

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika
Studijní obor: Zootechnika
Katedra: Katedra zootechnických věd
Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vliv technologie chovu na produkci vajec plymutky žluté
(Plymouth Rock)

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jarmila Voříšková, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce: Ing. Karel Beneš

Autor: Lucie Jandová

České Budějovice, 2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie JANDOVÁ**

Osobní číslo: **Z14015**

Studijní program: **B4103 Zootechnika**

Studijní obor: **Zootechnika**

Název tématu: **Vliv technologie chovu na produkci vajec Plymutky žluté**

Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Chov slepic v malochovech tvoří významnou součást na trhu produkce vajec u nás. Jedním z plemen, vhodných do farmových chovů, je i Plymutka žlutá.

Cílem bakalářské práce je vyhodnocení vlivu rozdílné technologie chovu na produkci vajec v podmínkách faremního chovu.

V literárním přehledu se zaměříte na rozvoj a aktuální stav v chovu slepic v České republice včetně plemen vhodných pro chov v malovýrobních podmínkách. Dále se zaměříte na produkci vajec a charakteristiku vlivů působících na úroveň produkčních ukazatelů slepic (plemeno, způsob odchovu, chovu, výživa, apod.).

V praktické části práce ve vybraném malochovu s chovem slepic vytvoříte dvě skupiny kuřat s ohledem na způsob líhnutí (pod kvočnou a v líhni) a následně odchovu (venkovní s kvočnou a vnitřní bez kvočny). U jednotlivých skupin podchytíte věk při začátku snášky a množství vajec za min. 5 měsíců snášky.

Získané údaje zpracujete příslušnými statistickými metodami a vyhodnotíte s ohledem na způsob odchovu a chovu. Na základě zjištěných výsledků vyvodíte příslušné závěry a doporučení pro chovatele.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

Ledvinka, Z. a kol. (2011): Chov drůbeže I. Praha: ČZU v Praze, ISBN 978-80-213-2164-9.

Skřivan, M. a kol. (2000): Drůbežnictví 2000. Praha: Agrospoj, ISBN 80-239-4225-5.

Šarapatka, B. a kol. (2006): Ekologické zemědělství v praxi, PRO-BIO, Šumperk, 502 s., ISBN 80-903583-0-6.

Máchal, L. a kol. (2010): Relationship of early laying, number and weight of laid eggs to fertility and hatchability of eggs in initial laying lines of hens. Archiv Tierzucht, 53 (2): 216-224

van de Ven, L. J. F. a kol. (2011): Effects of egg position during late incubation on hatching parameters and chick quality. Poultry Science, 90 (10): 2342-2347

Pavel, I. a Tuláček, F. (2006): Vzorník plemen drůbeže. Praha: Český svaz chovatelů, 1 sv. ISBN 80-239-9542-1.

Baumeister, M. a Meyer, H. (1995): Chov drůbeže jako hobby: Slepice, kachny, husy, krůty, perličky. Blesk, Ostrava, ISBN 80-85606-72-0.

Databáze přístupné na internetu (Česká zemědělská a potravinářská bibliografie, Web of Science a další).

Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech Czech Journal of Animal Science, Poultry Science, Journal of Central European Agriculture, Chovatel, Farmář, Drůbež, Náš chov, interní stránky ČSCH klubu chovatelů plymutek, aj.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jarmila Voříšková, Ph.D.


Katedra zootechnických věd

Konzultant bakalářské práce: Ing. Karel Beneš


Katedra zootechnických věd

Datum zadání bakalářské práce: 15. března 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2017


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., Dr.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA 
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1888, 370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2016

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 20. 4. 2017

Lucie Jandová

Poděkování:

Ráda bych poděkovala doc. Ing. Jarmile Voříškové Ph.D. za odborné rady a veškerou pomoc při vedení této bakalářské práce, za pomoc při zpracování výsledků, za její ochotu a především za čas, který mi věnovala. Také chci poděkovat mé rodině a přátelům, kteří za mnou vždy stáli a podpořili mě ve všech situacích.

Abstrakt

Cílem bakalářské práce bylo porovnat vlivy technologie ustájení na snášku slepic, a to v omezeném a volném systému ustájení v drobnochovu. K sledování snášky bylo použito středně těžké plemeno slepic plymutky žluté ve dvou skupinách po 20 kusech. Výsledky byly hodnoceny za 5 měsíců snášky. Více vajec a i vejce o vyšší hmotnosti byly získány u skupiny chované ve volném systému.

Od slepic chovaných v omezeném systému chovu bylo získáno za celou dobu snášky 673 ks vajec a u skupiny ve volném systému 800 ks vajec, což představuje průměrný počet 5,98 ks snesených vajec za měsíc, resp. 7,75 ks při $P \leq 0,001$. Intenzita snášky se zvyšovala i při poklesu teplot pod 0 °C, ale méně v chovu s omezeným ustájením. Průměrná hmotnost vajec za snáškové cykly byla vyšší u volného systému - 54,6 g oproti 52,59 g u systému s omezeným pohybem slepic. Produkce vaječné hmoty za celé sledované období snášky byla též vyšší u volného chovu, a to 43,68 kg, u podlahového systému pouze 35,39 kg.

Klíčová slova: nosnice; podlahový systém; volný systém; ukazatele snášky

Abstract

The aim of the thesis was to compare the effects of housing technology on the laying of hens in the floor and free-range system in the backyard. Medium heavy chicken breed Plymouth Rock (colour variation Buff) in two groups of 20 animals were used to monitor laying. The results were evaluated for five months laying period. Higher number of eggs and heavier eggs were obtained from the group kept in free-range system.

From hens in the floor system were obtained 673 pieces of eggs for the entire period of laying and 800 pieces of eggs from the free-range group, which represents the average number of 5.98 pieces laid per month, respectively 7.75 pieces at $P \leq 0.001$. The intensity of laying increased even at temperatures below 0 °C but less in floor system. Average weight of eggs per the laying cycles was higher in the free-range – 54.6 g compared with 52.59 g in the system of limited movement of the hens. Egg mass production for the entire observed laying period was also higher in the free-range – 43.68 kg, within floor system only 35.39 kg.

Key words: egg layer, floor system, free-range system, egg-laying parameters

OBSAH

1. ÚVOD.....	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1 Historie chovu plymutek.....	11
2.2 Význam chovu drůbeže	11
2.3 Snáška a vlivy působící na snášku	13
Vnitřní vlivy.....	13
Druh	13
Užitkový typ a plemeno	14
Tělesná hmotnost	16
Věk.....	17
Pohlavní dospělost a snáška	17
Kvokavost	20
Výměna peří	20
Vnější vlivy.....	21
Teplota.....	22
Relativní vlhkost	23
Proudění vzduchu.....	23
Světlo, světelný režim	24
Prach.....	25
Výživa a technika krmení.....	25
Technologický systém chovu.....	26
Chov v klecích	27
Voliérové systémy (aviary)	28
Chov na hluboké podestýlce	28
Výběhové chovy	29
Ekologický chov	30
2.4 Sociální chování	30
2.5 Nežádoucí chování.....	31
2.6 Líhnutí kuřat.....	32
2.6.1 Přirozené líhnutí.....	32

2.6.2 Umělé líhnutí	33
3. CÍL PRÁCE.....	35
4. MATERIÁL A METODIKA.....	35
4.1 Slepice a podmínky chovu	35
4.2 Hodnocení snášky	38
5. VÝSLEDKY A DISKUSE	40
5.1 Průměrný počet snesených vajec na 1 nosnici	40
5.2 Intenzita snášky	42
5.3 Produkce vaječné hmoty	47
6. Souhrn a závěr.....	48
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
Internetové zdroje	54

1. ÚVOD

Chov drůbeže v ČR je nejrozšířenější odvětví živočišné výroby založené na koncentrované produkci konzumních vajec, jatečné drůbeže a technologiích chovu srovnatelných se zeměmi EU.

Vejce se významnou měrou podílejí na úhradě fyziologických potřeb lidského organismu, jelikož obsahují vysoké množství nutričně cenných látek a všechny nezbytné aminokyseliny. Vejce jsou výborným zdrojem mastných kyselin a zároveň obsahují minerální látky, tuky a vitaminy.

V posledním století prošly systémy ustájení velkými změnami. Mezi prvními chovy byla drůbež chována v malých hejnech ve výbězích, často s jinými druhy hospodářských zvířat. Postupnou specializací chovů se začaly slepice chovat na podestýlce s přístupem do výběhu. Zhoršování zdravotního stavu zvířat, které bylo způsobeno parazitárními onemocněními, mělo za následek vytvoření roštové podlahy, která měla oddělovat slepice od trusu, a tím minimalizovat přenos těchto nemocí. Nevýhodou ale byl zvýšený výskyt ozobávání a kanibalizmu.

Ve 40. letech 20. století převažoval chov slepic na podestýlce, kdy se slepice z výběhových chovů přesunuly pouze do hal. Podestýlka byla často kombinovaná s drátěnými roštovými podlahami. Během 50. a 60. let se slepice postupně přemístily do klecových systémů. V současné době se slepice nosného typu na produkci konzumních vajec chovají především v klecích a zaujímá tak přibližně 90 % produkce v Evropě a USA.

Z důvodu omezování přirozených projevů chování v klecových systémech byla vytvořena Evropskou unií směrnice EK 74/1999, která byla zařazena i do předpisů pro chov slepic jednotlivých členských zemí. Dle této směrnice je zakázán chov slepic v konvenčních klecích od 1. 1. 2012. Slepice mohou být chovány pouze v klecích obohacených o hřady, popeliště, snášková hnízda a možnost obušování drápů. Z hlediska ustájení se v řadě zemí uplatňuje tzv. welfare, který respektuje životní pohodu zvířat a vychází z přirozeného druhového chování zvířat. Alternativou produkce vajec a masa je i ekologický chov, který má být realizován za přesně definovaných podmínek.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Historie chovu plymutek

Plymutky (*Plymouth rock*) patří mezi americká plemena vzniklá kolem roku 1860. Byly to výkonné, robustní slepice, které byly uzpůsobené na drsné klimatické podmínky a které se rychle rozšířily do Evropy (Baumeister, Meyer, 1995). Plymutky byly vyšlechtěny jako plemeno s kombinovanou užitkovostí, ale nyní se chová spíše jako nosný typ (Matoušek a kol., 2013). Nejstarší žíhané byly dále zdokonalovány v barvě a kresbě, načež se to ale projevilo v poklesu snášky. I když jsou pro dokonalé pruhování stále velmi oblíbené, z hospodářského hlediska jsou poněkud vhodnější plymutky žluté, černé a bílé, které dospívají o něco dříve (Baumeister, Meyer, 1995).

Ve 20. století ve třicátých a čtyřicátých letech začínají vznikat, především v USA, moderní hybridy masných i nosných plemen hrabavé drůbeže. Původním prarodičovským plemenem více hybridů brojlerů byly právě některé linie plymutek (Šarapatka, Urban a kol., 2006). Pro produkci vajec s hnědou skořápkou byla šlechtěna plemena plymutky, rodajlendky, hempšírky a další plemena (Malík a kol., 1990).

2.2 Význam chovu drůbeže

Mezi základní chovy hospodářských zvířat patří chov drůbeže, jehož cílem je výroba kvalitních bílkovinných produktů, které jsou důležitou složkou pro zdravou výživu (Tůmová a kol., 2011). Drůbež je jedním z nejdůležitějších zdrojů živočišných bílkovin bílého masa ve světě (Rushton, 2009). Mezi přímý užitek z chovu drůbeže patří také produkce konzumních vajec (i v BIO kvalitě), u některých plemen i peří (Šarapatka, Urban a kol., 2006). V dnešní době patří mezi hlavní chovné cíle nejen vyšší snáška a lepší jatečné tělo, ale také i velké množství potomků, dobré zužitkování krmiva a pro chovatele plemenné drůbeže i zvýšení vzhledové kvality (Schille, 2006). Plymutka patří mezi plemena s kombinovanou užitkovostí na vejce i na maso (Malík a kol., 1990). I když spotřeba drůbežího masa v roce 2015 nepřekročila rekordních 26,1 kg na obyvatele za rok z roku 2005, její aktuální úroveň blížící se 25 kg převyšuje průměrnou spotřebu drůbežího masa v Evropské unii o 3 kg (Anonym 1).

Chov drůbeže v České republice (tabulka č. 1) patří mezi nejrozvinutější odvětví živočišné výroby založené na koncentrované produkci konzumních vajec (tabulka č. 2), jatečné drůbeže a technologiích chovu, které jsou srovnatelné se zeměmi EU (Skřivan a kol., 2000).

Tabulka č. 1 – Snáška konzumních vajec v roce 2016, včetně snášky v domácích chovech v ČR

Ukazatel	Měřicí jednotka	Zemědělský sektor	Domácí hospodářství	Celkem
Průměrný stav nosnic	ks	4 340 090	4 582 654	8 922 744
Celková snáška konzumních vajec	tis. ks	1 313 287	847 791	2 161 078
Průměrná snáška vajec na nosnici	ks	302,6	185,0	242,2

(Zdroj: Anonym 2)

Matoušek a kol. (2013) píše, že spotřeba vajec v České republice se pohybuje mezi 240 – 270 ks na osobu za rok. Výmola a kol. (2009) dodává, že pro nás je významné spíše to, že ve spotřebě vajec s asi 320 vejci na jednoho obyvatele patříme ke světové špičce.

Tabulka č. 2 - Stavby drůbeže, nosnic a vajec v ČR na konci roku 2015 a 2016

Kraj	Stavy drůbeže v ČR		Stavy nosnic v ČR		Celková snáška konzumních vajec	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
ČR	21 304 467	21 750 493	3 845 866	4 528 719	1 245 744	1 313 555

(Zdroj: Anonym 2)

Mezi důležité schopnosti drůbeže patří relativně rychlá a efektivní přeměna rostlinné hmoty, která se mění na biologicky plnohodnotnou živočišnou hmotu, např. vejce či maso s vysokým obsahem lehce stravitelných vitamínů, minerálních látek,

bílkovin, ale s nízkou energetickou hodnotou (Ledvinka a kol., 2009). Výběr pro efektivní produkci vajec nebo masa je u slepic cílený a měl by být vnímán jako pokračování v procesu domestikace (Rauw, 2009). Existuje zde také význam pro selekci na zvýšení imunitní odolnosti, nebo schopnost odolat infekci širokým spektrem patogenů (Bishop, 2010). Při šlechtění a tvorbě užitkových hybridů měla rozhodující význam pouze některá plemena, a to leghornka bílá (LB), hempšírka (NH), rodajlenka bílá (RIW), rodajlenka červená (RIR), kornýška bílá a plymutka bílá. Mezi ostatní plemena využívaná při šlechtění patří plymutka žíhaná (PZ), sasexka světlá (SU), vlaška koroptví (VK) a česká slepice, která se v současné době chová jako genová rezerva v drobných chovech. Plymutka žíhaná byla vyšlechtěna jako plemeno s kombinovanou užitkovostí, ale nyní se chová spíše jako nosný typ. Má význam při šlechtění hnědovaječných užitkových hybridů nosného typu, kde se využívá v mateřské pozici. Naopak plymutka bílá vznikla mutací z PZ a křížením s LB. Má pomalý růst a vyniká vysokou jatečnou výtěžností a kvalitou masa. Plemeno je pozdní a využívá se při šlechtění masného typu slepic v mateřské pozici (Tůmová a kol., 2011).

2.3 Snáška a vlivy působící na snášku

Snáška je počet vajec snesených nosnicí za definované časové období. Snáška patří mezi velmi variabilní vlastnosti, která má nízký koeficient dědivosti (0,15). Má na ni vliv převážně typová užitkovost a stav prošlechtěnosti. U slepic, které mají vyšší snášku, se objevují větší zdravotní problémy a dříve neznámé nemoci, jako je např. syndrom poklesu snášky (Ledvinka a kol., 2011). Faktory působící na snášku se rozdělují na vnější a vnitřní (Zapletal, Macháček, 2015).

Vnitřní vlivy

Mezi vnitřní vlivy působící na snášku nosnic patří druh, užitkový typ a plemeno, tělesná hmotnost, věk, pohlavní dospělost, zdravotní stav, výměna peří, kvokavost a další (Zapletal, Macháček, 2015).

Druh

Zcela zásadně ovlivňuje snášku druh. Z častých chovaných druhů je obecně nejvyšší snáška u nosnic kura domácího a japonských křepelek, následují kachny,

perličky, krůty a nakonec husy (viz tabulka č. 3). Z těchto uvedených druhů se k lidské výživě používají zásadně vejce slepičí, méně pak křepelčí a perliček. Vejce vodní drůbeže, především kachní, se jako potravina u nás nepoužívají, poněvadž hrozí vysoké riziko nákazy (Zapletal, Macháček, 2015).

Tabulka č. 3 – Mezidruhové rozdíly ve snášce

Druh	Počet vajec (ks)
Slepice	250 – 365
Křepelka japonská	300
Kachna pekingská	150 – 300
Kachna pižmová	70 – 140
Perličky	80 – 140
Krůty	100 – 130
Husy	30 – 60

(Zdroj: Tůmová a kol., 2011)

Užitkový typ a plemeno

V některých případech větší vliv na snášku než vlastní druh drůbeže má užitkový typ (Zapletal, Macháček, 2015). Ten souvisí se zaměřením šlechtění na určitou produkci (Tůmová a kol., 2015). Protože nelze do organismu jedné slepice vhodně zkombinovat vysokou produkci masa a snášky, bylo nutné utvořit dva užitkové typy slepic. Každý z těchto užitkových typů dosahuje vysoké výkonnosti ve své základní užitkové vlastnosti, která se postupně zvyšuje dalším šlechtěním. Základní rozdíly nosného a masného typu slepic jsou především v živé váze, spotřebě krmiva, věku dosažení pohlavní dospělosti, počtu a hmotnosti snesených vajec (viz tabulka č. 4), (Matoušek a kol., 2013). Nosný typ oproti masnému má výrazně vyšší snášku a výrazně delší délku snáškového období, resp. vytrvalejší perzistenci snášky. Současné nosné typy hybridů tak snesou 380 – 410 kusů vajec za období 72 týdnů. Snáška typu masného činí pouze 150 – 180 kusů vajec za období 36 – 40 týdnů, proto se využívají výhradně k reprodukci jako násadová vajíčka. K produkci konzumních slepičích vajec se v intenzivních chovech využívá především finálních hybridů nosného typu. Čistokrevná nosná plemena slepic se

v současnosti k produkci konzumních vajec v intenzivních produkčních chovech nevyužívají z důvodu horšího produkčního potenciálu (Zapletal, Macháček, 2015).

Tabulka č. 4 – Základní rozdíly mezi masným a nosným typem slepic

Ukazatel	Masný typ	Nosný typ
Živá hmotnost slepice v dospělosti (kg)	3,5 – 4,5	1,7 – 2,3
Věk dosažení pohlavní dospělosti (týdny)	23	18 – 20
Délka snáškového cyklu (týdny)	34 – 40	48 – 64
Počet snesených vajec za rok (ks)	150 – 180	250 – 340
Hmotnost vajec (g)	63 – 66	58 – 63

(Zdroj: Matoušek a kol., 2013)

V rámci nosného typu vznikly šlechtěním dvě skupiny, a to hybridi hnědovaječní a bělovaječní (tabulka č. 5), (Matoušek a kol., 2013). Nosnice snášející vejce s bílou skořápkou obecně dosahují nejvyšší snášky až kolem 410 vajec. V dnešní době se tyto bělovaječní hybridy u nás chovají méně, neboť lidé upřednostňují vejce s hnědou skořápkou. Důvodem je pevnější konstituce s často menšími požadavky na podmínky chovu a obvykle i s mírně vyšší průměrnou hmotností vajec (Zapletal, Macháček, 2015). Patří sem i středně těžká plemena, kam lze zařadit například plymutky (Havlín a kol., 1983).

Tabulka č. 5 – Základní rozdíly mezi hnědovaječnými a bělovaječnými nosnicemi

Ukazatel	Hnědovaječné nosnice	Bělovaječné nosnice
Živá hmotnost na začátku snášky (kg)	1,4 – 1,7	1,2 – 1,3
Živá hmotnost na konci snášky (kg)	1,9 – 2,3	1,6 – 1,7
Věk dosažení pohlavní dospělosti (týdny)	19 – 20	18
Počet snesených vajec za rok (ks)	250 – 300	290 – 340
Průměrná hmotnost vajec (g)	62	59

(Zdroj: Matoušek a kol., 2013)

Zapletal, Macháček (2015) píše, že v současnosti se v ČR často chovají robustnější hybridní typy (1,7 kg u odchovaných kuřic) a to především v ekologických chovech a malochovech. Tyto slepice jsou obecně odolnější, více vhodné do průměrných podmínek prostředí a často bez výrazně specifických požadavků na výživu. K našim významným hybridům patří například Dominant Sussex, Dominant černý, Moravia BSL, Moravia Barred (tabulka č. 6). Pavel, Tuláček (2006) dodávají, že snáška plymutek je 160 – 200 vajec s hnědou skořápkou s minimální hmotností násadových vajec 55 g.

Tabulka č. 6 – Rozdíly ve snášce u jednotlivých plemen za rok

Plemeno	Počet vajec za rok (ks)
Leghornky	210
Vlašky	210
Česká zlatá kropenka	190
Plymutky	190
Amroksky	190
Sasexky	180
Rodajlenky	180
Hempšírky	180
Dominant	290
Tetra	270
Shaver	300
Moravie	260
Bovans	300

(Zdroj: Anonym 4)

Tělesná hmotnost

Tělesná hmotnost a snáška jsou vlastnosti v negativní korelaci. To znamená, že s vyšší živou hmotností nosnic souvisí nižší snáška a naopak. Při selekci a šlechtění na vyšší snášku se souběžně snižuje hmotnost těla, ale i vajec. Nižší spotřebu krmiva na záchovu mají lehčí nosnice (Tůmová a kol., 2011). Vliv tělesné hmotnosti na snášku má pak značný význam u mladé odchované drůbeže, kdy je důležité

dosáhnout na konci odchovu požadované tělesné hmotnosti a vývinu zvířat (Zapletal, Macháček, 2015).

Věk

Poměrně významný vliv na snášku má věk nosnic a to především u nosných slepic (Zapletal, Macháček, 2015). Starší věk při dosažení pohlavní dospělosti je důsledkem výběru pro rychlý růst hmotnosti nebo pro vysokou produkci vajec (Rauw, 2009).

Všechny vlivy prostředí se promítají do výše celoživotní snášky. Většina významných druhů drůbeže má nejvyšší snášku v prvním snáškovém cyklu. V druhém a dalším snáškovém cyklu počet snesených vajec klesá (Tůmová a kol., 2011). U nosnic v porovnání s prvním cyklem snášky dochází k poklesu ve druhém cyklu asi o 15 % s tím, že pokles v následujících cyklech je pak asi o 15 – 20 %. Snížení snášky také závisí i na užitkovosti v cyklu předchozím. Obecně pak platí, že výkonné nosnice s velmi vysokou snáškou zaznamenávají výraznější pokles snášky mezi cykly než slepice, které snášejí méně vajec (Zapletal, Macháček, 2015). Z důvodů nejvyšší produkce vajec v prvním roce se uplatňuje roční obměna hejna. Vysoké náklady na odchov kuřic pak mohou souviset s občasným využíváním slepic ve druhém snáškovém cyklu (Tůmová a kol., 2011).

Pohlavní dospělost a snáška

Pohlavní dospělost je výsledkem společného působení podmínek prostředí a dědičného základu (Havlín a kol., 1983). Obecně lze říci, že je to souhrn morfologických, fyziologických a vývojových změn v organismu, které vrcholí začátkem snášky. Pohlavní dospělost populace se často posuzuje věkem dané populace při 50 % snášce (Tůmová a kol., 2011). Středně těžká plemena by měla začít nést po šestém měsíci věku (Prombergerová a kol., 2012). Přítomnost kohoutů má urychlující účinek na pohlavní vývoj slepic (Hocking, 2009).

Vztah mezi pohlavní dospělostí a snáškou je negativní, neboť předčasná dospělost způsobuje celkově nižší snášku s menší hmotností vajec (Zapletal, Macháček, 2015). Nástup snášky by se neměl uspěchat (Prombergerová a kol., 2012). Oddálení nástupu pohlavní dospělosti zvyšuje hlavně perzistenci, intenzitu a vrchol snášky (Zapletal, Macháček, 2015). Organismus se snáškou vyčerpá a hrozí

konec snášky již po 6 – 7 měsících (Havlín a kol., 1983). Pomocí usměrněných zootechnických opatření se reguluje nástup pohlavní dospělosti řízeným světelným režimem a výživou. Cílem těchto zásahů je dosáhnout požadovanou tělesnou hmotnost kuřice na konci jejího odchovu (Zapletal, Macháček, 2015). V současné době je nutné se při odchovu kuřic řídit doporučeními šlechtitele uvedenými v technologickém postupu pro odchov (Tůmová a kol., 2011).

Mezi důležité vlivy působící na dosažení pohlavní dospělosti patří výživa, podmínky chovu a světelný režim (Zapletal, Macháček, 2015). Na snášce se podílí i chovná kondice, která se vytváří v období odchovu vlivem působení podmínek prostředí a dědičného základu. V průběhu nepříznivých podmínek ustájení, ošetřování a krmení se během odchovu nemůže slepice vyvinout tak, aby byla schopna produkce vysokého počtu vajec (Havlín a kol., 1983). Snáška je dána počtem, hmotností a kvalitou snesených vajec, které slepice snesou za určité období, tj. snáškový cyklus (Prombergerová a kol., 2012).

Snáškový cyklus začíná dosažením pohlavní dospělosti, přesněji řečeno snesením prvního vejce, a končí pelicháním. Tento cyklus trvá u slepic jeden rok (Matoušek a kol., 2013). Slepice se chovají v intenzivních chovech převážně na jeden snáškový cyklus. V malochovech to může být i několik let. Vzhledem k rostoucím nákladům na odchov kuřic je v současné době i v intenzivních chovech snaha o nárůst chovu slepic na dva snáškové cykly, kde je ale o 15 – 25 % nižší snáška. Každým rokem snáška klesá přibližně o 20 %, proto je neekonomické chovat slepice déle než tři snáškové cykly (Ledvinka a kol., 2009).

Průběh snášky lze vyjádřit pomocí snáškové křivky, která má u slepic nosného typu 3 charakteristické fáze (tabulka č. 7), (Matoušek a kol., 2013).

Tabulka č. 7 – Snáškový cyklus

	Fáze I.	Fáze II.	Fáze III.
Délka snášky	20 – 24 týdnů	20 týdnů	20 týdnů
Intenzita snášky	90 – 95 % (vysoká)	85 %	Počet vajec se snižuje
Série snášky	Dlouhá		Zkracují se
Interval snášky	Krátký		Prodlužují se
Vývin slepice	Nosnice roste, má vyšší požadavky na obsah živin	Nosnice neroste, změna hmotnosti na zásobní tuk	
Hmotnost vajec	Zvyšuje se		
Skořápka vajec			Pevnost a tloušťka se snižuje

(Zdroj: Matoušek a kol., 2013)

Po dosažení pohlavní dospělosti jsou první vajíčka malá, říká se jim kuřecí. Jsou vhodná především ke konzumaci, ale pro líhnutí se nehodí, protože mohou být znečištěna krví. Ne všechny kuřice začnou se snáškou ve stejnou dobu, poněvadž tu jsou rozdíly nejen u typu plemen, ale rovněž i v rámci skupin je začátek snášky rozdílný. Při snesení prvního vejce může být rozpětí věku až 6 – 10 týdnů. Vejce snesena prvním rokem jsou menší přibližně o 8 %, než jsou vejce u starších slepic. Ovšem v prvním roce jich slepice snese nejvíce (Prombergerová a kol., 2012). Domácí slepice snáší vajíčka v sekvencích, které jsou tvořeny z řady po sobě jdoucích denně snesených vajec a následující pauzy jednoho nebo více dní, kdy není vejce sneseno. První sekvence vajec je obvykle snesena brzy ráno, asi osm hodin po nástupu tmy. Každé následující snesení vajec probíhá postupně později během dne s intervalem o něco delším než 24 hodin následujícího dne (Gous, Morris, Fisher, 2006). Počet dnů mezi sériemi, kdy slepice nesnáší vejce, se nazývá interval neboli přestávka. Velikost série a přestávky jsou dědičné a mohou mít pravidelný nebo nepravidelný rytmus snášky (Holoubek a kol., 2000).

Kvokavost

Je to projev přirozeného instinktu sezení na vejcích, jejich vysezení a odchovu kuřat (Ledvinka a kol., 2009). Lze ji rozpoznat podle blednutí hřebene, kvokavých zvuků a stálosti sezení na hnízdě (Prombergerová a kol., 2012). Jako kvočna je nejvhodnější slepice středně těžkého plemene (Šarapatka a kol., 2006). Občasná kvokavost se uvádí u plymutek, vyandotek, faverolek, je tu ale nežádoucí jako je tomu i u ostatních středně těžkých a lehkých plemen (Prombergerová a kol., 2012). Tento projev se dostavuje po snesení určitého počtu vajec. V dřívějších letech to mělo význam pro reprodukci, kdy se kvočny využívaly pro přirozené líhnutí kuřat, ale v současnosti při umělém líhnutí je tato vlastnost nežádoucí, protože v době kvokání přestanou nosnice snášet vejce a mají snahu na nich sedět (Tůmová a kol., 2011). Proto u řady plemen byla tato schopnost potlačena šlechtěním. Časová ztráta mnohdy trvá i dva měsíce a to je současně ztrátou asi 30 – 40 vajec z celkové snášky (Havlín a kol., 1983). Období kvokání nosnic může trvat 2 – 10 týdnů a to pro chovatele, jako producenta, představuje vysoké ztráty (Zapletal, Macháček, 2015).

Kvočny se používají pouze zdravé, neagresivní a bez ektoparazitů (Šarapatka a kol., 2006). Na vyvolání kvokavosti může působit celá řada vlivů, mezi které patří především vysoká teplota kolem 30 °C, ponechání vajec v hnízdě nebo velmi nízká intenzita světla (Zapletal, Macháček, 2015). Působením těchto vlivů po snesení určitého počtu vajec se zvýší hladina hormonu prolaktinu v krvi a nosnice zastaví snášku. Kvokavost se často objevuje ještě před dosažením vrcholu snášky a to vede k tomu, že nosnice snese celkově nízký počet vajec za celý cyklus (Tůmová a kol., 2011). Pokud je ale kvokání nežádoucí, lze tomu kvočnu odvyknout umístěním do kurníku bez podestýlky a přidat k ní kohouta (Baumeister, Meyer, 1995). Klec by měla mít zespodu pletivo, aby se prostor pod kvočnou nemohl zahřívat (Prombergerová a kol., 2012). Zavřená kvočna přestává kvokat nejpozději po šesti dnech a za následujících 14 dní ve snášce pokračuje (Baumeister, Meyer, 1995).

Výměna peří

Pelichání je přirozený fyziologický děj výměny peří ovlivněný neurohormonálně, ale rovněž i vnějšími podmínkami chovu (Matoušek a kol., 2013). Způsob přepeřování je určen geneticky, ovlivňují jej hormony vytvářené především

hypofýzou. V této době slepice atrofují, tzn. zmenší se jim pohlavní orgány. Stejně rychle ale dojde k obnovení jejich činnosti po ukončení přepeřování, které umožní regeneraci organismu a přetučnělá zvířata ztratí na hmotnosti (Prombergerová a kol., 2012).

Drůbež v přirozeném způsobu života zpravidla pelichá jednou do roka, a to obvykle na podzim, kdy slepice současně ukončují i snáškový cyklus (Tůmová a kol., 2011). Tento přirozený děj probíhá u různých druhů odlišně, většinou se ale peří vyměňuje postupně tak, aby tělu zůstala potřebná tepelná ochrana (Prombergerová a kol., 2012). Pelichání trvá 3 – 15 týdnů, čímž dochází k tomu, že se zvyšují náklady na chov slepic, které nesnášejí. Během pelichání mají navíc nosnice obecně vyšší nároky na podmínky prostředí, vyšší požadavky na živiny a jsou méně odolné. Dobu pelichání lze zkrátit podáním vyššího obsahu dusíkatých látek v krmivu (Tůmová a kol., 2011). Výměnu peří ve snáškovém cyklu pak obvykle způsobuje stresová zátěž nosnic, která může být vyvolána náhlou změnou výživy, nadměrným hlukem, teploty, světelného režimu či nedostatkem vody (Zapletal, Macháček, 2015). Výměna peří je obrovským zatížením organismu, a proto při úplném pelichání dochází k jejímu přerušování na dobu 4 – 8 týdnů (Ledvinka a kol., 2009).

Pokud chceme hejno chovat i v dalším snáškovém cyklu, používá se tzv. nucené pelichání, které se uplatňuje v intenzivních chovech drůbeže. Toto pelichání se vyvolá zpravidla ke konci snáškového cyklu náhlou změnou. Důsledkem toho se tak během krátké doby zastaví snáška u všech nosnic najednou (Zapletal, Macháček, 2015). Období řízeného přepeření většinou trvá 3 – 5 týdnů, kdy se v tomto období používají speciální krmné směsi a nosnice se tak připravuje na nový snáškový cyklus. U slepic nosného typu se toto opatření používá jen v malé míře (Tůmová a kol., 2011).

Vnější vlivy

Živý organismus je vystaven působení celé řady vnějších podmínek, kterým se organismus přizpůsobuje a má zásadní vliv na fyziologické funkce daného organismu (Skřivanová a kol., 2013).

Mezi vnější vlivy, které působí na snášku nosnic, se řadí nejen technika krmení a výživa, ale také péče o zvířata, světelný režim nebo teplota prostředí (Zapletal,

Macháček, 2015). Při detailnější charakteristice prostředí je možné tyto vesměs fyzikální faktory doplnit také o jiné, např. použití technologií (klece, rošty, výběh, podestýlka), velikost napájecího a krmného prostoru (Výmola a kol., 1995).

Teplota

Na organismus působí negativně nejen nízké teploty, ale rovněž i vysoké teploty prostředí (Výmola a kol., 1995). Teplota prostředí u drůbeže ovlivňuje nejen počet snesených vajec, ale rovněž i hmotnost vajec (Zapletal, Macháček, 2015). Výmola a kol. (1995) uvádějí optimální teploty v průběhu života drůbeže (viz tabulka č. 8).

Tabulka č. 8 - Optimální teploty v průběhu života drůbeže

Stáří	Teplota (°C)
1. týden	32 – 33
2. týden	29 – 31
3. týden	26 – 28
4. týden	23 – 25
8. týden	17 – 20
16. týden	14 – 20
v dospělosti	10 – 20

(Zdroj: Výmola a kol., 1995)

Vymezení termoneutrální zóny, která je teoretickým základem pro vymezení optimálních teplot, se ovlivňuje příjmem živin a energie a také stářím drůbeže (Výmola a kol., 1995). Podle Ledvinky a kol. (2011) je pro slepice doporučována teplota 20 – 22°C. V takovýchto teplotách je dosažena vysoká snáška při minimální spotřebě krmiva. Nejvhodnější teploty pro chov se pohybují v rozmezí 15 až 19 °C. Aby se dosáhlo této teploty hlavně v zimě, je zapotřebí investovat určitých prostředků (Baumeister, Meyer, 1995). Snížením teplot dochází ke zvýšení produkce tepla vlivem zvýšeného příjmu krmiva, které se mění na tepelnou energii. Naopak při zvýšení teploty prostředí dochází ke snížení příjmu krmiva, a tím následně i energie, protože se potřebná produkce tepla sníží (Výmola a kol., 1995). Nepříznivé jsou především vysoké výkyvy v teplotě. Nosnice při teplotě nad 30°C většinou

pozastavují snášku, při teplotě 5 °C se výrazně snižuje počet snesených vajec a při dalším poklesu na 0°C se jejich snáška zpravidla zastavuje (Zapletal, Macháček, 2015).

Velkým problémem, zejména ve výběhových chovech, je tepelný stres, který lze částečně eliminovat vyváženou výživou s dostatkem některých vitaminů příznivě působících na snášku, což zlepšuje imunitní odpověď organismu nebo snižuje tepelný stres (Skřivanová a kol., 2011). Otázkou je, zda by bylo možné získat plemena, která jsou odolná vůči tepelnému stresu při zachování ekonomických vlastností. U leghorny bílé bylo prokázáno, že mají větší toleranci proti vysokým teplotám, než je tomu u středně těžkých plemen jako je rodajlenka červená nebo plymutky. Slepice během tepelného stresu mění své chování tak, že při zvýšených teplotách spotřebují méně krmiva, ale více vody (Daghir, 2008).

Relativní vlhkost

Relativní vlhkost se vždy posuzuje ve vztahu k teplotě (Skřivan a kol., 2000). Obecně platí, že příliš vysoká, ale i příliš nízká vlhkost vzduchu je pro drůbež nežádoucím prostředím (Výmola a kol., 1995). Za optimální vlhkost se považuje 65 až 75 % relativní vlhkosti. Pokud je vlhkost příliš nízká, vzniká větší množství prachu z krmiva a podestýlky a přispívá se tím k přenášeni zárodků infekčních nemocí. Naopak při vysoké vlhkosti se uvolňuje z trusu a podestýlky větší množství čpavku, který dráždí sliznice dýchacích cest (Havlín a kol., 1983). V neposlední řadě při vysoké vlhkosti vzniká plíseň a působí nepříznivě na užitkovost (Výmola a kol., 1995).

Proudění vzduchu

Prouděním vzduchu se přivádí kyslík a odvádějí se zplodiny látkové výměny (sirovodík, čpavek, oxid uhličitý a další), (Havlín a kol., 1983). Proudění také zabezpečuje odvod prachu nebo nadměrnou vlhkost. Intenzita větrání se řídí hustotou osazení haly, věkem, vlhkostí vzduchu, vnější teplotou a chemickým složením vzduchu (Skřivan a kol., 2000).

Regulace teploty probíhá právě výměnou vzduchu především v horkém období pozdního jara nebo léta (Havlín a kol., 1983). Příznivé působení proudění vzduchu nastává při vyšších teplotách, kdy se urychluje výdej tepla z organismu a zabraňuje tak jeho přehřátí. Proto se v letních dnech připouští proudění vzduchu do 1,5 m/s, kdy ale vzniká riziko zvýšení prašnosti a mikrobiálního znečištění vzduchu se všemi nepříznivými následky (Výmola a kol., 1995).

Proudění vzduchu může ovlivňovat termoregulaci jak pozitivně, tak i negativně, v závislosti na teplotě prostředí (Výmola a kol., 1995). V rychlém proudění vzduchu se slepice tlačí na sebe, a tak může snadno dojít i k uhynutí jedinců (Havlín a kol., 1983). Především v zimních měsících při dlouhodobém působení vyšší rychlosti proudění vzduchu může působit pohyb vzduchu jako stresový faktor, protože působí podchlazení organismu (Výmola a kol., 1995).

Vlhko, horko, dusno a štiplavý zápach negativně působí na slepici. To vše lze v malochovech regulovat například pomocí větracích klapek, resp. drátěného pletiva v oknech (Schille, 2006).

Světlo, světelný režim

Mezi významné vnější faktory se řadí světlo, které ovlivňuje snášku ptáků prostřednictvím nervové soustavy tím, že stimuluje činnost vaječnicku (Zapletal, Macháček, 2015). Důležitější než teplota je podle Baumeister, Meyer (1995) délka světelného dne. Tvorba vejce se pak obecně řídí cirkadiánním rytmem (Zapletal, Macháček, 2015).

Přirozený světelný den v malochovech je vhodný pro odchov kuřic na jaře, kdy prodloužení dne působí příznivě na jejich vývin a růst. Zatímco zkracování přirozeného dne na podzim se projeví zpomalením růstu a oddalováním pohlavní dospělosti (Havlín a kol., 1983). Na průběh biologických procesů má stejný vliv jak umělé, tak i přirozené osvětlení (Výmola a kol., 1995).

Délka světelného dne působí na prodloužení doby snášení. Aby se dosáhlo vysoké snášky, doporučuje se dlouhý světelný den, kdy maximální doporučená délka světla je 17 hodin, při které dochází k maximální stimulaci snášky (Tůmová a kol., 2011). Za minimální délku světelného dne se považuje 14 hodin (Zapletal, Macháček, 2015).

V neposlední řadě délka světla rovněž ovlivňuje množství přijímání krmiva a tím i vlastní produkci vajec (Zapletal, Macháček, 2015). Světelný rytmus také ovlivňuje aktivitu drůbeže a jejich tělesnou teplotu. Po vypnutí světla dochází k útlumu aktivity drůbeže s následným poklesem tělesné teploty přibližně až o 2°C, a následně pak i snížení produkce tepla o 25 % (Výmola a kol., 1995).

Intenzita osvětlení je jedním z nejdůležitějších faktorů, který souvisí s kanibalismem a oštipováním peří u drůbeže. Výrazně vyšší úroveň světelné intenzity může spouštět stimul vzniku pro tato nežádoucí chování, které může v případě skupinového chovu, např. nosných slepic, způsobit jak zhoršení welfare, těžká poranění, vyšší úroveň mortality, tak i značně zhoršit výslednou ekonomiku produkce (Zapletal, Macháček, 2015).

Prach

Prostředí hal drůbeže jsou poměrně hodně prašné (Výmola a kol., 1995). Prach je tvořen především částicemi suchého trusu, částí peří a pokožky a také zbytků krmiva. Mezi dosti prašné prostředí patří hluboká podestýlka. Podíl prachových částí lze regulovat intenzitou ventilace. Také v okolí hal je prach, který se dostává do okolního ovzduší ventilací. Filtry mnohonásobně zlepšují čistotu vzduchu (Skřivan a kol., 2000).

Výmola a kol. (1995) uvádí, že na prachových částicích jsou usazeny viry, plísňe, patogenní mikroorganismy. Prachové částice, které dráždí sliznice dýchacích cest chemicky i mechanicky, usnadňují přenos infekce.

Výživa a technika krmení

Jeden z rozhodujících faktorů ovlivňujících využití genetického potenciálu intenzity je výživa a krmení (Ledvinka a kol., 2009). Tento negenetický vliv působí na počet snesených vajec, kvalitu skořápky, hmotnost vajec, výrazně také ovlivňuje vlastní náklady na produkci a tím i cenu vajec. Celková potřeba živin pro nosnici je dána potřebou pro samotný růst nosnice, tvorbu vajec, růst peří a pro tělesnou záchovu. Obecné požadavky na živiny jsou rozdílné dle toho, zda chceme větší vejce, popřípadě kvalitnější skořápku, nebo co nejvyšší snášku (Zapletal, Macháček, 2015).

Pro optimální vývoj od kuřete k nosnici, pro dosažení vysoké snášky nebo pro úspěšné překonání přepeřování v dospělosti, je nezbytné krmení hodnotnými krmivem, která dodají potřebné živiny (Baumeister, Meyer, 1995). U hnědovaječných kuřic je potřeba živin odvozena od vyšší záchovné potřeby a vyšší spotřeby krmiva ve srovnání s bělovaječnými kuřicemi (Ledvinka a kol., 2009). Jen slepice, která je živena dostatečně kvalitní a velkou krmnou dávkou, může naplno realizovat svoji nosnost. Množství jadrného krmiva je závislé na stáří slepice, živé hmotnosti, výši roční snášky a rovněž na kvalitě krmiva, která je dána zastoupením živin, jako jsou tuky, minerální látky, dusíkaté látky a glycidy. Nutná je ale i přítomnost některých stopových prvků, vitamínů a dalších specificky účinných látek (Havlín a kol., 1983). Výživa může být jedním z faktorů, který poškozují střevní integritu a snižuje zisk (Perry, 2006). Anonym (3) dodává, že firma Hendrix Poultry Breeders udává u nosnic Hisex bílý průměrnou denní spotřebu 109 g a konverzi krmiva 2,03 (tj. na 1 vejce o hmotnosti 60 g spotřebe 122 g krmné směsi) a u Hisexe hnědého 112 g a konverzi 2,11 (tj. 127 g krmiva na 1 vejce) při dodržování požadovaného složení směsi a při teplotě prostředí 18 – 20 °C. Při zvýšení teploty prostředí o 1 °C klesne příjem směsi o 1 – 1,5 g. Požadavky těžší a lehčí hybridní kombinace na zastoupení živin v 1 kg krmné směsi se liší jen zcela nepatrně. Slepice snášející vejce s hnědou skořápkou však spotřebují krmiva, a tím i živin, více. Předpokládaná denní spotřeba krmiva u slepic nosného typu je 110 – 120 g.

V případě, že krmná dávka poskytuje přebytek bílkovin, zvýší se vylučování kyseliny močové a dusíku, což způsobí riziko mokré podestýlky. Dochází tak ke znečištění peří a ke změně chování (Weeks, Butterworth, 2004).

Technologický systém chovu

Velký vliv na snášku drůbeže má i systém ustájení (Zapletal, Macháček, 2015). Rozdílná ustájení zvířat mají také vliv na zbarvení vaječné skořápky (Ledvinka a kol., 2007). V systémech, kde je možné řídit a optimalizovat podmínky prostředí, je možné dosáhnout velmi vysoké snášky (Zapletal, Macháček, 2015). Významně nižší snáška je často dosahována v podlahových technologiích, především výběhových, kde je zpravidla nemožné eliminovat stresové vlivy, které souvisejí s rozdílnými podmínkami ve výběhu a v hale. V chovu nosných slepic se používá také voliérový systém ustájení, takzvaný aviary systém. Ve všech alternativních systémech chovu

slepice jsou zvýšeny náklady na produkování vajec a z tohoto důvodu je cena vajec také vyšší, někdy až výrazně. Paradoxně pak v některých případech, především ve výběhových podestýlkových chovech, může dojít i k nižší hygienické kvalitě vajec, jako je například vyšší mikrobiologické znečištění skořápky (Zapletal, Macháček, 2015).

Ustájení nosnic se dělí na klecové nebo alternativní. Každý z těchto systémů má své výhody, ale i nevýhody. Alternativní systémy jsou systémy ustájení, které by měly napodobovat přírodní podmínky (Skřivanová a kol., 2011). Tyto systémy jsou odrazem ekonomického i technického pokroku (Sandilands, Hocking, 2012). Výhodou těchto alternativních systémů z hlediska welfare zvířat je zvyšující se svoboda pohybu slepic a možnost projevit širokou škálu chování, mít přístup ke snáškovým hnízdům a v neposlední řadě k popelení a hrabání (Gálík a kol., 2015). Řadí se do nich chovy voliérové, chovy na hluboké podestýlce, výběhové a ekologické chovy (Ledvinka a kol., 2009).

Chov v klecích

Po zavedení velkochovu se nosnice začaly umisťovat do klecí, a tím se následně zabránilo šíření chorob z kontaktu nosnic s trusem (Gálík a kol., 2015).

Klecové systémy měly především ekonomické výhody, které slepicím zajišťovaly odstraňování trusu, sběr vajec při optimalizaci mikroklimatu, automatický přísun krmiva a vysokou hygienu chovu. Klece se dělí na 2 typy, a to konvenční, které zajišťují jejich minimální potřeby, a obohacené, které umožňují širší repertoár chování. Negativita vůči konvenčním klecím je především u slepic, které většinu života stráví na drátěných rostech s omezeným prostorem pohybu, kde nemají možnost popelení, možnost úniku před agresivitou a rozvoje plného reprodukčního chování (Skřivanová a kol., 2011). Po veřejném nátlaku, který poukazoval na nevhodné životní podmínky nosnic, se začaly používat obohacené klece (Gálík a kol., 2015). Nevhodné životní podmínky eliminují obohacené klece. Problémem ale mohou být velké skupiny, kde je obsaženo až 50 kusů v jedné kleci. V rámci EU jsou alternativou chovu do budoucna, protože chov v konvenčních klecích je od 1. 1. 2012 zakázán směrnicí EK 74/1999 (Skřivanová a kol., 2011). Za vhodnější lze tedy považovat klece pro menší skupiny nosnic, kde je možné omezit riziko dominantního chování některých jedinců (Skřivan a kol., 2000). Tento způsob

chovu byl vhodný z hlediska čistoty vajec, kde oproti jiným systémům zde trus propadnul přes podlahu klece (Perry, 2004).

Voliérové systémy (aviary)

Jedná se o kombinaci chovu na podestýlce s chovem klecovým (Ledvinka a kol., 2009). Jeho výhodou je využívání třetího rozměru haly, a tím je její výška (Gálik a kol., 2015). Systém umožňuje volný pohyb slepic v několika etážích (Skřivanová a kol., 2011). Je to kombinace roštů až po složité dvou až třítážové systémy, kdy se využívají konstrukce klecí pro vícepodlažní snášková hnízda, napájení a krmení (Skřivan a kol., 2000). Gálik a kol. (2015) uvádí, že nad sebou mohou být maximálně čtyři úrovně, které jsou tvořeny kovovými nebo plastovými rošty, nad kterými se nacházejí bidla. Voliérové chovy s hlubokou podestýlkou mohou být doplněny o zimní zahradu, respektive o plochu s volným výběhem a možností pastvy.

V porovnání s klecovým chovem je v tomto systému vyšší spotřeba krmiva a vyšší podíl znečištěných vajec (Ledvinka a kol., 2009). Malé procento vajec je sneseno na podlahu, a tím dochází ke znečištění povrchu skořápky. Významná je kvalita podestýlky ve snáškových hnízdech z hlediska welfare (Perry, 2004). Ve voliérových systémech je možnost výskytu kanibalizmu, zhoršení zdravotního stavu nosnic nebo zhoršené optické kontroly celého hejna (Matoušek a kol., 2013).

Tento intenzivnější chov umožňuje vysokou koncentraci při volném pohybu (Skřivanová a kol., 2011). Dle směrnice Rady EU č. 1999/74 ES hustota nesmí překročit 9 kusů na 1 metr čtvereční (Gálik a kol., 2015).

Chov na hluboké podestýlce

Chovy na hluboké podestýlce jsou poměrně investičně nenáročné, provozně se však v důsledku nižší hustoty osazení prodražuje sníženou produktivitou práce, zvýšenou spotřebou krmiva a v důsledku rychlejšího navlhnutí podestýlky i zvýšenými nároky na větrání, popřípadě vytápění (Výmola a kol., 1995).

Hluboká podestýlka je nejvíce používaný alternativní systém, protože umožňuje celý repertoár chování, volný pohyb a rovněž i řízené mikroklima, ale na druhou stranu je zde horší složení vzduchu, které napomáhá zhoršení zdravotního

stavu (Skřivanová a kol., 2011). Proto by se k podestýlání měly používat zdravotně nezávadné materiály, které nejsou prašné a mají dobrou sací schopnost. Mezi takovéto vhodné materiály patří ječná nebo pšeničná sláma, naopak nevhodná je žitná nebo ovesná (Prombergerová a kol., 2012). Podestýlka slepicím slouží také k popelení a hrabání (Skřivanová a kol., 2011).

Tento systém může kombinovat použití podestýlkového materiálu spolu s rošty, kde mají nosnice možnost popelení a hrabání v podestýlce, ale nemají přístup pod roštovou část (Gálik a kol., 2015).

Výběhové chovy

Tento systém umožňuje projevy všech biologických potřeb a volný pohyb v plné míře (Ledvinka a kol., 2009). Ve volném prostředí mají zvířata přístup k doplňkovým zdrojům krmiva, které jsou podle jejich požadavků, a stráví tak 7 – 25 % svého času pastvou (Bels, 2006).

Tento systém při chovu slepic se používá především u drobnochovatelů, kde i přesto slepice tráví více než polovinu svého života v prostorách stáje (Skřivanová a kol., 2011).

U drobných chovů v extenzivních podmínkách jsou výběhy součástí životního prostředí drůbeže. Výběhy by měly být se zatravněnou plochou a osázené stromy, které poskytují drůbeži stín v letním podnebí. V místech, kde není dostatečný stín, je možné zasít pásy kukuřice či slunečnice, které je ale třeba chránit před slepicemi, než povyrostou (Havlín a kol., 1983). Velikost výběhu závisí především na možnostech každého chovatele. V případě nedostatku prostoru zatravněné plochy je vhodný snadno čistitelný tvrdý výběh (Prombergerová a kol., 2012). Ideální velikost prostoru výběhu na jednu slepici je 10 až 20 metrů čtverečních, tím lze ušetřit až 25% krmiva (Schille, 2006). Travní porosty by se měly skládat především z trav nízkých, ale i vysokých, bohatě odnožujících a dobře zakořeňujících, s příměsí vytrvalého jetele (Havlín a kol., 1983). Výběh by měl být oplocený, který zamezí úniku nosnic a vniknutí zvířat zvenčí (Ledvinka a kol., 2009).

Aby se zabránilo úplnému zničení travnatého porostu, jsou vhodným řešením střídavé výběhy, kde jsou výletové otvory umístěny před a za kurník do dvou vzájemně oddělených a stejně velkých prostor (Havlín a kol., 1983). Využívání

výběhu nejvýše po osm dnů musí být následováno nejméně stejně dlouhým časem pro regeneraci porostu (Baumeister, Meyer, 1995). Rozblácené okolí má za následek nanášení nečistot do kurníku a tím i do hnízd, kde chovatel sbírá zašpiněná vejce (Havlín a kol., 1983).

Ekologický chov

Ekologický systém chovu reflektuje na veškeré požadavky ve vztahu k welfare slepic (Zapletal, Macháček, 2015). Vybavení haly a požadavky na welfare jsou obdobné jako u výběhových systémů. Ekologické chovy musí být travnaté. Toho lze docílit jen častým střídáním výběhů (Ledvinka a kol., 2009). Největším problémem ekologických chovů bývá právě travnatá plocha, kdy za deštivého počasí bývá slepicemi devastována, proto se jako ideální jeví kombinace venkovního a stájového způsobu chovu. Tak lze docílit toho, že i za vlhkého počasí, kdy je přístup do výběhu uzavřen, jim poskytuje voliérová stáj možnost uplatnění základních přirozených životních projevů (Šarapatka, Urban a kol., 2006). Již od šestého týdne věku mají kuřice během odchovu k dispozici travnatý výběh (Ledvinka a kol., 2009).

V ekologickém zemědělství jsou nosnice chovány s cílem produkce biovajec. Po skončení snáškového cyklu dochází ke zpeněžení nosnic. V ekologickém chovu jde ale především o kvalitativně finální produkt, přičemž nerozhoduje výše snášky. Neznamená to ale, že chov nosnic nemůže být efektivní. V ekochovech jsou nosnice krmeny produkty vypěstovanými v systému ekologického zemědělství (Šarapatka, Urban a kol., 2006). Standardy ekologického zemědělství jsou založeny na principech zlepšení a využití přirozených biologických cyklů v půdě, plodinách a hospodářských zvířat (Blair, 2008).

Tento systém vyžaduje zejména větší chovatelské zkušenosti, protože náklady na produkci jednoho vejce, v porovnání s klecovým chovem, jsou o 30 – 40 % vyšší (Matoušek a kol., 2013).

2.4 Sociální chování

Většina druhů hrabavé drůbeže nepatří mezi monogamní zvířata, ale spíše naopak tvoří harémy, kde je jen jeden kohout a několik slepic. Jelikož v jedné skupině spolu působí několik jedinců různého věku a pohlaví, vládne v ní přísná

hierarchie, označována jako tzv. zobací řád, který je tvořen na principu fyzické síly a schopnosti ji demonstrovat v klovacích soubojích. K tomu ale v hejnu nedochází, je-li respektována předkonfliktní komunikace a podřízený jedinec tak respektuje vzpřímený, vyzývavý postoj nadřazeného jedince, anebo odejde z místa konfliktu se sníženou polohou hlavy a těla (Šarapatka, Urban a kol., 2006).

Již od kuřecího věku se pomocí bojů vytváří pevná hierarchie, která se uplatňuje v každém kurníku. Tak je přesně určeno, kdo koho klove či odhání od krmiva. Ve skupině je vůdcem zpravidla kohout, který vede hejno, aby se drželo pohromadě, nebo varuje před nebezpečím a zároveň jim tak poskytuje ochranu (Schille, 2006). Na vrcholu společenského žebříčku jsou zejména slepice, které jsou většinou vzpurné a často po delší čas odmítají pokrytí kohoutem. Nízko postavené kuřice se nechávají pokryt téměř vždy. V opačném případě u malých kmenů bývá nejvýše postavená slepice pojímaná pravidelně (Baumeister, Meyer, 1995). Slepice, které jsou více dominantní, mají většinou snížený věk o 50%, zvýšenou produkci vajec a agresivita především vůči novým jedincům stoupá (Muir, Aggrey, 2003).

Slepice chované v malochovech mají zajímavé a výrazné sociální chování. Přibližně čtyři dny před vylíhnutím může kuře ve vejci již navázat kontakt se svými sourozenci a kvočnou a rovněž si dokáže zapamatovat zvuky pípání a kvokání. Kuřata proto mohou být podsunuta jiné kvočně jen asi do čtvrtého dne života, protože jinak by je kvočna odehnala (Schille, 2006).

Chování slepic může ovlivňovat i sám chovatel. V případě, že ke slepicím přistupuje s nervozitou, uspěchaně a dělá prudké pohyby, tak se budou slepice plašit a reagovat velmi podobně. Chová-li se pohromadě více plemen, chování od sebe doslova odkoukají. Příkladem mohou být kuřata plymutek, která bývají klidná, ale při společném odchovu s plachými plemeny slepic mizí všechny pod krmítky při každém otevření odchovny (Prombergerová a kol., 2012).

2.5 Nežádoucí chování

Při nevhodném krmení nebo v nevhodných podmínkách chovu mohou slepice vykazovat nežádoucí způsoby chování. Nejčastěji se objevuje vyklovávání peří, což je první stupeň kanibalismu. V tomto případě pomůžou větší prostory a lépe vyvážená strava. Klování prstů je další forma kanibalismu vyskytující se občas u

mladých slepic, kdy může dojít až ke ztrátě článků prstů (Schille, 2006). K omezení kanibalismu v chovech s výběhy lze použít krácení zobáků, zatímco zastavit kanibalismus lze omezením intenzity osvětlení v kombinaci s červeným světlem (Voříšková a kol., 2001). Při zánětech kloaky či při výhřezu vejcovodů u nosných slepic dochází ke klování řitního otvoru. Takto poškozená zvířata by se měla ihned separovat (Schille, 2006).

2.6 Líhnutí kuřat

Zárodek ptáků v oplozeném vejci se vyvíjí za spolupůsobení fyzikálních činitelů, a to pomocí teploty, vlhkosti, obracení vajec, proudění a výměny vzduchu. Základními předpoklady líhnutí zdravých kuřat jsou kvalitní násadová vejce, dobře seřízené a bezporuchově pracující líhně a péče zkušeného chovatele s odbornými znalostmi (Havlín a kol., 1983). Kuřata se líhnou v průměru za 21 dnů. Ovlivnění doby líhnutí může být způsobeno stářím vajec při nasazení, jejich hmotností nebo podmínkami prostředí při líhnutí (Prombergerová a kol., 2012). Velikost vylíhlého kuřete je z velké části ovlivněna velikostí vajíčka (Rauw, 2009).

2.6.1 Přirozené líhnutí

Přirozené líhnutí je složitý hormonálně podmíněný reflex nosnic, které se v době jeho působení dostávají do stavu kvokání a na určitou dobu se mění v kvočnu (Šarapatka, Urban a kol., 2006). Je to projev pudu pro zachování rodu (Prombergerová a kol., 2012). Při tomto líhnutí zajišťuje fyzikální podmínky kvočna svým tělem (Havlín a kol., 1983). Pro kvočnu je ideálním prostředím kurník, jelikož tak přetrvává ve svém známém prostředí a může sedět na hnízdě, které si sama zvolila. Aby nedocházelo ke střetům s jinými nosnicemi a netrpělo tím samotné líhnutí, mělo by být toto hnízdo chráněno proti vniknutí jiných nosnic (Baumeister, Meyer, 1995).

Vhodný počet vajec záleží na velikosti hnízda a kvočny (Holoubek a kol., 2000). Pod kvočnu se podkládá vždy lichý počet vajec v počtu od 11 do 19 kusů u středně těžkých plemen, kde jedno vejce tvoří střed a zbylá vejce jsou uložena okolo v sudém počtu. Nejčastější kombinace je s počtem 17 vajec a to 1 + 6 + 10. Kvočna v době sezení na vejcích si je sama obrací zobákem a vzájemně mění polohu tak, aby se vejce zahřívala rovnoměrně. Vejce ze středu dává na okraj a z okrajů do středu

hnízda (Šarapatka, Urban a kol., 2006). Kvokající slepice má v tomto období zvýšenou teplotu, proto se zárodek může vyvíjet. Teplota hnízda kolísá mezi 33,4 °C a 38,8 °C. Nejméně jednou denně musí slepice sejít z hnízda, aby se napila, nakrmila a vyprázdnila střeva. Některé kvočny ale opouštějí hnízdo na delší dobu, což vede k prochladnutí vajec, a to má následně vliv na zhoršené výsledky líhnutí. Ve druhé polovině líhnutí na vejcích převážně stojí, poněvadž vejce sama vydávají teplo (Havlín a kol., 1983). Pro jednodenní kuřata je jednou z prvních zásadních výzev identifikace potravin. Klování jednotlivých částic výživy poměrně rychle odkoukají od kvočny (McNab, Boorman, 2002).

Líhnutí pod kvočnou má své výhody, ale i nevýhody. O průběh líhnutí a vylíhlá kuřata se chovatel nemusí tolik starat, v opačném případě slepici nedonutíme kvokat v době, kdy je to zapotřebí, většinou kvokají v teplejších měsících (Prombergerová a kol., 2012).

2.6.2 Umělé líhnutí

Mezi nejdůležitější věci patří zacházení s násadovými vejci. Snesená vejce se odeberou každý den z hnízda a uloží se do místnosti s rozmezím teplot 8 - 15 °C, která by měla být chráněna proti slunečnímu svitu, průvanu a bez cizích pachů, které by mohla absorbovat. Pokud teplota klesne pod 5 °C, vejce ztratí schopnost dalšího vývoje, nebo dojde k poškození plodu (Baumeister, Meyer, 1995).

Líheň musí zajistit vhodné podmínky pro vývin zárodků (viz tabulka č. 9), a to především vlhkostí, teplotou, dostatkem kyslíku a otáčením vajec. Lze rozlišit tři základní typy líhni. Prvním typem jsou líhne bez nuceného oběhu vzduchu, bez ventilátoru, které patří mezi nejstarší a relativně jednoduché typy, které si může sestrojít prakticky každý. Druhým typem jsou líhne s nuceným oběhem vzduchu. Ty jsou v dnešní době asi nejvíce používaným typem. Vhodně zvolený ventilátor zajistí stejnou teplotu v celém prostoru líhne. Posledním základním typem jsou líhne kontaktní, které vytvářejí při líhnutí obdobné podmínky, jako jsou při přirozeném líhnutí. Teplým vzduchem nafouknutý polštář zabezpečuje zahřívání. Problémem ale je, že tyto líhne jsou poměrně drahé, proto se u drůbeže využívají jen málo (Prombergerová a kol., 2012). Dnes se používají víceprostorové líhne, které se dělí na předlíheň a dolíheň. Obě části se od sebe liší dobou inkubace, mikroklimatickým režimem, způsobem ukládání a ošetřováním vajec (Holoubek a kol., 2000).

Tabulka č. 9 – Parametry líhnutí u slepic

Teplota (°C)		Vlhkost (%)		Počet dní inkubace		
Předlíheň	Dolíheň	Předlíheň	Dolíheň	Předlíheň	Dolíheň	Celkem
37,5	36,9	52	75	18	3	21

(Zdroj: Ledvinka a kol., 2011)

Větší část inkubace pobývají vajíčka v předlíhni, kde jsou umístěna do lísek tupým koncem nahoru. Naklápět se musí do 15. dne inkubace, aby se zabránilo přilnutí zárodku ke skořápce a mohlo tak dojít ke zlepšení líhivosti. Do dolíhne se vajíčka přemístí 2 – 3 dny před ukončením líhnutí. Vejce jsou položena naležato a lísky se již dále nenaklápějí (Holoubek a kol., 2000).

3. CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo v první části zpracovat rešerši na problematiku chovu slepic s ohledem na užitkové vlastnosti v rozdílném prostředí. Praktickým cílem bylo vyhodnotit vlivy rozdílné technologie chovu na produkci vajec plymutky žluté v podmínkách faremního chovu podle věku při začátku snášky a množství vajec za minimálně 5 měsíců snášky.

4. MATERIÁL A METODIKA

4.1 Slepice a podmínky chovu

K experimentu byly použity slepice plymutky žluté v malochovu pana Jandy (<http://zdenekjanda.webnode.cz>), který bydlí v obci Žihle v západních Čechách, a chovem slepic se zabývá již mnoho desítek let. Na hospodářství se specializuje také na chov králíků, holubů, papoušků, převažuje však chov okrasné drůbeže. Každý rok uměle odchová 100 – 150 kusů kuřat plymutky žluté od hejna patnácti slepic a jednoho kohouta.

V rámci řešení bakalářské práce bylo postupně shromážděno 200 kusů vajec, které byly pro přirozený proces líhnutí rozděleny mezi kvočny plymutek žlutých a do velkokapacitní líhně značky Brinsea OvaEasy 380 Advance EX s plně automatickou kontrolou vlhkosti a automatickým ochlazováním. Kvočny bylo nutné předem připravit, čehož bylo dosaženo pomocí sádrových podkladků v průběhu 14 dní. Celkem začalo kvokat 5 slepic a každé bylo podloženo 15 násadových vajec dne 14. 5. 2016. Ten samý den byla nasazena vajíčka i do líhně. V průměru za 21 dní se vylíhla větší část kuřat a následující den byla kuřata rozdělena do dvou skupin.

První skupina o velikosti 57 kusů slepiček i kohoutků byla přendána z líhně do uzavřeného boxu o rozměrech 150 x 80 cm, který byl vybaven tepelným keramickým zářičem BIOS s účinně ohřívanou plochou při minimální výšce 1,8 m² a žárovkou o síle 25 W. Zářič byl zavěšen lankovým závěsem na hák ve stropě a výšková poloha byla plynule seřiditelná. Světlo a ohřívání bylo možné regulovat samostatně. V průběhu odchovu kuřat v boxu do začátku snášky uhynulo 6 kuřat vlivem umačkání. Z důvodu malého prostoru v boxu vzhledem k růstu kuřat, bylo v osmém týdnu od vylíhnutí přendáno 20 slepiček na podlahový systém - do dřevěné boudy 2,5 x 3 metry s otevírací přední stěnou pro výběh 1 x 3 metry. Uvnitř boudy byl prostor

rozdělen dřevěnou příčkou a do každé poloviny byla umístěna snášková hnízda pro 4 slepice. Zároveň každá polovina boudy měla prosklenou část 50 x 40 cm. Tyto dvě poloviny měly společnou předsíň a zároveň byly průchozí. Na podporu začátku snášky byla slepicím předkládána kompletní krmná směs pro nosnice do zásobníkového krmítka v denní krmné dávce 3 kg. Pšenice s vodou byla podávána ad libitně. Jako podestýlka byly použity hobliny (viz obrázek č. 1).

Obrázek č. 1 – Podlahový chov



Foto: Autor

Začátek snášky této skupiny začal ve 20. týdnu (29. 9. 2016). Vejce byla odebírána 2 – 3x denně. Důvodem bylo, aby nedošlo k poškození vajec na poměrně malém prostoru. Nejvíce vajec bylo sneseno v ranních a dopoledních hodinách mezi 7 – 11 hodinou. Následně byla vejce skladována ve zděné, tmavé místnosti v papírovém kartonu na vajíčka. Zašpiněná vejce od trusu byla očištěna. Úhyny slepic během snášky (od 20 do 44 týdne) nebyly žádné.

Druhá skupina v počtu 52 kuřat od 5 kvočen (od každé kvočny 8, 8, 9, 13 a 14) byla přendána druhý den po vylíhnutí ze zděného kurníku na dvorek s možností výběhu do lesa (volný chov). Výběh byl zpočátku ohraničen pletivem, aby si slepičky zvykly na drůbež na dvorku (husy, kachny). Po třech týdnech bylo pletivo odstraněno a kuřata měla umožněn volný přístup do lesa, kde se mohla popelit,

hrabat, běhat a přijímat dostupné krmivo (viz obrázek č. 2). V době, kdy bylo možné rozpoznat pohlaví u kuřat (14. týden) byli prodáni mladí kohoutci (28 kusů) a zároveň několik slepiček (4 kusy), aby tak vznikla druhá skupina s počtem 20 kusů slepic.

Obrázek č. 2 – Volný chov



Foto: Autor

Na dvorku o rozměrech 10 x 4,5 metru, byl zděný kurník 4 x 1,5 metru, kam bylo umístěno 12 snáškových hnízd. Vzhledem k dostatečnému prostoru byla vejce sbírána pouze 1x denně a to večer. Snáška u této skupiny započala o 2 týdny později než u podlahového chovu, tedy 22. týden (13. 10. 2016). Následně byla vejce skladována ve stejné místnosti, jako od první skupiny a v případě zašpinění trusem byla očištěna. Jako podestýlka byly použity též hobliny. Základním krmivem byla pšenice ad libitum umístěná v krmítku žlábkovém u stěny zděného kurníku. Nádoba na vodu byla umístěna naproti žlábkovému krmítku vzdálené od sebe 3,5 metru. Kompletní krmná směs pro nosnice byla slepicím předkládána v poloviční denní krmné dávce (1,5 kg), vzhledem k tomu, že v ranních hodinách (7:00 – 8:00 hod.) byly slepice vypuštěny do lesa a o krmnou směs nejevily velký zájem. Úhyny v této skupině během odchovu kuřat i v průběhu snášky nebyly žádné.

4.2 Hodnocení snášky

Snáška byla hodnocena od 20. týdne věku v první skupině, tj. poslední týden v září a trvala 24 týdnů do 19. 3. 2017 (viz tabulka č. 10). Ve druhé skupině byl začátek snášky hodnocen o 14 dní později - od 22. týdne věku slepic, tj. druhý týden v říjnu a snáška trvala 22 týdnů. U obou skupin bylo ukončeno sledování snášky ve stejný den a vzhledem ke zpracování výsledků do bakalářské práce ukončeno před skončením biologického snáškového období.

Jednotlivá vajíčka byla vážena na kuchyňských elektronických vahách každý den vždy ve večerních hodinách.

Tabulka č. 10 – Sledované typy ustájení

Ustájení	Počet slepic	Věk kuřic při začátku snášky (dny)	Snáškový cyklus (dny)
Podlahové	20	138	171
Volné	20	152	157

Pro výpočet průměrného počtu snesených vajec na 1 nosnici za měsíc byl použit vzorec:

$$\bar{\text{počet snesených vajec na 1 nosnici za měsíc}} = \frac{\text{počet snesených vajec (ks)}}{\bar{\text{stav nosnic za měsíc (ks)}}$$

Pro první skupinu bylo hodnoceno 6 čtyřtýdenních period a u druhé skupiny 5 čtyřtýdenních period snášky.

Intenzita snášky se využívá k hodnocení snášky jak v průběhu, tak i za celý snáškový cyklus. Nevýhodou tohoto ukazatele je, že nezahrnuje velikost vajec a úhyn hejna. Intenzita snášky je vhodná především pro posuzování kratších úseků snášky a vyjadřuje se v procentech. Intenzita snášky byla vypočítána dle vzorce:

$$\text{Intenzita snášky (\%)} = \frac{\text{celkový počet snesených vajec (ks)}}{\text{počet krmných dnů}} * 100$$

Produkce vaječné hmoty zohledňuje současně počet snesených vajec a hmotnost vajec v daném časovém období. Vyjadřuje se v kg za hodnocené období a vypočítá se dle vzorce:

Produkce vaječné hmoty (kg) = celkový počet snesených vajec (ks) x průměrná hmotnost vajec

Ze zjištěných hodnot byly vypočteny statistické údaje a následně zpracovány do tabulek a grafů ve statistickém programu Microsoft Excel a byly vypočteny následující statistické charakteristiky:

- o Počet (n)
- o Aritmetický průměr (\bar{x}), definován jako součet hodnot dělený jejich počtem
- o Směrodatná odchylka (s_x), definována jako druhá odmocnina rozptylu.

Rozdíly mezi ukazateli byly zjišťovány pomocí dvouvýběrového t – testu s rovností rozptylů na hladinách významnosti:

- $P \leq 0,05 - 0,01$ (*) významné,
- $P \leq 0,01 - 0,001$ (**) středně významné,
- $P \leq 0,001$ (***) vysoce významné.

5. VÝSLEDKY A DISKUSE

Cílem bakalářské práce bylo porovnat parametry užítkovosti dvou skupin nosnic plymutky žluté chovaných v odlišných systémech ustájení faremního chovu. První skupina 20ti slepic byla v průběhu odchovu a vlastního chovu umístěna v dřevěné boudě s malým výběhem. Druhá skupina také 20ti slepic byla odchována a následně chována v podmínkách s možností každodenního volného výběhu do lesa.

5.1 Průměrný počet snesených vajec na 1 nosnici

Nejdůležitější užitkovou vlastností drůbeže je nosnost, tj. schopnost snášet vejce. Výsledkem nosnosti je snáška, která vyjadřuje počet vajec snesených nosnicí za definované časové období (Matoušek a kol., 2013). Průměrná snáška vajec na 1 nosnici v domácím hospodářství v ČR za rok je 185 kusů vajec (Anonym 2).

Celkem bylo sneseno za 24 týdnů snášky u první skupiny 673 vajec a u druhé skupiny za 22 týdnů snášky 800 vajec. Průměrný počet snesených vajec na 1 nosnici za měsíc (čtyřtýdenní snáškový cyklus) z celkové snášky byl 5,98 ks vajec u omezeného ustájení, zatímco u volného chovu 7,75 ks (tabulka č. 11). Celková diference mezi jednotlivými ustájeními byla 127 ks vajec, resp. 1,77 ks vajec ($P \leq 0,001$). Při systému chovu v dřevěné boudě nebyl nosnicím umožněn takový pohyb, jako tomu bylo u volného chovu, kdy nosnice kromě neomezeného pohybu měly možnost doplňovat v průběhu dne krmnou dávku přirozenou nabídkou z přírody.

Tabulka č. 11 – Vyhodnocení snášky za sledované období

Ukazatel	Podlahové ustájení			Volné ustájení			t-test
	N	\bar{x}	s_x	N	\bar{x}	s_x	
Ø počet snesených vajec na 1 nosnici za měsíc	673	5,98	4,66	800	7,75	4,25	***

Z tabulky č. 12 je zřejmé, že průměrný počet snesených vajec na 1 nosnici se od první čtyřtýdenní snáškové periody zvyšoval u obou systémů ustájení. Lze předpokládat, že zvyšování počtu snesených vajec pokračovalo, poněvadž vrchol

snášky nebyl pravděpodobně ještě dosažen. Vzhledem k časové tísní pro zpracování výsledků do bakalářské práce, bylo sledování ukončeno před skončením jak vrcholu, tak i celého biologického snáškového období.

Rozdíly mezi průměrným počtem snesených vajec na 1 nosnici byl mezi skupinami statisticky průkazný v prvních pěti měsících snášky při $P \leq 0,001$. V prvním měsíci byl rozdíl nejmenší 0,90 ks, ve druhém měsíci se rozdíl zvýšil na 0,95 ks, ve třetím na 1,50 a ve čtvrtém na 1,90 ks. V pátém měsíci činil již rozdíl 3,20 ks vajec na jednu nosnici za měsíc ve prospěch slepic chovaných ve volném ustájení.

Největší nárůst za sledované snáškové období byl zaznamenán ve volném chovu mezi 4. a 5. čtyřtýdenní periodou snášky, kdy nárůst činil v průměru o 2,8 ks vajec na nosnici, resp. o 56 ks vajec. V porovnání s omezeným ustájením, zde byl nejvyšší nárůst zaznamenán mezi 1. a 2. čtyřtýdenní periodou snášky s diferencí 2,4, resp. 48 vajec a následně pak mezi 5. a 6. periodou 1,95, resp. 39 vajec, která u volného systému ustájení nebyla hodnocena z důvodu pozdnějšího začátku snášky o 2 týdny, a nemohla tak být dokončena šestá čtyřtýdenní perioda snášky.

Tabulka č. 12 - Čtyřtýdenní periody snášky u sledovaných skupin

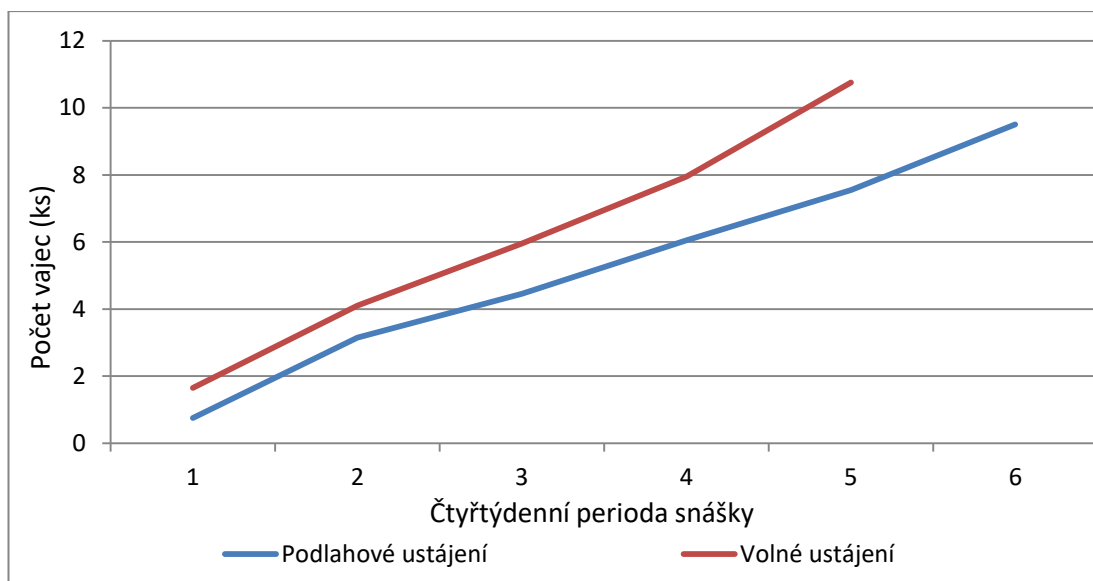
Čtyřtýdenní perioda snášky	Podlahový chov			Volný chov			t-test
	N	\bar{x}	s_x	N	\bar{x}	s_x	
1	15	0,75	0,83	33	1,65	1,14	***
2	63	3,15	1,28	82	4,10	2,45	***
3	89	4,45	2,05	119	5,95	3,76	***
4	121	6,05	2,48	159	7,95	3,65	***
5	151	7,55	3,38	215	10,75	3,61	***
6	190	9,50	3,52	x	x	x	

Při snesení prvního vejce může být rozpětí věku 6 – 10 týdnů. Ovšem v prvním roce jich slepice snese nejvíce (Prombergerová a kol., 2012). Tělesná hmotnost a snáška jsou vlastnosti v negativní korelaci. To znamená, že s vyšší živou hmotností nosnic souvisí nižší snáška a naopak (Matoušek a kol., 2013).

Z grafu č. 1 je viditelný nárůst v počtu snesených vajec ve sledovaných skupinách ustájení v průběhu čtyřtýdenních period. U obou skupin se po zahájení snášky počet snesených vajec zvyšoval. Ve volném systému ustájení byl zaznamenán

nejvyšší průměrný počet snesených vajec na 1 nosnici v páté čtyřtýdenní periodě 10,75 ks. U podlahového systému ustájení bylo za stejné sledované období sneseno v průměru 7,55 vajec. Tento nižší počet snesených vajec byl způsoben pravděpodobně tím, že slepice neměly dostatek prostoru k pohybu a ke shánčlivosti, resp. přirozenému doplňku potravy, jako tomu bylo u volného chovu.

Graf č. 1 - Průměrný počet snesených vajec na 1 nosnici za jednotlivé čtyřtýdenní periody u sledovaných skupin



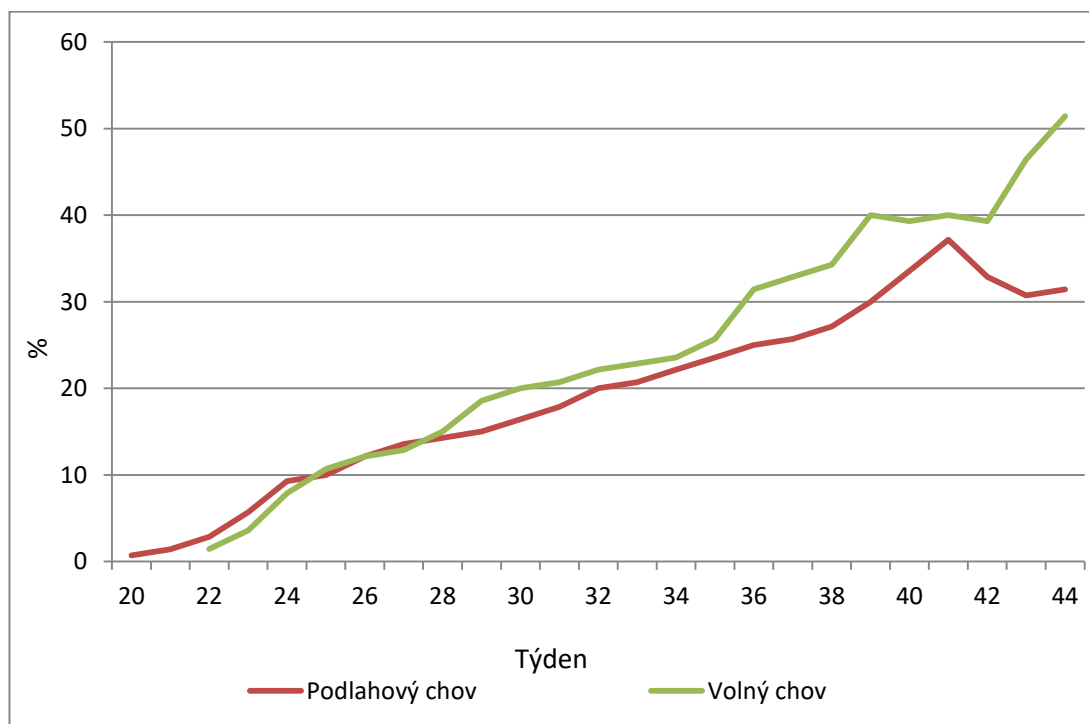
5.2 Intenzita snášky

Průběh snášky lze graficky vyjádřit pomocí snáškové křivky, která má 3 charakteristické fáze. První fáze trvá 20 – 24 týdnů (do 44 týdnů věku). V tomto období se intenzita snášky zvyšuje na 90–95 %, nosnice roste a zvyšuje se hmotnost vajec. Ve druhé fázi, která trvá od 44 do 64 týdnů věku, se intenzita snášky postupně snižuje na 85 %, nosnice již neroste a hmotnost vajec se zvyšuje. U třetí fáze intenzita snášky klesá pod 60 % a zvyšuje se hmotnost vajec (Matoušek a kol., 2013).

Z grafu č. 2 je patrné, že se intenzita snášky u nosnic chovaných v rozdílných systémech ustájení pozvolna zvyšovala již od prvních týdnů. Začátek snášky nastal již ve 20. týdnu věku u skupiny na podlahovém systému ustájení a ve 22. týdnu věku u slepic volného systému ustájení. Oddálením nástupu pohlavní dospělosti se zvyšuje hlavně perzistence, intenzita a vrchol snášky (Zapletal, Macháček, 2015). Intenzita snášky se u obou systémů vyrovnala v průběhu 25. - 28.

týdne (10 – 15 %) a následně se zvýšila u volného systému a převyšovala tak intenzitu snášky nad podlahovým systémem až do konce snášky. U volného systému ustájení se v týdnech 35. (25,71 %) a 38. (34,29 %) růst intenzity snášky zmírnil. Příčinou bylo deštivé počasí, které způsobilo větší vlhkost v kurníku. Toto počasí se neprojevovalo u skupiny slepic volného systému chovu, ale u podlahového chovu došlo v tomto období ke zvýšení intenzity snášky. Intenzita snášky slepic ve volném systému ustájení se následně snížila mezi týdny 39. – 42. (39,29 - 40 %) poté se opět začala prudce zvedat (vlivem vyšších teplot). Nejvyšší intenzita snášky ve sledovaném snáškovém období byla zaznamenána u volného chovu 51,43 %, a to v posledním 44. týdnu snášky. Díky nástupu pohlavní dospělosti o 2 týdny později můžeme konstatovat, že to mohlo ovlivnit výši snášky v první fázi snáškové křivky. U podlahového systému byla nejvyšší intenzita snášky zjištěna ve 41. týdnu a to 37,14 %, poté již klesala do konce sledované snášky. Důvodem mohl být dřívější nástup pohlavní dospělosti, proto snáška nebyla tak vysoká.

Graf č. 2 - Intenzita snášky u sledovaných skupin



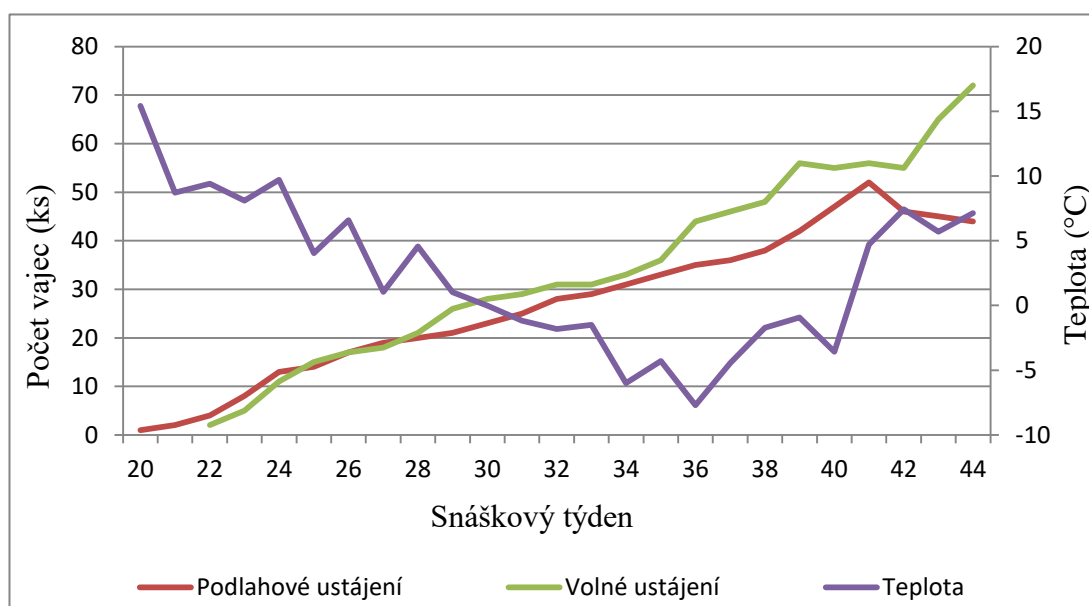
Z grafu č. 3 lze vidět, že počet snesených vajec od slepic u obou systémů ustájení v průběhu snáškového období stoupal. Začátek snášky slepic v obou skupinách (29. 9., resp. 13. 10. 2016) byl spojen se snižováním průměrné teploty od cca 16 °C (20. týden) až po -8 °C (16. 1. 2017, resp. 36. týden). Velkým problémem

zejména ve výběhových chovech je tepelný stres, který lze částečně eliminovat vyváženou výživou s dostatkem některých vitaminů příznivě působící na snášku, což zlepšuje imunitní odpověď organismu nebo snižuje tepelný stres (Skřivanová a kol., 2011). Otázkou je, zda by bylo možné získat plemena, která jsou odolná vůči tepelnému stresu při zachování ekonomických vlastností. U leghorny bílé bylo prokázáno, že mají větší toleranci proti vysokým teplotám, než je tomu u středně těžkých plemen jako je rodajlenka červená nebo plymutky (Daghir, 2008). Výmola a kol. (1995) píše, že na organismus působí negativně nejen nízké teploty, ale rovněž i vysoké teploty prostředí. Optimální teploty v dospělosti drůbeže jsou 10 – 20 °C.

Od 36. týdne působily až do konce sledování snášky postupně se zvyšující teploty až na konečné průměrné teploty 7 °C (44. týden). Teploty v tomto období (32. – 35. týden) způsobily mírný propad snášky u volného systému, zatímco u druhé skupiny snáška pokračovala bez žádného propadu. Po deseti týdnech od začátku snášky (tj. od 30. týdne snášky) se teplota snížila pod 0 °C a tam se udržela až do 40. týdne snášky. U volného systému slepice dosáhly nejlepších výsledků za sledované období snášky, tzn., že jsou velmi odolné vůči prostředí a reagují zvyšováním snášky. U podlahového systému se nejlepších výsledků dosáhlo při zvyšování průměrných teplot nad 0 °C. To znamená, že výše snášky lze ovlivnit systémem ustájení. Vyšší snáška u slepic z volného chovu byla pravděpodobně ovlivněna také tím, že přes noc měly možnost úkrytu před silnými mrazy ve zděném kurníku oproti slepicím nocujícím v dřevěné boudě, kde musely vynaložit více energie na udržení tělesné teploty. V týdnech mezi 32. – 34. došlo k dočasnému snížení snášky u volného chovu. To bylo způsobeno poklesem teplot, které ale na podlahový chov neměly žádný vliv. V době oteplování (41. týden) začala snáška v podlahovém ustájení klesat, kde nadále klesala až do ukončení sledování snášky.

Nejvyšší počet snesených vajec ve sledovaném snáškovém období byl u volného chovu 72 ks za týden, a to v posledním 44. týdnu. U podlahového systému byl zjištěn nejvyšší počet ve 41. týdnu s počtem 52 vajec za týden. Zapletal, Macháček (2015) dodávají, že teplota prostředí u drůbeže ovlivňuje nejen počet snesených vajec, ale rovněž i hmotnost vajec.

Graf č. 3 – Snáška vajec v jednotlivých týdnech snáškového období a venkovní průměrná teplota °C



Průměrná hmotnost hnědovaječných nosnic je 62 g (Matoušek a kol., 2013). Pavel a Tuláček (2006) dodávají, že snáška plymtek je 160 – 200 vajec s hnědou skořápkou s minimální hmotností násadových vajec 55 g. Průměrná hmotnost vajec (tabulka č. 13) se od 20. týdne do 43. týdne věku slepic v podlahovém ustájení zvyšovala od 44,0 g do 56,24 g. Zvyšoval se i počet snesených vajec v jednotlivých týdnech snášky od 1 kusu (20. týden) do 52 ks za týden (41. týden). Ve volném systému pak od 2 kusů (22. týden) do 72 kusů (44. týden) při průměrné hmotnosti 46,50 g, resp. 57,74 g. Rozdíly u hmotnosti vajec byly statisticky významné ($P \leq 0,05$ až $P \leq 0,001$) od 22. týdne do 34. týdne a pak od 42. týdne do 44. týdne, vždy v převaze ve volném chovu. Prombergerová a kol. (2012) dodává, že vejce snesená prvním rokem jsou menší přibližně o 8%, než jsou vejce u starších slepic. Zapletal, Macháček (2015) píše, že vztah mezi pohlavní dospělostí a snáškou je negativní, neboť předčasná dospělost způsobuje celkově nižší snášku s menší hmotností vajec. Prombergerová a kol. (2012) dodává, že nástup snášky by se neměl uspěchat.

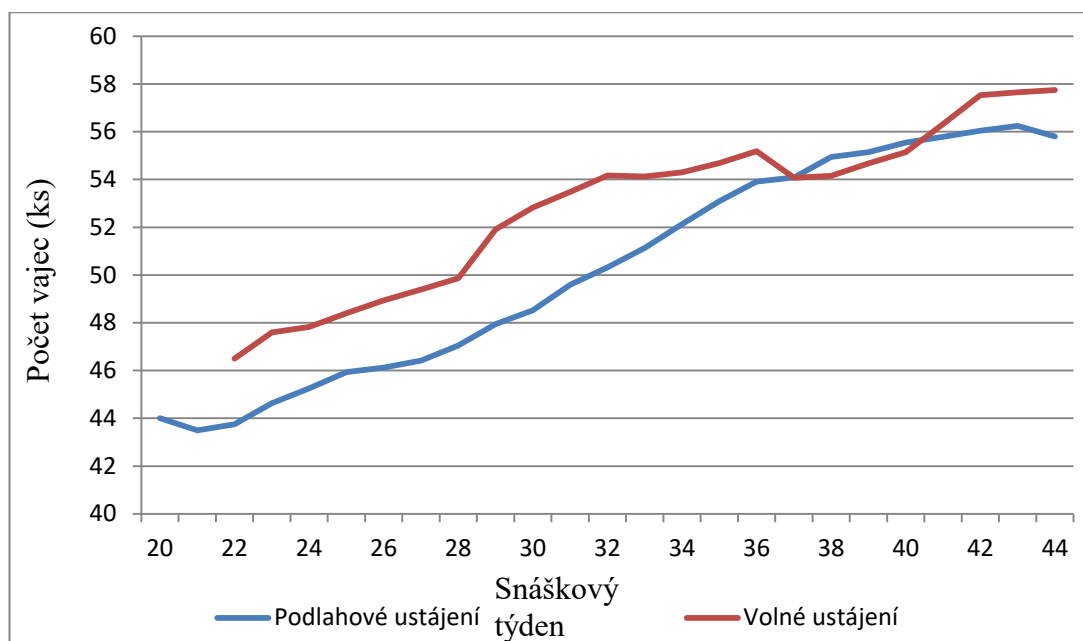
V grafu č. 4 je uvedeno, že počáteční průměrná týdenní hmotnost vajec u slepic z podlahového systému je nižší. Důvodem byl pravděpodobně nástup dřívější pohlavní dospělosti, resp. dřívější začátek snášky o 14 dní. To mohlo být způsobeno regulací teploty v době odchovu pomocí tepelného zářiče, kdy kuřata mohla ke

krmivu a vodě po celou dobu, zatímco u volného chovu se přes noc netopilo ani nesvítilo. Průměrné hmotnosti vajec v týdnech 37. až 39. stagnovaly ve volném ustájení. Důvodem mohla být již zmíněná nízká venkovní teplota a relativně vysoká vlhkost od tajícího sněhu. Slepice byly převážně celé dny schované pod střechou a jejich pohyb a hledání potravy nebyl tak vysoký. Došlo tak k průběžnému navýšení průměrných hmotností vajec u podlahového systému nad volným ustájením. Následně se u volného chovu od 41. týdne opět zvedala průměrná hmotnost a překročila tak průměrnou hmotnost podlahového systému.

Tabulka č. 13 - Průměrná hmotnost vajec dle věku slepic v průběhu snášky

Věk slepic v týdnech	Podlahové ustájení		Volné ustájení		t-test
	Počet vajec (ks)	Průměrná hmotnost (g)	Počet vajec (ks)	Průměrná hmotnost (g)	
20.	1	44,0	x	x	
21.	2	43,5	x	x	
22.	4	43,75	2	46,50	**
23.	8	44,63	5	47,60	***
24.	13	45,25	11	47,82	***
25.	14	45,93	15	48,40	***
26.	17	46,12	17	48,94	***
27.	19	46,42	18	49,39	***
28.	20	47,05	21	49,86	***
29.	21	47,95	26	51,92	***
30.	23	48,52	28	52,82	***
31.	25	49,60	29	53,48	***
32.	28	50,32	31	54,16	***
33.	29	51,14	31	54,13	***
34.	31	52,13	33	54,30	***
35.	33	53,09	36	54,69	
36.	35	53,91	44	55,18	
37.	36	54,08	46	54,07	
38.	38	54,95	48	54,15	
39.	42	55,14	56	54,68	
40.	47	55,55	55	55,15	
41.	52	55,79	56	56,32	
42.	46	56,04	55	57,53	*
43.	45	56,24	65	57,65	*
44.	44	55,80	72	57,74	**
Celkem	673	52,59	800	54,6	

Graf č. 4 - Průměrná hmotnost vajec v průběhu snášky dle způsobu ustájení



5.3 Produkce vaječné hmoty

Produkce vaječné hmoty nosnic za sledované období u podlahového systému ustájení dosáhla 35,39 kg (20 slepic) a u volného systému ustájení 43,68 kg (20 slepic). Tato diference (8,29 kg) mohla být způsobena snesením nízkého počtu vajec vlivem nedostatkem prostoru v systému podlahovém ustájení, ale také jejich sníženou možností příkrmu oproti druhé skupině či vlivem teploty a vlhkosti ve zděném kurníku, resp. v dřevěné boudě. Produkce vaječné hmoty na 1 nosnici je 1,7695 kg v podlahovém chovu a 2,184 kg ve volném chovu s diferencí 0,4145 kg. Anonym 5 udává, že produkce vaječné hmoty na 1 nosnici je 12 – 16 kg za snáškové období 12 měsíců, což neodpovídá našim zjištěním, i když jsou uvedena pouze na krátké období snášky.

6. Souhrn a závěr

Cílem bakalářské práce bylo porovnat parametry užitkovosti dvou skupin nosnic plymutky žluté chovaných v odlišných systémech ustájení v drobnochovu. První skupina slepic byla ustájena v období snášky s omezeným výběhem. Druhá skupina byla ve volném systému s možností celodenního výběhu do lesa. V obou skupinách byl shodný počet slepic (20 kusů) a všechny slepice byly vylíhnuté ve stejný den.

V první skupině slepic, uměle líhnuté, začala snáška ve věku 138 dní a trvala 171 dní. Druhá skupina slepic vylíhnutá a odchovaná přirozeným způsobem pod kvočnami, začala se snáškou ve věku 152 dní a snáška trvala 157 dní. Sběr vajec byl ukončen v obou skupinách ve stejný den (19. 3. 2017). Obě skupiny měly shodnou krmnou dávku, ale skupina slepic s možností výběhu do lesa měla možnost doplnit krmnou dávku o přirozenou potravu. Začátek snášky nastal ve 20. týdnu věku u slepic v podlahovém systému ustájení (1 ks) a ve 22. týdnu věku u volného systému ustájení (2 ks).

Ze zjištěných výsledků lze vyhodnotit následující závěry:

Průměrný počet snesených vajec na 1 nosnici za měsíc

Z celkového počtu 673 ks snesených vajec u skupiny chované s omezeným výběhem za 5 měsíční snášky (tj. 6 čtyřtýdenních snáškových period) byl průměrný počet snesených vajec na 1 nosnici za měsíc 5,98 ks. U skupiny slepic s možností výběhu do lesa z celkového počtu 800 ks snesených vajec za 5 čtýřměsíčních period, byl průměrný počet snesených vajec na 1 nosnici za měsíc 7,75 ks ($P \leq 0,001$).

Intenzita snášky

Intenzita snášky se zvyšovala u obou systémů a to i při poklesu venkovních teplot pod 0 °C. V chovu s omezeným ustájením byla intenzita snášky nižší. Nejvyšší intenzita byla dosažena ve skupině slepic s volným výběhem a to 51,43 % v posledním sledovaném týdnu a lze předpokládat, že intenzita snášky stále stoupala. U podlahového systému nejvyšší intenzita dosáhla při 37,14 % (41. týden), poté již klesala.

Průměrná hmotnost vajec se od 20. týdne do 43. týdne věku slepic v podlahovém ustájení zvyšovala od 44,0 g do 56,24 g. Zvyšoval se i počet snesených vajec v jednotlivých týdnech snášky od 1 kusu (20. týden) do 52 ks za týden (41. týden). Ve volném systému pak od 2 kusů (22. týden) do 72 kusů (44. týden) při průměrné hmotnosti 46,50 g, resp. 57,74 g. Rozdíly u hmotnosti vajec byly statisticky významné ($P \leq 0,05$ až $P \leq 0,001$) od 22. týdne do 34. týdne a pak od 42. týdne do 44. týdne, vždy v převaze ve volném chovu.

Produkce vaječné hmoty

Produkce vaječné hmoty nosnic za sledované období u podlahového systému ustájení byla 35,39 kg a u volného systému ustájení 43,68 kg. Produkce vaječné hmoty na 1 nosnici je 1,7695 kg v podlahovém chovu a 2,184 kg ve volném chovu s diferencí 0,4145 kg.

Doporučení pro praxi

Slepicím produkujícím konzumní vejce musí být zajištěny podmínky pro přirozené chování.

U skupiny slepic chovaných v omezeném prostoru se vyskytuje nižší počet i hmotnost vajec. To může mít více příčin najednou. Jedním z hlavních důvodů je dřívější nástup pohlavní dospělosti, která mohla být ovlivněna regulovanou vyšší teplotou i nočním svícením během odchovu kuřat. Proto lze doporučit v době odchovu kuřat přiklánět se k optimální době pohlavní dospělosti u plemen a podle toho regulovat jeho nástup. Pro pozitivní reakci imunitní odpovědi organismu je důležité, aby málo rozměrné výběhy byly udržovány v čistotě a suchu. Dále je nutné vytvořit chovatelský prostor nejlépe s dostatečně velkým výběhem. Často se stává, že slepice jsou více stresovány sociálním složením hejna. Přístupem ke krmivu a vodě na malém prostoru tak může dojít k napadání ostatních slepic. Důležité je propouštění slunečního světla, aby mohlo docházet k syntéze vitamínu D, který ovlivňuje metabolismus vápníku a fosforu, a proto je důležitý jak pro tvorbu vaječné skořápky, tak pro pevnost kostí. Pro odpočinek slepic je vhodné umístit uvnitř boudy hřady, poněvadž pro slepice je toto přirozené.

Vliv s možností neomezeného pohybu dokáže vytvořit slepicím lepší podmínky. Slepice mají na velkém prostoru dostatek pohybu a mohou si také doplnit krmnou dávku. Nejdůležitější vlastností slepic je totiž shánčlivost. Slepice se živí v co největší míře hmyzem, plody, semeny a rostlinami, které najdou. Slepice sice mohou v lese zanášet, ale pokud mají chování naučené od starších jedinců, vrací se snášet do snáškových hnízd v kurníku. Negativem je pozdnější nástup pohlavní dospělosti, který nebyl regulován. Se zvyšujícím se věkem se však rychle zvyšuje jejich snáška i hmotnost vajec. Přirozený odchov prokázal vyšší otužilost vůči nízkým teplotám, kdy i v zimním období měly slepice vyšší snášku než skupina chovaná v omezeném prostoru.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BAUMEISTER, M. a MEYER, H. (1995). *Chov drůbeže jako hobby: slepice, kachny, husy, krůty, perličky*. Ostrava: Blesk. ISBN 80-856-0672-0.
- BELS, V. L. (2006). *Feeding in domestic vertebrates: from structure to behaviour*. Cambridge, MA: CABI Pub. ISBN 1-84593-063-0.
- BISHOP, S. C. (2010). *Breeding for disease resistance in farm animals*. 3rd ed. Wallingford: CABI. ISBN 978-1-84593-555-9.
- BLAIR, R. (2008). *Nutrition and feeding of organic poultry*. Cambridge, Mass.: CABI. ISBN 978 1 84593 406 4.
- DAGHIR, N. J. (2008). *Poultry production in hot climates*. 2nd ed. Cambridge, Mass.: CABI North American Office. ISBN 978 1 84593 258 9.
- GÁLIK, R. a kol. (2015). *Technika pre chov zvierat*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita. ISBN 978-80-552-1407-8.
- GOUS, R., T. R. MORRIS a C. FISHER. (2006). *Mechanistic modelling in pig and poultry production*. Cambridge, MA: CABI. ISBN 1-84593-070-3.
- HAVLÍN, J. a kol. (1983). *Domácí chov zvířat*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. ISBN 07-035-84-04.
- HOCKING, P. M. (2009). *Biology of breeding poultry*. Wallingford, Oxfordshire, UK. Cambridge, MA: CABI North American Office. Poultry science symposium. ISBN 978 1 84593 375 3.
- HOLOUBEK, J. a kol. (2000). *Základy chovu drůbeže*. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 80-213-0660-2.
- LEDVINKA, Z. a KLESALOVÁ, L. (2002). *Faktory ovlivňující kvalitu vaječné skořápky. Náš chov. LXII.*(8), 48.
- LEDVINKA, Z., a kol. (2011). *Chov drůbeže I*. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-2174-8.

- LEDVINKA, Z., ZITA, L., HUBENÝ, M. a KLESALOVÁ, L. (2007). *Faktory vnější povahy ovlivňující barvu vaječné skořápky. Náš chov. LXVII.*(9), 47-48.
- LEDVINKA, Z., ZITA, L. a TŮMOVÁ, E. (2009). *Vybrané kapitoly z chovu drůbeže*. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-1921-9.
- MATOUŠEK, V. a kol. (2013). *Chov hospodářských zvířat II*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 978-80-7394-392-9.
- MALÍK, V. (1990). *Atlas malých hospodářských zvířat*. Bratislava: Příroda. ISBN 80-070-0254-5.
- MCNAB, J. M. a BOORMAN, K. N. (2002). *Poultry feedstuffs: supply, composition, and nutritive value*. New York, NY: CABI Pub. Poultry science symposium. ISBN 0 85199 464 4.
- MUIR, W. M. a AGGREY, S. E. (2003). *Poultry genetics, breeding, and biotechnology*. Cambridge, MA, USA: CABI Pub. ISBN 0 85199 660 4.
- PAVLOVSKI, Z., Z. ŠKRBIĆ a M. LUKIĆ. (2007). *Biotechnology in animal husbandry: 2nd International congress on animal husbandry, new perspectives and challenges of sustainable livestock farming*. Belgrade: AGRIS. Focus on biotechnology.
- PAVEL, I. a TULÁČEK, F. (2006). *Vzorník plemen drůbeže*. Brno: Český svaz chovatelů
- PERRY, G. C. (2006). *Avian gut function in health and disease*. Wallingford: CABI.
- PERRY, G. C. (2004). *Welfare of the laying hen*. Wallingford: CABI Pub. Poultry science symposium. ISBN 1-84593-1807. ISBN 0 85199 813 5.
- PROMBERGEROVÁ, I. (2012). *Drůbež na vašem dvoře*. Praha: Brázda. ISBN 978-80-209-0395-2.
- RAUW, W. M. (2009). *Resource allocation theory applied to farm animal production*. Cambridge, MA: CABI. ISBN 978 1 84593 394 4.

- RUSHTON, J. (2009). *The economics of animal health and production*. Cambridge, MA: CABI. ISBN 978 1 84593 194 0.
- SANDILANDS, V. a HOCKING P. M. (Eds.). (2012). *Alternative systems for poultry: health, welfare and productivity*. 1. Wallingford: CABI. Poultry science symposium. ISBN 978-1-84593-824-6.
- SCHILLE, H. J. (2006). *Slepice: chov a plemena*. Praha: Ikar. ISBN 80-249-0681-3.
- SKŘIVAN, M. a kol. *Drůbežnictví 2000*. (2000). Praha: Agrospoj. ISBN 80-239-4225-5.
- ŠARAPATKA, B., URBAN, J. a kol. (2006). *Ekologické zemědělství v praxi*. Šumperk: PRO-BIO. ISBN 80-870-8000-9.
- VOŘÍŠKOVÁ, J. a kol. (2001). *Etologie hospodářských zvířat*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 80-7040-683-6
- VÝMOLA, J. a kol. (1995). *Drůbež na farmách a v drobném chovu*. Praha: Apros. ISBN 80-901-1004-5.
- WEEKS, C. a BUTTERWORTH, A. (2004). *Measuring and auditing broiler welfare*. Wallingford, Oxfordshire, UK: CABI Pub. ISBN 0 85199 805 4.
- ZAPLETAL, D. a MACHÁČEK, M. (2015). *Chov hospodářských zvířat*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita.

Internetové zdroje:

Anonym 1. <http://naschov.cz/situace-na-trhu-drubeziho-masa/> /online 29-3-2017/

Anonym 2. <https://www.czso.cz/csu/czso/vysledky-chovu-drubeze-2016/> /online 29-3-2017/

Anonym 3. http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=973&typ=html/ /online 29-3-2017/

Anonym 4. <http://www.chovzvirat.cz/clanek/383-jake-plemeno-slepici-si-vybrat/> /online 29-3-2017/

Anonym 5. <https://fvl.vfu.cz/informace-o-fakulte/sekce-ustavy/klinika-chorob-ptaku/pedagogicka-cinnost/choroby-drubeze/index.html/> /online 10-4-2017/