“ na produkciu vajec. Na rozdiel od výsledkov práce predchádzajúceho autorského kolektívu, znáška v testovanej skupine vzrástla v priemere o 5,69 %. Zlepšenie produkcie vajec bolo spôsobené fyto génnym aditívom a správnym vyvážením v strave, ktoré značne ovplyvnilo metabolizmus sliepok. Cetingul et al (2009) uskutočnili výskum, ktorého cieľom bolo posúdiť vplyv oregana na dennú spotrebu krmiva, konverzia krmiva pomer, produkciu vajec, hmotnosť vajec, vonkajšiu a vnútornú kvalitu vajec, senzoričné vlastnosti, živú hmotnosť a plodnosť. Prepelice (n=216), boli vo veku 42 dní rozdelené do 36 kliebok, v každej po 6 jedincov. Experiment trval 63 dní, do 105. dňa veku prepelíc. V prvej – kontrolnej skupine konzumovali prepelice štandardnú zmes bez akýchkoľvek prídavkov. V ďalších piatich experimentálnych skupinách bol prepeliciam pridávaný doplnok 10, 20, 30, 40 a 50 g oregana na kg krmnej zmesi. Doplnok 50 g.kg⁻¹ zmesi najvýraznejšie ovplyvnil chuť, teda senzoričné vlastnosti vajec.

3.7.2.2 Vplyv fyto génných aditív na kvalitu celého vajca

Cabukt et al. (2006) sledovali vplyv esenciálnych olejov a oligosacharidov mannanov ako možnej alternatívy antibiotík. V pokuse bolo použitých 480 sliepok hybridu Nick-Brown vo veku 54 týždňov rozdelených do štyroch skupín. Kontrolnej, pokusnej skupiny s esenciálnymi olejmi, pokusnej skupiny s mannan oligosacharidmi a pokusnej skupiny s antibiotikami. Významný rozdiel sa zistil v produkcii vajec. Zvýšila sa konverzia krmiva, v spotrebe krmiva a v hmotnosti vajec nebol významný rozdiel. V skupinách s esenciálnymi olejmi, mannan oligosacharidmi a antibiotikami bol nižší podiel prasknutých vajec v porovnaní s kontrolnou skupinou. K podobným výsledkom ohľadom hmotnosti vyprodukovaných vajec dospeli Son et al. (2005) ktorí uskutočnili štúdiu, aby dokázali, či obsah animuninového prášku v krmive má významný vplyv na kvalitu vajca a konverziu krmiva u nosníc. Nosnice v počte 270 ks boli rozdelené do troch skupín s odlišným spôsobom krmenia na obdobie trvania pokusu, t.j. 8 týždňov. Prijímali : 1) typ krmiva: CON (kontrola), 2) AM1 (kontrola +

0,1% animuniový prášok) 3) AM2 (kontrola + 0,2% animuniový prášok). Počas prvých 4 týždňov sa u nosníc zaradených do skupiny AM1 zvýšila produkcia vajec v porovnaní so skupinou CON ($P \leq 0,05$). Počas 4. – 8. týždňa skupina kŕmená typom AM1 vykázala štatisticky vyššiu produkciu vajec ako kontrolná vzorka ($P \leq 0,05$). Neboli zistené žiadne markantné rozdiely v hmotnosti vajec ($P > 0,05$). Počas 4. – 8. týždňa sa u skupiny kŕmenej typom AM2 zlepšila farba vaječného žĺtka v porovnaní so skupinou CON a AM1 ($P \leq 0,05$). V prvých 4 týždňoch sa nezistili výraznejšie rozdiely v krehkosti škrupiny ale v týždňoch 4. – 8. sa u skupiny AM2 značne zlepšila kvalita vaječnej škrupiny ($P \leq 0,05$). V hrúbke škrupiny neboli zistené výraznejšie rozdiely ($P > 0,05$). Počas experimentu nosnice kŕmené AM2 vykazovali lepšiu konverziu než AM1 a CON, ale tieto rozdiely boli zanedbateľné. Animuniový prášok v krmive nosníc zlepšil produkciu vajec, farbu vaječného žĺtka a Haughove jednotky bielka.

Senköylü et al. (2004) testovali 4 vzorky, do ktorých pridali $30 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ sójového oleja (kontrolná vzorka), slnečnicový kyslý olej, stearín a bergafát (kyslý olej). Nosnice v počte 192 ks vo veku 31 týždňov náhodne rozmiestnili do 48 klieťok. Vzorky nosníc kŕmených kyslým olejom, stearinom a bergafatom nevykazovali významné rozdiely ($P > 0,05$) v hmotnosti vajec, v znáške ani v spotrebe a konverzii krmiva oproti vzorke kŕmenej sójovým olejom. Krmivo s bergafátom malo zanedbateľný vplyv ($P > 0,05$) na zníženie hmotnosti vajca na 59,3 g v porovnaní s ostatnými vzorkami 61,2, 61,2 a 61,9 g.

Chowdhury et al. (2002) vykonali experiment za účelom vyhodnotenia vplyvu cesnaku v potrave na koncentráciu cholesterolu vo vaječnom žĺtku a celkových vlastností a úžitkovosti u rozličných plemien nosníc. Tridsaťšesť 28 - týždňových nosníc hybridov: Hisex Brown, Isa Brown, Lohmann, Starcross, Babcock a Starcross 579 bolo rozdelených do skupín po 6 sliepok v jednej skupine. Nosnice boli kŕmené nasledovne: 0% pasty z cesnaku sušeného na slnku (kontrolná vzorka), 2 %, 4 %, 6 %, 8 %, 10 % pasty z cesnaku sušeného na slnku. Neboli zistené rozdiely ($P > 0,05$) vo hmotnosti vajca, veľkosti vajca, spotrebe krmiva ani v konverzii krmiva v priemere za 6 týždňov. Hmotnosť žĺtka však zodpovedala rastúcemu množstvu obsahu cesnaku u jednotlivých plemien ($P \leq 0,05$). Produkcia a hmotnosť vajec bola evidentne vyššia u plemena Babcock v porovnaní s ostatnými plemenami. Bolo dokázané, že obsah cesnakovej pasty znížil koncentráciu cholesterolu v sére a žĺtku. Tiež sa zistilo, že cesnaková pasta nemala žiadne vedľajšie účinky na úžitkovosť nosníc. Zmes troch lekárskeho rastlinných extraktov (MHE) z listov moruše, japonského zemolezu

a koptíka trojlistého (*Coptis trifolia*) v pomere 48,5 : 48,3 : 3,0 boli pridávané ako aditíva do krmiva znáškových sliepok v pokuse Liu et al. (2009). Sliepky hybridu Lohman Brown vo veku 28 týždňov v počte 108 sliepok boli náhodne rozdelené do troch skupín podľa výšky hladiny rastlinnej zmesi MHE v krmive sliepok. Výška hladín bola v poradí skupín 0; 0.3 % a 1 %. Sliepky boli kŕmné po dobu 6 týždňov a vajcia boli zbierané v 6. týždni a skladované pri 4 °C po dobu 14 dní s cieľom zistiť efekt rastlinnej zmesi MHE na kvalitu a oxidačnú stabilitu vajec. Vnútorňá kvalita vajec vrátane hmotnosti vajca, farby, hmotnosti a hrúbky škrupiny, farby žltka ani Haughových jednotiek nebola prídavkom rastlinnej zmesi významne ovplyvnená. Zaznamenaný bol mierny vplyv na zlepšenie oxidačnej stability vajec. Arpášová et al. (2009) sledovali vplyv prídavku tymianovej a yzopovej silice do kŕmnej zmesi sliepok na ukazovatele kvality konzumných vajec. Výsledky pokusu ukázali, že väčšina kvalitatívnych parametrov vnútorného obsahu vajca ani hmotnosť vajca nebola prídavkom tymianovej a yzopovej silice do kŕmnej zmesi významne ovplyvnená. Zaznamenané boli štatisticky významné rozdiely len v prospech skupiny s prídavkom tymianovej silice v porovnaní s kontrolnou skupinou a to pri hmotnosti bielka a percentuálnom podiele bielka ($P \leq 0,05$). Sirvydis et al. (2005) dospeli k opačným záverom ako autori predchádzajúcich prác, v ich pokuse sa hmotnosť vajca v pokusnej skupine zvýšila o 2,76 %, hmotnosť vajecného žltka o 5,62 %, hmotnosť bielka o 5,51 %, množstvo sušiny v bielku o 0,46 %, množstvo sušiny v bielku o 0,32 %, celkové množstvo albumínu o 9,90 % a množstvo nukleových kyselín v krvi o 6,17 % v porovnaní s kontrolnou skupinou. Cieľom pokusu Bolukbasi et al (2009) bolo zistiť vplyv doplnku kŕmnej zmesi olejom z *Nigela sativa* v hladinách (0, 1, 2, 3 ml.kg⁻¹) na úžitkovosť nosníc a kvalitu vajec, hladinu cholesterolu a koncentráciu *Escherischa coli* vo výkaloch. Sliepky hybridu Lohmann LSL (n=64) vo veku 26 týždňov, boli náhodne rozdelené do štyroch skupín. Suplementácia zmesi olejom nemala vplyv na príjem krmiva, konverziu krmiva ani hmotnosť vajec. Hladina 3 ml.kg⁻¹ výrazne znížila Haughove jednotky bielka. V skupinách s doplnkom oleja bola tiež výrazne znížená koncentrácia *Escherischa coli* vo výkaloch. Najnižšia hladina cholesterolu vajecného žltka bola zistená vo vajciach od sliepok kŕmených prídavkom 1 a 2 ml.kg⁻¹.

3.7.3 Fytogénne krmné aditíva vo vzťahu k zdravotnému stavu hydiny

Rastlinné extrakty sú používané v humánnej i veterinárnej medicíne veľa storočí. Majú okrem antimikrobiálnych aj iné účinky. Kurkuma môže napríklad podľa výskumov *in vitro* zvyšovať aktivitu tráviacich enzýmov lipázy, alkalickéj fosfatázy, kyselej fosfatázy, cukrázy, laktázy a maltázy (Recoquillay, 2006).

Antibakteriálny účinok rastlinných extraktov je determinovaný koncentráciou a zložením esenciálnych olejov (Poráčová, Šutiaková, 2003). Esenciálne oleje obsahujú dekontaminujúce zložky a taktiež zlepšujú chutnosť krmiva, čím zvyšujú jeho príjem. Pri použití esenciálnych olejov sa zlepšuje absorpcia živín a celkovo aj imunitný systém hydiny. V dobe stresov je možné zvýšiť dávku esenciálnych olejov pomocou doplnkového podávania do vody (Pelnářová, 2005).

Lee et al. (2003) porovnali komerčný preparát CRINA[®] Poultry s thymolom a cinnamaldehydom (CRINA[®]). Thymol a cinnamaldehyd sú zlúčeniny so známou štruktúrou (fenolické látky), ktoré sú zložkami esenciálnych rastlinných olejov. Majú antimikrobiálne účinky a sú zdravotne bezpečné. V experimente s jednoduchými brojlermi boli tieto aditíva podávané v množstve 100 mg.kg⁻¹ krmnej zmesi. Ani v 21. ani v 40. dni veku nemala vplyv na rýchlosť rastu kurčiat ani konverziu krmiva. K úhynu kurčiat nedochádzalo. Ďalší autori Mitsch a et al. (2004) skúšali taktiež zmesi esenciálnych olejov s obsahom thymolu, eugenolu a kurkuminu u kurčiat, so zameraním na možnosť prevencie proliferácie klostridií v tráviacom trakte. Giannenas et al. (2003) sledovali vplyv oreganovej silice v dávke 300 mg.kg⁻¹ aplikovanej kokcidiami infikovaným kurčatám. Neprejavil sa negatívny účinok kokcidiózy (pokles prírastkov živej hmotnosti a konverzie krmiva) oproti kontrolnej skupine. Lasalocid podávaný ďalšej skupine kurčiat, ako kontrola, bol však účinnejší ako pamajorán.

4.NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV

Fytogénne aditíva zabezpečujúcich vysokú efektívnosť a bezpečnosť vo výžive hydiny. Tieto látky môžeme rozdeliť do štyroch charakteristických skupín podľa mechanizmu pôsobenia. Sú to silice, pálivé látky, saponíny a horké látky. Silice (éterické oleje) podporujú sekréciu tráviacich štiav, čím zlepšujú stráviteľnosť živín, zlepšujú integritu črevnej výstelky, zlepšujú vstrebávanie živín, celkovo harmonizujú metabolické procesy – zvýšené ukladanie živín, prostredníctvom aromatických látok dochádza k reflexnej stimulácii – zvýšenie príjmu krmiva. Horké látky prostredníctvom centrálného nervového systému reflexne pôsobia na tráviace orgány – vyššia chuť do jedla. Pálivé látky aktivujú krvný obeh a metabolické procesy. Saponíny zvyšujú priepustnosť črevnej steny. V pokusoch mnohých autorov, ktorých výsledky prác sme v našej práci zosumarizovali v prevažnej miere vplývali priaznivo, mnohokrát štatisticky významne na jednotlivé sledované ukazovatele úžitkovosti prípadne kvality vajec. Na základe týchto zistení by bolo v praxi vhodné fytogénne aditíva zakomponovávať do krmných zmesí v širšom meradle a sledovať ich účinok ako jednej z možností v rámci prevencie kladne ovplyvňujúcej zdravotný stav hydiny a tiež úžitkové parametre. Obrovské množstvo a rozmanitosť aktívnych látok rastlín nabáda k ďalšiemu skúmaniu ich účinku na hospodárske zvieratá a k poznaniu ďalších synergizmov, ktoré umožňujú sformovať prípravky, ktoré budú schopné okrem všeobecne pozitívnych vplyvov na zvieratá a zlepšovanie parametrov mikroklímy, cielene riešiť niektoré špecifické problémy modernej, intenzívnej živočíšnej výroby. Rozsiahly výskum a vývoj v tejto oblasti sú prísľubom do budúcnosti.

5. ZÁVER

V našej práci sme sa snažili zosumarizovať poznatky viacerých autorov o fyto génných krmných aditívach (fytobiotikách) ako aj o ich vplyve na úžitkovosť a kvalitu, predovšetkým celého konzumného vajca.

Z poznatkov prác autorov uvedených v našej práci môžeme konštatovať, že vplyv fyto génných krmných aditív môže byť veľmi rôznorodý v závislosti na použitej forme a výške dávky fytobiotika. Na ukazovatele úžitkovosti, najmä produkciu vajec, príjem krmiva a konverziu krmiva, hmotnosť vajca ako aj kvalitu jeho jednotlivých častí vplývali fyto génné krmné aditíva na základe výsledkov pokusov jednotlivých autorov prevažne pozitívne, avšak vo väčšine prác štatisticky nevýznamne, najmä čo sa týka kvalitatívnych ukazovateľov celého vajca. V súvislosti so zákazom používania krmných antibiotík je používanie fytobiotík, enzýmov a probiotík náhradným riešením. Preto bude potrebné sa aj naďalej zaoberať týmito krmnými doplnkami, skúmať ich vplyv, prípadne vplyv ich vzájomných kombinácií, a tiež optimálneho dávkovania na úžitkovosť a kvalitatívne parametre hydinových produktov.

6. POUŽITÁ LITERATÚRA

- AKHTAR, M.S. – NASIR, Z. – ABID, A.R. 2003. Effect of feeding powdered *Nigella sativa* L. seeds on poultry egg production and their suitability for human consumption. In *Veterinarski Archiv* [online]. 2003, vol. 73, no. 3, p. 181-190. Dostupné na internete: <<http://72.14.203.104/search?q=cache:pvxzMTtO8MAJ:www.vef.hr/vetarhiv/papers/73-3/akhtar.pdf+thymol+%2B+egg+quality&hl=sk&ct=clnk&cd=3>>. ISSN 0372-5480.
- AKSOY, T. – DUVENCIOGLU, H. – ALTENLER, S. et al. 1997. Effects of early forced moulting in commercial laying hens on egg quality. In *Turk veterinarlik ve hayvancilik dergisi*, vol. 21, 1997, no. 2, p. 141-146.
- ARPÁŠOVÁ, H. 2001. Ukazovatele kvality škrupiny vajec sliepok v 1. a 2. cykle znášky. In *Možnosti a perspektívy zvyšovania produkcie v chove hydiny a malých hospodárskych zvierat : zborník prác z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou*. Nitra : SPU, 2001, s.43-45. ISBN 80-7137-952-2.
- ARPÁŠOVÁ, H. - ANGELOVIČOVÁ, M. - HAŠČÍK, P. - CAPCAROVÁ, M.-KOLESÁROVÁ, A. - KAČÁNIOVÁ, M – HANOVÁ, M. 2009. Vplyv rastlinných silíc na vybrané kvalitatívne parametre konzumných vajec sliepok. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, roč. 12, 2009, mimoriadne. č. na CD, s. 8-15, ISSN 1335-258X.
- ARPÁŠOVÁ, H. – HALAJ, M. 1999. Hodnotenie kvality celých vajec v 1. a 2. cykle znášky. In *Možnosti a perspektívy zvyšovania produkcie v chove hydiny a malých hospodárskych zvierat : I. sekcia - Chov hydiny : zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Nitra : SPU, 1999, s. 91-97. ISBN- 80-7137-623-X.
- AYDIN, R. - BAL, A.M. – OZUGUR, K.A. – TOPRAK C.H.H – KAMALAK, A. – KARAMAN, M. 2006. Effects of black seed (*Nigella sativa* L.) supplementation on feed efficiency, egg yield parameters and shell quality in chickens. In *Pakistan Journal of Biological Sciences* [online]. 2006, vol. 9, no. 2. p. 243-247. Dostupné na internete: <<http://www.ansinet.org/pjbs/2006/186-190.pdf>>. ISSN 1028-8880.
- BOLUKBASI, S.C - KAYNAR, O. - ERHAN, M.K. - URUPAN, H. 2009. Effect of feeding *Nigella sativa* oil on laying hen performance, cholesterol and some proteins ratio of egg yolk and *Escherichia coli* count in feces. *Archiv fur Geflugelkunde*, vol. 73, 2009, no. 3, p. 167-172.

- BURLEY, R. – VADEHRA, D. V. 1989. In *The avian egg – chemistry and biology*. New York: John Wiley and sons, 1989. p. 470.
- CACHALDORA, P. – GRACIA, M. I. – TUCKER, L. – BAUCCELLS, F. – MEDEL, P. 2004. Effect of mannan oligosaccharides supplementation to laying hens diets. In *J. Dairy Science* [online]. 2004, vol. 87, no. 1 [cit. 15. marca 2006] p. 397. Dostupné na internete: <<http://www.fass.org/2004/abstracts/395.PDF>>.
- CHYTILOVÁ, M. 1992. Všeobecné základy hydinárstva. Bratislava: Príroda, 1992, s. 143-148 a s. 240-243.
- CABUKT, M. – BOZKURT, M. – ALCICEK, A. – CATLI, A. U. – BASER, K. H. C. 2006. Effect of dietary essential oil mixture on performance of laying hens in summer season. In *South African Journal of Animal Science*, 36 (4): 215-221, 2006.
- CETINGUL, I. S. - BAYRAM, I. - YARDIMCI M. – SAHIN, E. H. - SENGOR, E. - AKKAYA, A. B. – UYARLAR, C. 2009. Effects of oregano (*Oregano Onites*) on performance, hatchability and egg quality parameters of laying quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Italian Journal of Animal Science*. vol. 8, 2009, no. 3, p. 467-477.
- DENLI, M. - OKAN, F. - ULUOCAK, A.N. 2004. Effect of dietary black seed (*Nigella sativa* L.) extract supplementation on laying performance and egg quality of quail (*Coturnix coturnix japonica*). In *Journal of Applied Animal Research* [online]. 2004, vol. 26, no. 2, p. 73-76. Dostupné na internete: <<http://www.angelfire.com/journal2/jaar/newissue.htm#Effect%20of%20Dietary>>
- DOSKOČIL, J. – SVOBODOVÁ, J. 1996. Kvalita vaječné skořábky – závažný problém produkce vajec. In *Náš chov*, roč. 56, 1996, č. 11, s. 35-36.
- FLOROU-PANERI, P. - NIKOLAKAKIS, I. - GIANNENAS, I. - KOIDIS, A. - BOTSOGLOU, E. - DOTAS, V. – MITSOPOULOS, I. 2005. Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and tocopheryl acetate supplementation. In *International Journal of Poultry Science* [online]. 2005, vol. 4, no. 7, p. 449-454. Dostupné na internete: <<http://72.14.207.104/search?q=cache:Pl2A0r9nesJ:www.pjbs.org/ijps/fin393.pdf+essential+oils+%2B+laying+hens&hl=en&ct=clnk&cd=10>>. ISSN 1682-8356.
- FERKET, P.R – PARKS, C.W. – GRIMES, J.L. 2002. Mannan oligosaccharides versus antibiotics for turkeys. In: nutritional biotechnology in the feed and food industries. Proc of Alltech s 18 th symposium 2002, 43-63. Ed. Lyons and Jacques, Nottingham University Press.

- FUJINAKA, K. – TATUDA, K. – WATANABE, O. 1996. Comparison of effects of moult diets on post moult egg production performance of two times moulted laying hens. In *Japanese Poultry Science*, vol. 33, 1996, no. 2, p. 123-130.
- GROM, A. – HALAJ, M. – STAŠKO, J. – CHMELNIČNÁ, Ľ. – WEIS, J. 1982. *Chov hydiny*. 5. prepr. vyd. Bratislava : Príroda, 1982. s. 51.
- HALAJ, M. 1993. *Chov hydiny (časť biológia hydiny)*. Nitra : VPŠ, 1993. 192 s. ISBN 80-7137-101-7.
- HALAJ, M. – HALAJ, P. – NAJDÚCH, Ľ. – ARPÁŠOVÁ, H. 1998. Vplyv prídavku lucernovej múčky do krmnej zmesi sliepok na sfarbenie vaječného žĺtka. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, roč. 1, 1998, č. 4, s. 80-83.
- HALAJ, M. – GOLIAN, J. – HALAJ, P. 2002. Čo ovplyvňuje nutričné vlastnosti slepačích vajec. In *Magazín chovateľa*, 2002, č. 7, s. 12-14.
- HALAJ, M. 1979. Štúdium vzťahu medzi vlastnosťami slepačích vajec. II. Korelácia medzi vlastnosťami škrupiny počas znášky. In *Pol'nohospodárstvo*, roč. 25, 1979, č. 9, s. 749-755.
- HALAJ, M. – CHMELNIČNÁ, Ľ. 1983. Možnosti zvýšenia štandardnosti výroby konzumných vajec. In *Metodiky pro zavádění výsledků výskumu do praxe*. 1983, s. 1-25.
- HALAJ, M. 1994. Zmeny hmotnosti, rozmerov a tvaru vajec sliepok Moravia - SSL počas znášky. In *Pol'nohospodárstvo*, roč. 40, 1994, č. 8, s. 612-617.
- HALAJ, M. 1998a. *Chov hydiny (časť biológia hydiny)*. Nitra : VES VŠP, 1998. s. 16 – 22. ISBN 80-7137-491-1.
- HALAJ, M. 1998b. *Vplyv bioklimatických a technologických faktorov na kvantitatívne a kvalitatívne vlastnosti vajec*. Nitra : VES SPU, 1998. 60 s.
- HALAJ, M. – ARPÁŠOVÁ, H. 1995. Vplyv svetla v hale na úžitkovosť sliepok rôzneho veku. In *Zborník prác z bioklimatických z pracovných dní organizovaných 17.-19.8.1995 v Nitre*. Bratislava : SAV, 1995, s. 196-199.
- HALAJ, M. – KYSELOVIČ, I. 1991. Možnosti zvýšenia pigmentácie vaječného žĺtka sliepok. In *Racionalizácia výroby živočíšnych produktov : zborník z výročného seminára výskumného projektu*. Nitra : VŠP, 1991, s. 73-76.
- HALAJ, M. – KYSELOVIČ, I. 1995. Vplyv prídavku nechtíka lekárskeho do krmiva na sfarbenie vaječného žĺtka. In *Aktuální problémy zdraví, růstu a produkce drůbeže : zborník přednášek z mezinárodní konference*. České Budejovice : Scientific pedagogical publishing, 1995, s. 58-60. ISBN 80-85645-15-7.
- HALAJ, M. – BAKITA, J. 1993. Vplyv prídavku vápnika rôzneho zdroja na kvalitu

škrupiny slepačieho vajca. In *Výživná hodnota krmív a ich vplyv na kvalitu živočíšnych produktov*. Nitra : VŠP, 1993. s.129-133.

HALAJ, M. - HALAJ, P. - VALÁŠEK, F. - MORAVČÍK, F. – MELEN, M. 1999.

Vplyv prídavku syntetických farbív do krmiva na sfarbenie žltka slepačích vajec. In *Czech Journal Animal Science*, roč. 44, 1999, č. 4, s. 187 –192.

HLASNÝ, A. – HUDSKÝ, Z. – VIRČÍKOVÁ, M. – VRBA, K. 1981. *Živočíšna výroba II – Chov malých hospodárskych zvierat*. Bratislava : Príroda, 1981. s. 60 - 63.

HOLOUBEK, J. – SAMEK, M. 1998. Vliv teploty prostředí na užitkovost' slepic v třítážových klecích. In *Aktuální problémy chovu, zdraví a produkce drůbeže*. České Budejovice : Scientific pedagogical publishing, 1998. s. 195-198. ISBN 80-85645-29-7.

HOLUB, K. 2005. Biostrong 510 fytogenní alternativa pro drůbež. In *Náš chov*, 2005, č. 6, s. 3-5.

HOLUB, K. 2005. Mohou fytogenní aditiva nahradit antibiotické stimulatory růstu? In *Krmivářství*, 2005, č. 6, s. 22-24. ISSN 1212-9992.

HOLUB, K. 2005. *Fytogenní krmná aditiva na vzestupu*. <http://www.ksz.af.czu.cz/akce/p05/03_holub.pdf>.

CHMELNIČNÁ, L. – TOČKA, I. 2003. *Živočíšna výroba II*. Nitra: VES VŠP, 2003. s. 44 – 48. ISBN 80-8069-158-4.

CHOWDHURY, S. R. – CHOWDHURY, S. D. – SMITH, T. K. 2002. Effects of dietary garlic on cholesterol metabolism in laying hens. In *Poultry Science* [online]. 2002, vol. 81, no. 12, p. 1856-62. Dostupné na internete: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=12512577&dopt=Abstract>.

IZÁK, Š. – TOMKA, J. – HOJER, R. – HOLEC, J. et al. 1978. *Hygiena potravín III*. Bratislava: Príroda. 1978. 365 s.

KAČÁNIOVÁ, M. – BOBČEK, R. – KMEŤ, V. – ANGELOVIČOVÁ, M. 2005. *Krmné doplnky ako náhrada antibiotík a ďalšie aplikácie*. 2005. 78 s. ISBN 80-8069-589-X.

KARUNAJEEWA, H. – HUGES, R.J. – MC DONALD, M.W. – SHENSTONE, F.S.: A review of factors influencing pigmentation of egg yolk. In *World's poultry Science Journal*, vol.40, 1984, p.52-65.

KOPECKÝ, J. – WEIS, J. 1999. Vplyv Lactifermu L-5 na kvalitu vajec hybridov Shaver Starcross 288 Isa Brown. In *Možnosti perspektívy zvyšovania produkcie v chove*

hydiny a malých hospodárskych zvierat: zborník medzinárodnej konferencie. Nitra: SPU, 1999, s. 65-68. ISBN-80-7137-623-X.

WEIS, J. – HALAJ, M. – CHMELNIČNÁ, L. – KOPECKÝ, J. 1999. Chov hydiny. Nitra: VES SPU, 1999. ISBN 80-7137-654-X.

WEIS, J. – HALAJ, M. – CHMELNIČNÁ, L. – KOPECKÝ, J. 2002. Chov hydiny. Nitra: VES SPU, 2002. ISBN 80-050-2.

KŘÍŽ, L. – KLECKER, D. 1991. *Chov drůbeže (cvičení)*. Brno : VŠZ, 1991. s. 47 – 54.

LEDEČ, M. 1981. *Inseminácia hydiny*. Bratislava: Príroda, 1981. s. 612-617.

Liu, X.D. – Jang, A. – Lee, B.D. – Lee, S. K. – Lee, M. Jo, C. 2009. Effect of Dietary Inclusion of Medicinal Herb Extract Mix in a Poultry Ration on the Physico-chemical Quality and Oxidative Stability of Eggs. In *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* , vol. 22, 2009, no. 3, p. 421 – 427.

MA, D. – SHAN, A. – CHEN, Z. – DU, J. – SONG, K. – LI, J. – XU, Q. 2005. Effect of *Ligustrum lucidum* and *Schisandra chinensis* on the egg production, antioxidant status and immunity of laying hens during heat stress. In *Arch Anim Nutr.* [online]. vol. 59, 2005, č. 6 [cit. 15. decembra 2005] p. 439-447. Dostupné na internete:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=16429829&itool=iconabstr&query_hl=3&itool=pubmed_docsu>.

MALÍK, V. et al. 1991. *Encyklopédia drobnochovateľa*. Bratislava : Príroda, 1991. s. 746-751, 813. ISBN 80-07-00398-3.

MEDEL, P. – PASTRANA, L. – MÉNDEZ, J. - MCCARTNEY, E. – GRACIA, M. I. 2004. Enzyme supplementation of laying hens fed diets containing barley and wheat. In *Poultry Science* [online]. 2004, vol. 83, no. 1 p. 398-399. Dostupné na internete: <<http://www.fass.org/2004/abstracts/395.PDF>>.

MITSOPOULOS, I. - MITRAKOS, P. - NIKOLAKAKIS, I. – NITAS, D. - DOTAS, D. 2005 The effect of dietary rosemary dried leaves and annual stems and oregano essential oil on the performance and egg characteristics of laying hens. <http://64.233.179.104/search?q=cache:QHdoVvGkDPQJ:www.eaap.org/docs/HSAP_abstracts_no.33.pdf+oregano+%2B+laying+hens&hl=en&ct=clnk&cd=1>

NEHASILOVA, D. 2003. Pozitívny vliv fyto-genních aditiv.

<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=119&ch=1&typ=1&val=11924>

- NIU, Z. - FU, J. - LIU, F. 2004. Influence of a paprika extract supplementaion on egg yolk color and performance of laying hens. In *Journal Animal Science* [online]. 2004, vol. 82. p. 327. Dostupné na internete: <<http://72.14.203.104/search?q=cache:s3yLACWj3WEJ:www.fass.org/2004/abstracts/313.PDF+thymol+%2B+egg+quality&hl=sk&ct=clnk&cd=6>>.
- PAVLOVSKÁ, Z. – MASIC, B. – ŠRIC, R. 1999. Uticaj vzrasta nosilia; lagerovania u hladujači na konzumni kvalitet jaja. In *Poradarstvo*
- PEDROSO, A.A. - MORAES, V.M.B. - ARIKI, J. 1999. Effects of protein and probiotic (*Bacillus subtilis*) levels in the diets of pullets and laying hens. In *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, vol. 1, 1999, no. 1, s. 49 – 54.
- PETER, V. et al. 1986. *Chov hydiny*. Bratislava : Príroda, 1986. s.27-49.
- PORÁČOVÁ, J. – ŠUTIÁKOVÁ, I. 2003. Fytogénne krmne aditíva z liečivých rastlín a ich využitie vo zvyšovaní kvality produktov v živočíšnej výrobe. In *Kvalitatívne aspekty pestovania a spracovania liečivých, aromatických a koreninových rastlín: zborník z odborného seminára*, s. 42-45. ISBN 80-7139-102-6.
- RECOQUILLAY, F. 2006. Aktivní rostlinné extrakty – příslib pro drůbežárskou produkci. In *Krmivářství*, 2006, č.1, s. 23-26. ISSN 1212-9992.
- PELNÁŘOVÁ, L. 2005. Esenciální oleje jako náhražka růstových stimulatorů. In *Náš chov*, 2005, č. 8, s. 53-54.
- SAUVEUR, B. 1988. *Reproduction des volailles et production d` oeufs*. Paris : INRA, 1988. 436 s. ISBN 2-85340-961-9.
- SENKÖYLÜ, N. - AKYÜREK, H.- SAMLI, H.E. – YURDAKURBAN, N. 2004. Performance and egg weight of laying hens fed on the diets with various by- product oils from the oilseed extraction refinery. In *Pakistan Journal of Nutrition* [online]. vol. 3, 2004, no. 1, p. 38-42. Dostupné na internete: <<http://72.14.207.104/search?q=cache:RJE3yn6g7kIJ:www.pjbs.org/pjnonline/fin175.pdf+essential+oils+%2B+laying+hens&hl=en&ct=clnk&cd=11>>. ISSN 1680-5194.
- SIDOR, E. 2003. *Chov hospodárskych zvierat*. Nitra : VSPU, 2003. s. 72-77. ISBN 80-8069-156-8.
- SON, K.S. - KWON, O.S. - MIN, B.J. - CHO, J.H. - CHEN, Y.J. - KIM, H.S. - KIM, I.H. 2005. Effect of dietary herb products (Animunin Powder could) on egg characteristic, blood components and nutrient digestibility in laying hens.

In *Animal Science Journal*, vol. 83, 2005, p. 29. Dostupné na internete:

<<http://64.233.179.104/search?q=cache:bTMINjo1q8oJ:www.fass.org/2005/abstracts/05abs028.pdf+herbal+extract+laying+hens&hl=en&ct=clnk&cd=1>>. ISSN 1344-3941

STAŠKO, J. 1995. Fytogénne kŕmne prísady a ich vplyv na stráviteľnosť živín krmiva. In *Najnovšie biotechnológie a technické hľadiská na výrobu a využitie krmív, kŕmnych zmesí a kŕmnych aditív vo výžive zvierat*. Ivanka pri Dunaji : Výskumný ústav krmivársky, 1995. s. 319-322.

ŠIMERDA, B. 2005. Kvalita fytogenných aditív je základem jejich účinnosti. In *Krmivářství*, roč. 9, 2005, č. 5, s. 34-36. ISSN 1212-9992.

VÝMOLA, J. – KOŠAŘ, K. – MATĚJKA, J. et al. 1994. Drůbež na farmách a v drobném chovu. Praha : Natural s.r.o., 1994. 192 s. ISBN 80-901100-4-5.

WEIS, J. – HALAJ, M. – CHMELNIČNÁ, Ľ. – KOPECKÝ, J. 1999. Chov hydiny (vybrané kapitoly). Nitra : VES VŠP, 1999. s. 53 –58. ISBN 80-7137-654-X.

YALCIN S. - GUCLU, B.K. - OGUZ, F.K. 2002. The usage of enzyme, probiotic and antibiotic in laying hen rations. In *Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, vol. 49, 2002, no. 2, p. 135 – 141.

YANG, C.J.- UUGANBAYAR, D. - SUN, S.S. - FIRMAN, J.D. 2003. Effect of dietary green tea on productivity and egg composition in laying hens. In *Animal Science Journal* [online]. 2003, vol. 81, p. 204. Dostupné na internete:

<<http://www.fass.org/phoenix03/abstracts/202.pdf> >. ISSN 1344-3941.

YANNAKOPOULOS, A. - TSERVENI-GOUSHI, A. – CHRISTAKI, E. 2005 Enhanced egg production in practice: The case of Bio-Omega-3 egg. In *International Journal of Poultry Science* [online]. 2005, vol. 4, no. 8, p. 531-535.

DOSTUPNÉ NA INTERNETE:

<[HTTP://72.14.203.104/SEARCH?Q=CACHE:FMBSZTMN_70J:WWW.PJBS.ORG/IJPS/FIN398.PDF+THYMOL+%2B+EGG+QUALITY&HL=SK&CT=CLNK&CD=2](http://72.14.203.104/SEARCH?Q=CACHE:FMBSZTMN_70J:WWW.PJBS.ORG/IJPS/FIN398.PDF+THYMOL+%2B+EGG+QUALITY&HL=SK&CT=CLNK&CD=2)>. ISSN 1682-8356.

Cetingul, I. Sadi, Bayram, Ismail, Yardimci, Mehmet, Sahin, E. Hesna, Sengor, Erol, Akkaya, A. Burhaneddin, Uyarlar, Cangir ,2009. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, 2009, s. 467-477 Effects of oregano (Oregano Onites) on performance, hatchability and egg quality parameters of laying quails (Coturnix coturnix japonica)