

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

Analýza výkrmu vybraných hybridů kuřat

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.
Autor bakalářské práce: **Martina Jurná**

České Budějovice, 2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martina JURNÁ**
Osobní číslo: **Z13368**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Analýza výkrmu vybraných hybridů kuřat**
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 :

Šlechtění kuřecích hybridů vede k vytváření hybridních kombinací, které budou mít vysokou intenzitu růstu, nízkou konverzi krmiva, nízký úhyn a vysoký podíl cenných partií.

Cílem bakalářské práce bude zpracování literární rešerše orientované na rozhodující faktory ovlivňující efektivnost produkce masa kuřecích brojlerů. Zaměříte se na vnější a vnitřní faktory, které ovlivňují růst, jatečnou užitkovost a kvalitu masa (genotyp, pohlaví, věk, výživa a krmení, mikroklimatické podmínky, systém ustájení, úroveň ošetřování). Zmíníte používané hybridní kombinace a způsoby výkrmu kuřat.

Ve vlastní práci vyhodnotíte produkci kuřecích brojlerů z hlediska hybridní kombinace ve vybraném podniku. Zaměříte se na délku výkrmu, průměrnou spotřebu krmné směsi, průměrnou živou hmotnost a ztrátu úhynem během výkrmu. Pro porovnání dvou vybraných hybridních kombinací použijete index efektivnosti výkrmu.

V závěru doporučíte možná opatření ke zlepšení výkrmu brojlerů ve sledovaném chovu.

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

Skřivan, M. et al. *Drůbežnictví 2000*. Praha: Agrospoj, 2000. ISBN 80-239-4225-5.

Ledvinka, Z. et al. *Chov drůbeže I*. Praha: ČZU v Praze, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.

Matoušek, V. et al. *Chov hospodářských zvířat II*. Č. Budějovice: JU ZF, 2013. ISBN 978-80-7394-392-9.

Zelenka, Jiří a Ladislav Zeman. *Výživa a krmení drůbeže*. Praha: Agrospoj, 2006. ISBN ZCZT2006.

Leeson, Steven and John David, Summers. *Broiler breeder production*. Nottingham: University Press, 2009. ISBN 978-1-904761-79-2.

Bogosavljevic-Boskovic, S. et al. *Broiler rearing systems: a review of major fattening results and meat quality traits*. *Worlds Poultry Science Journal*. 2012, vol. 68, no. 2, p. 217-228. ISSN 0043-9339.


Články týkající se sledované problematiky v odborných časopisech (Náš chov, Farmář, Drůbežář, Maso).

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

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.**
Katedra zootechnických věd

Datum zadání bakalářské práce: **25. března 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2016**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 12
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 25. března 2015

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, 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.

8. 4. 2016

Martina Jurná

Tímto bych chtěla poděkovat doc. Ing. Naděždě Kernerové, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení, které mi ve velké míře usnadnily zpracování bakalářské práce. Dále děkuji firmě Výkrm Tagrea s.r.o. za umožnění použít údaje z výkrmových turnusů farmy Záhorkov.

Abstrakt

Do sledování bylo zařazeno 78 turnusů kuřat. Z toho bylo 52 turnusů kuřat Cobb 500 a 26 turnusů kuřat Ross 308. U 13 turnusů bylo při výkrmu použito zelené světlo a u 65 turnusů svítilo bílé světlo.

Hybridi byli poraženi ve shodném věku 32,96 dní. Hybrid Ross 308 (2,13 kg) dosáhl o 0,09 kg vyšší živou hmotnost ve srovnání s hybridem Cobb 500 (2,04 kg). U hybrida Ross 308 byla vykázána nižší spotřeba krmiva o 0,03 kg (1,66, resp. 1,69 kg) a nižší úhyn o 0,15 % (3,54, resp. 3,69 %). Diference v indexu efektivnosti výkrmu byla 23 bodů ve prospěch hybrida Ross 308 (376, resp. 353 bodů).

Průměrná délka turnusu se zeleným světlem byla o 0,54 dne kratší (32,51, resp. 33,05 dne). Rozdíl v živé hmotnosti byl u turnusů s různou barvou světla malý (0,05 kg). Diference ve spotřebě krmiva na 1 kg přírůstku byla 0,06 kg ve prospěch kuřat vykrmovaných při zeleném světlem. Úhyn kuřat byl nižší o 0,3 % při výkrmu s využitím bílého světla. Index efektivnosti výkrmu byl o 9 bodů vyšší při výkrmu se zeleným světlem.

Závislost živé hmotnosti hybrida při porážce na věku rodičovského hejna byla zjištěna na úrovni $r = 0,42$, tj. mírná, statisticky vysoce významná.

Klíčová slova: Ross 308; Cobb 500; výkrmnost; barva světla

Abstract

The experiment consisted of 78 production batches of broiler chicken out of which 52 production batches were hybrid chickens Cobb 500 and 26 production batches were Ross 308. During 13 production batches was used green lighting for the feeding regimen and during 65 batches was used white light.

The broilers were slaughtered at the age of 32.96 days. The Ross 308 hybrid (2.13 kg) reached 0.09 kg higher live weight compared to hybrid Cobb 500 (2.04 kg). In the case of Ross 308 there was 0.03 kg lower feed consumption (1.66, resp. 1.69 kg) and 0.15% lower mortality (3.54, resp. 3.68%). The difference in the index of European Efficiency Factor was 23 points in favour of Ross 308 (376, resp. 353 points).

The mean length of production batch with green lighting was 0.54 day shorter (32.51, resp. 33.05 days). The difference in live weight was very small in production batches with different lighting colour regimes (0.05 kg). The difference in feed consumption per 1 kg of weight gain was 0.06 kg in favour of broilers fattening while using green light. Mortality rate of broilers was 0.3% lower when fattening while using white light. The European Efficiency Factor was 9 points higher while fattening using green light.

The correlation of live weight of broiler at slaughter with the age of breeding flock was $r = 0.42$, moderate, statistically highly significant.

Key words: Ross 308; Cobb 500; fattening performance; light color

Obsah

1. ÚVOD	7
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	8
2.1 RŮST DRŮBEŽE	8
2.1.1 Faktory vnitřní povahy ovlivňující růst.....	9
2.1.2 Faktory vnější povahy ovlivňující růst	11
2.2 JATEČNÁ UŽITKOVOST DRŮBEŽE.....	12
2.3 TECHNOLOGIE ŘÍZENÍ VÝKRMU	13
2.3.1 Kvalita kuřat	13
2.3.2 Ustájení kuřat	14
2.3.3 Naskladnění kuřat.....	14
2.3.4 Hustota osazení kuřat.....	16
2.4 ŘÍZENÍ PROSTŘEDÍ	17
2.4.1 Vzájemný vztah teploty a vlhkosti	17
2.4.2 Ventilace	18
2.4.3 Světelný režim.....	19
2.5 VÝŽIVA DRŮBEŽE	21
2.5.1 Technologie krmení kuřat	22
2.5.2 Technologie napájení kuřat	22
2.6 ZDRAVÍ A BIOLOGICKÁ BEZPEČNOST.....	22
2.6.1 Prevence chorob	22
2.6.2 Biologická bezpečnost	23
2.6.3 Šetření nemocí.....	24
2.7 HYBRIDI MASNÉHO TYPU	24
3. CÍL PRÁCE	26
4. MATERIÁL A METODIKA	27
5. VÝSLEDKY A DISKUZE.....	31
5.1 ZÁKLADNÍ STATISTICKÁ CHARAKTERISTIKA SOUBORU	31
5.2 VLIV HYBRIDA NA UKAZATELE VÝKRMNOSTI.....	32
5.3 VLIV ROKU NA UKAZATELE VÝKRMNOSTI.....	34
5.4 VLIV BARVY SVĚTLA NA UKAZATELE VÝKRMNOSTI	36
5.5 VLIV VĚKU RODIČOVSKÉHO HEJNA NA ŽIVOU HMOTNOST HYBRIDŮ	39
6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO PRAXI	42
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	45
8. PŘÍLOHA.....	49

1. Úvod

Drůbež byla domestikována před 8 tisíci lety. Rozvojem obchodu se do Evropy dostaly slepice z Asie. Předkem slepic je kur bankivský. Křížením různých typů slepic vzniklo mnoho plemen chovaných k různým účelům, tj. nosná plemena, resp. masná plemena.

V roce 1935 se ve statistické ročence vydané americkým ministerstvem zemědělství poprvé objevilo slovo „brojler“. Tato oficiální statistická ročenka uváděla, že v roce 1934 bylo v USA vykrmeno 34 milionů kuřat masných plemen nazvaných podle anglického výrazu „to broil“ = „grilovat“.

Brojlerová kuřata začala být šlechtěna na rychlý růst v 50. letech 20 století. Hlavní selekční kritéria byla intenzita růstu a spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku. V posledních 40 letech se každoročně snižovala doba výkrmu cca o 1 den, při dosažení vyšší hmotnosti a snížení spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku. V současné době se nejvíce chovají 3 standardní hybridy masného typu (Ross 308, Cobb 500 a Lohmann Meat), kteří během 36 dní změni svou hmotnost ze 42 g na 2,15 kg a vykazují spotřebu krmiva 1,70 kg na 1 kg přírůstku.

Chov brojlerových kuřat je specifické odvětví, které využívá moderní technická zařízení, která umožňují plnou kontrolu a řízení podmínek nezbytných pro vysokou užitkovost a snižování nákladů na výkrm. Technologická zařízení používaná pro výkrmové haly musí splňovat požadavky pro zdraví a dobrý vývin organismu při respektování potřeb welfare.

Globální produkce drůbežího masa se stává z 88 % kuřecího masa, z 5,5 % krůtího masa a ze 4 % kachního masa. Evropská unie je významným producentem drůbeže na světě.

Produkce drůbežího masa v ČR se v roce 2015 zvýšila oproti roku 2014 o 0,09 % na 239 tisíc tun živé hmotnosti. Nárůst byl ovlivněn relativně stabilní cenou, ale i vysokou poptávkou spotřebitelů. Spotřeba drůbežího masa se blíží k 25 kg na 1 obyvatele za rok a převyšuje tak průměrnou spotřebu drůbežího masa v Evropské unii o 3 kg. Česká republika není v produkci kuřecího masa soběstačná, dosahuje úrovně soběstačnosti okolo 65 %. Hlavními dovozci drůbežího masa do České republiky jsou Polsko, Brazílie, Německo a Slovensko.

2. Literární rešerše

2.1 Růst drůbeže

Růst je polygenní znak, ovlivněný vnitřními faktory a faktory prostředí (LEDVINKA *et al.*, 2011). Činitele, které ovlivňují růst mladé drůbeže, je možné rozdělit na *vnitřní* (žlázy s vnitřní sekrecí, druh, plemenná či hybridní příslušnost, pohlaví, věk a dědičné faktory) a *vnější* (výživa krmení, mikroklima, způsob ustájení, technologický postup a roční období).

Podle MATOUŠKA *et al.* (2013) je růst drůbeže chápán jako současně probíhající procesy kvantitativního zvyšování hmotnosti, objemu, povrchu jednotlivých měr a procesy kvalitativního růstu, projevující se vnitřní diferenciací tkání a orgánů. Autoři dále uvádí, že u hospodářských zvířat se rozlišují dvě základní stadia, růst prenatalní a postnatalní. V rámci těchto stadií se rozlišují jednotlivé růstové fáze, které se odlišují v růstové intenzitě a směru růstu.

VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí, že růst zvířete neprobíhá ve všech obdobích rovnoměrně. Z tkání nejrychleji roste kostra. Když její růstová křivka přechází do retardační fáze, zintenzivní se růst svalstva.

LEDVINKA *et al.* (2011) zmiňuje, že během výkrmu drůbeže je možné dosáhnout rentabilní výroby tehdy, je-li růst intenzivní a efektivně se využívá krmivo. Toto lze dosáhnout, pokud drůbež přijme za co nejkratší časový úsek co nejvíce energie. To znamená, že je u drůbeže snaha zajistit výrobu masa intenzivním způsobem, přičemž je žádoucí co nejrychlejší růst, při kterém drůbež dříve dosahuje jatečné zralosti a lze ukončit výkrm (s ohledem na welfare).

Z tvrzení VÁCLAVOVSKÉHO *et al.* (2000) vyplývá, že pro jatečnou (masnou) užitkovost je důležitá nejenom celková intenzita růstu, ale i intenzita růstu částí těla. Rychlost růstu prsního (hrudního) svalstva, které je významným ukazatelem zmasilosti, není u všech druhů, typů a plemen stejná. Někteří hybridi dosahují velkou šířku prsou, která jsou plně osvalená už v raných stadiích, zatímco u jiných hybridů se prsní svalovina tvoří až před dospělostí.

2.1.1 Faktory vnitřní povahy ovlivňující růst

Hormonální řízení růstu

V biosyntetickém procesu a růstu organismu hrají významnou roli sekrety adenohipofýzy, a to růstový hormon (somatotropní hormon, STH). Jeho zvýšená sekrece působí na intenzitu růstu a stimuluje syntézu bílkovin. Růst je geneticky podmíněný, čemuž nasvědčuje např. výskyt mutace zakrslosti (dwarf), při nedostatečné syntéze růstového hormonu. Významný je pro růst také tyreotropní hormon (TSH), který reguluje funkci štítné žlázy. Hormony štítné žlázy (tyroxin a trijodtyronin) zvyšují oxidaci v tkáních, vzestup metabolické přeměny glycidů, lipidů a proteinů. Podporují vstřebávání živin ve střevech a podněcují činnost oběhové soustavy (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Genetické (dědičné) založení

MATOUŠEK *et al.* (2013) konstatují, že genetických faktorů, které kontrolují růst a konečnou hmotnost drůbeže, existuje větší počet. Kromě polygenních faktorů se tu mohou uplatnit i některé geny s velkým účinkem.

LEDVINKA *et al.* (2011) uvádí, že dědičné založení získané ze strany samce a samice se uplatňuje různě v konkrétních fázích růstu. Z tohoto hlediska lze růst drůbeže rozdělit na 3 fáze. První fáze je 1–2. týden po vylíhnutí, kdy převažuje genetický vliv ze strany samice, především prostřednictvím hmotnosti násadového vejce. Druhá fáze je 3–4. týdnů věku, kdy se genetické založení ze strany samice a samce vyrovnává. Třetí fáze je od 5. týdne. V této fázi již převažuje genetické založení ze strany samce. Toho se využívá při šlechtění masných hybridů, kdy se do otcovské pozice vybírají plemena s vysokou intenzitou růstu a výbornou masnou užitkovostí.

VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí, že koeficient dědivosti růstu kuřat je $h^2 = 0,4-0,8$ a že významné jsou i použité metody plemenitby. V užitkovém křížení se projeví heterózní efekt.

Geneticky dané předpoklady užitkovosti jsou u kuřat určených k výkrmu veliké a plemenářskou prací se poměrně rychle dosahuje dalšího pokroku (ZELENKA A ZEMAN, 2006).

LESSEON a SUMMERS (2000) konstatují, že heritabilita pro růstové charakteristiky je poměrně vysoká, $h^2 = 0,4-0,6$ (resp. 40–60 %). To znamená, že poměrně rychlý pokrok lze dosáhnout selekcí nejtěžších jedinců v hejnu. Reprodukční vlastnosti mají heritabilitu nižší, $h^2 = 0,05-0,20$. V případě, že dědičnost pro růst je 0,5, bude selekční odpověď $0,52 \times 200 = 50$ g. Vzhledem ke genetické selekci lze očekávat, že další generace bude o 50 g těžší než je průměr obou rodičovských linií. Samec předává potomstvu 50 % genetického potenciálu, který mají jeho potomci, proto je tento efekt dále ředěn odpovědí na selekci, která může být použita v samičí linii.

Genotyp

LEDVINKA *et al.* (2011) poukazují na to, že se do růstu promítá příslušnost ke konkrétnímu plemeni, linii nebo hybridní kombinaci. U brojlerových kuřat jsou rozdíly mezi pomalu a rychle rostoucími genotypy. Zástupcem rychle rostoucího hybrida je Cobb 500, který je charakteristický vyšší intenzitou růstu (ve 35 dnech 2,02 kg) a nižší konverzí krmiva (1,61 kg). Zástupcem pomalu rostoucího hybrida je Cobb Sasso 150, s hnědým peřím, vhodný pro podmínky ekologického zemědělství.

Dle MATOUŠKA *et al.* (2013) je intenzita růstu kontrolována mnoha genetickými a negenetickými faktory. Intenzita růstu je na začátku determinovaná hmotností vejce danou mateřským organizmem a genotypem. Rychleji rostou kuřata těžších plemen.

Z tvrzení SKŘIVANA *et al.* (2000) vyplývá, že šlechtění masného typu je zaměřené zejména na zvyšování intenzity růstu, která je hlavním selekčním kritériem. Cílem šlechtění není jednorázové zvýšení hmotnosti, ale trvalé každoroční zlepšování genetické úrovně chovaných genotypů.

Pohlaví

VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) zdůrazňují, že rozdíly v intenzitě růstu jsou významné zejména u hrabavé drůbeže (15–17 %). Je to dané homogametností samců (X/X) oproti heterogametnosti samic (X/-), tj. dvojnásobkem faktorů růstu vázaných na pohlaví.

Dle LEDVINKY *et al.* (2011) samci drůbeže mají vyšší intenzitu růstu, rostou přibližně o 20 % rychleji než samice a hmotnostní diferenciaci nastává již od 3. týdne života pod vlivem rozdílné hormonální činnosti samců a samic.

2.1.2 Faktory vnější povahy ovlivňující růst

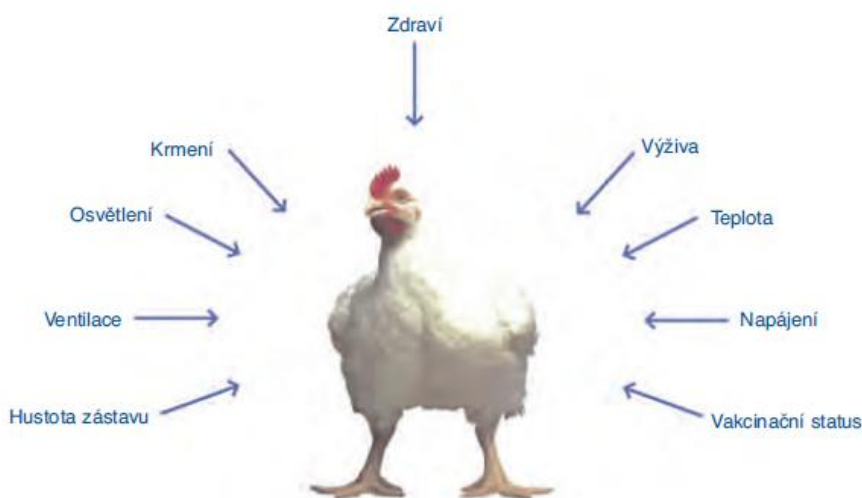
Jak uvádí ZELENKA a ZEMAN (2006), mezi vnější faktory lze zařadit i transport mláďat. Mláďata jsou i při nejšetrnějším transportu unavena, a proto je vhodné jim po vypuštění z přepravek poskytnout 1 až 2 hodiny úplného klidu.

LEDVINKA *et al.* (2011) uvádí, že z vnějších faktorů má nejdůležitější podíl správná výživa (nízká či vysoká koncentrace živin), vhodný systém ustájení, mikroklimatické podmínky (teplota nízká, resp. vysoká, relativní vlhkost, proudění vzduchu, světelný režim – intenzita osvětlení a délka světelného dne, prašnost aj.) a správné ošetřování zvířat. Dobrý start drůbeže podpoří odolnost proti infekcím a vývoj orgánů a střevní mikroflóry, což jsou předpoklady pro lepší konverzi krmiva, denní přírůstky a uniformitu hejna.

SKŘIVAN *et al.* (2000) uvádí, že vnější faktory ovlivňují negativně dobrý start růstu a mohou být částečně eliminovány vakcinací. Úspěšnost vakcinace závisí na mnoha faktorech a vždy ji musí provádět osoba odborně způsobilá. Vakcíny lze aplikovat individuálně nebo hromadně. Při individuální aplikaci prováděné parenterálně, intrakonjunktiválně a intranazálně je výhodou, že každý jedinec dostane potřebnou vakcinační dávku. Nevýhodou je většinou vyvolaný stres, pracnost, časová náročnost a vyšší ekonomické náklady. Hromadná aplikace se provádí perorálně do pitné vody nebo inhalačně pomocí aerosolů nebo sprejů. Výhodou je nižší pracnost, náklady i časová náročnost. Nevýhodou je, že není jistota, zda všechna zvířata přijala potřebnou vakcinační dávku.

Všechny tyto vnější faktory jsou vzájemně provázané (obrázek 1). Není-li některý z těchto prvků optimální, bude celková užitkovost brojlerů snížena (AVIAGEN, 2009).

Obrázek 1. Vnější faktory působící na užitkovost brojlerů



Zdroj: Technologický postup pro výkrm brojlerů Ross, Aviagen

2.2 Jatečná užitkovost drůbeže

Jatečná užitkovost je souhrnný pojem vyjadřující kvantitativní i kvalitativní hodnotu poraženého zvířete. Zahrnuje jatečnou hodnotu, jatečnou výtěžnost, podíl cenných částí a kvalitu masa jednotlivých částí těla. Drůbež musí být v době před porážkou v jatečné zralosti. Musí být zdravá a bez tělesných defektů. Jatečná hodnota vyjadřuje podíl jatečně opracovaného trupu drůbeže k živé hmotnosti před zabitím. Jatečná výtěžnost vyjadřuje podíl jatečně opracovaného trupu drůbeže s droby z živé hmotnosti před zabitím (MATOUŠEK *et al.*, 2013).

Jatečná zralost je stav, kdy je dosažena požadovaná živá hmotnost, jsou dobře vyvinuté a dobře osvalené cenné partie, je zralé peří a rovnoměrně v nízké vrstvě je uložen podkožní tuk. Drůbež nabývá jatečné zralosti zpravidla v době, kdy ukončuje svůj tělesný vývin. V této době je vhodná k porážce a opracování (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Výsledky současných experimentů prokázaly mnoho rozdílů v jatečné užitkovosti u kuřecích hybridů. Např. HRISTAKIEVA *et al.* (2014) potvrdili, že jednodenní kuřata hybrida Cobb 500 byla těžší než kuřata hybrida Ross 308. Na konci jejich sledování, ve 49 dnech věku, vykázali brojleři Cobb 500 (2,599 kg) o 6,3 % vyšší živou hmotnost ve srovnání s brojlery Ross 308 (2,435 kg). Konverze krmiva na 1 kg přírůstku za pokusné období byla vykázána 2,178 kg

u hybridů Ross 308 a 2,181 kg u hybridů Cobb 500. Vyšší hodnota indexu efektivnosti výkrmu byla dosažena o 14,87 bodů (6,18 %) u brojlerů Cobb 500 (240,76) ve srovnání s brojlerů Ross 308 (225,89).

Naopak MOREIRA *et al.* (2003) a STRINGHINI *et al.* (2003) rozdíl ve složení jatečně opracovaného trupu u hybridů Ross a Cobb nepotvrdili. Autoři konstatují, že oba hybridy vykázali velmi podobné výsledky.

2.3 Technologie řízení výkrmu

Technologický postup pro výkrm brojlerových kuřat formuluje požadavky na ustájení a krmení kuřat, napájení, kontrolu prostředí a kontrolu růstu kuřat při výkrmu (ZELENKA A ZEMAN, 2006; VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

SKŘIVAN *et al.* (2000) uvádí, že chov drůbeže je odvětví, které vysoce využívá techniku pro zvýšení intenzity produkce. V chovech drůbeže se nyní využívají vysoce moderní technická zařízení, která umožňují plnou kontrolu řízení podmínek vnějšího prostředí nezbytných pro zvyšování užitkovosti a snižování nákladů na produkci. V této souvislosti mají velký význam zařízení pro důslednou kontrolu mikroklimatu. Zanedbatelné není ani využívání různých světelných režimů. Při konstrukci nových zařízení se uplatňují nejnovější poznatky z oblasti fyziologie, ochrany zdraví, prevence, etologie a výživy zvířat, protože technologická zařízení používaná v chovech drůbeže musí splňovat požadavky pro zdravý a dobrý vývin organismu, co nejvyšší užitkovost při respektování potřeb druhu, užitkového typu a kategorie drůbeže.

2.3.1 Kvalita kuřat

Dle MATOUŠKA *et al.* (2013) má na dobrou životaschopnost vylíhlých kuřat a jejich budoucí užitkovost biologická hodnota násadových vajec. Biologickou hodnotu lze charakterizovat jako komplex fyzikálních, chemických a biologických vlastností vajec, které podmiňují následnou dobrou líhivost.

Z výsledků ZELENKY A ZEMANA *et al.* (2006) je zřejmé, že kvalita kuřat závisí i na hmotnosti násadových vajec (v EU 45–65 g). Kuřata vylíhnutá z malých vajec, např. z mladého rodičovského hejna (< 35 týdnů) zaostávají v přírůstcích během celého výkrmu. Se zvýšením hmotnosti násadových vajec o 1 g se zvyšuje hmotnost

na konci výkrmu o 13–16 g. Zároveň se snižuje spotřeba krmiva na jednotku přírůstku.

Kvalita kuřete je výsledkem interakce mezi péčí o rodičovský chov, zdravím a výživou rodičovského hejna a řízením líhnutí. Je-li kvalitnímu kuřeti podávána řádná výživa a je-li zajištěno správné vedení výkrmu během prvních 7 dnů, měl by být úhyn v 1. týdnu nižší než 0,7 % a měla by být dosažena cílová živá hmotnost (AVIAGEN, 2012).

2.3.2 Ustájení kuřat

VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí, že stáj (hala) pro výkrm kuřat musí být bez oken, dobře větratelná, vyčištěná, umytá a vydezinfikovaná. Stavební řešení by mělo znemožnit vstup volně žijícím hrabošům, ptákům a škodlivému hmyzu. Jako podestýlka je nejvhodnější pro jednodenní kuřata pšeničná sláma, která musí být suchá, bez plísní, řezaná nebo drcená, nastlaná po celé ploše haly ve vrstvě asi 3 cm, čemuž odpovídají asi 3 kg slámy na 1 m².

Podle SKŘIVANA *et al.* (2000) zahrnuje příprava haly pro zástav mechanickou očistu, dezinfekci mokrou cestou, plynovou dezinfekci, dezinsekcí, deratizaci a údržbu zařízení. Plynová dezinfekce se provádí až po instalaci veškerého zařízení na podestýlku. Důležitá je i příprava podestýlky, která by měla být rovnoměrně rozvrstvena ve výšce 5–10 cm. Materiály, které se na podestýlku používají, by měly být lehce rozložitelné, čisté, s nízkým obsahem prachu a bez choroboplodných zárodků.

Dle STEINHAUSERA *et al.* (2000) se jednodenní kuřata stejného původu a věku umisťují do dokonale vyčištěné a vydezinfikované haly vytemperované na teplotu 27 °C.

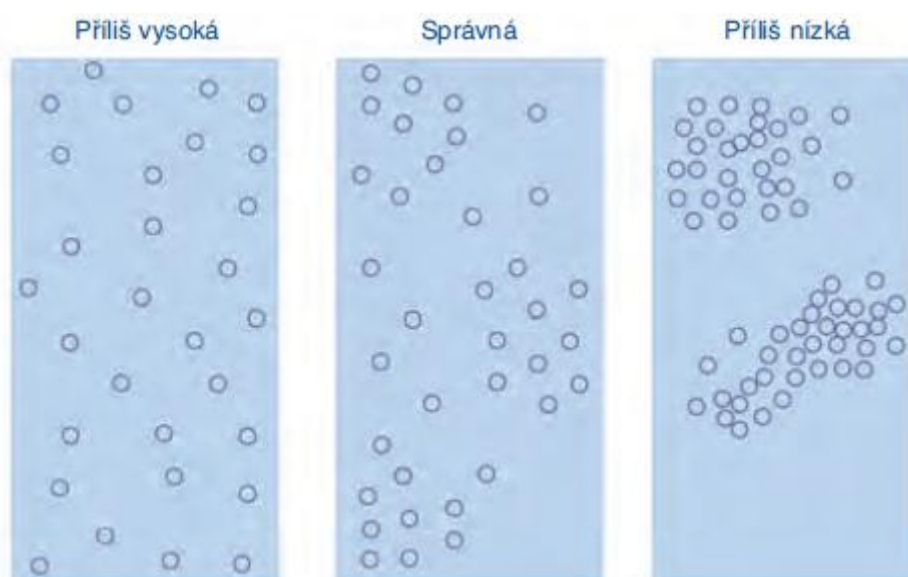
2.3.3 Naskladnění kuřat

Z tvrzení SKALKY (2012) vyplývá, že pro dosažení optimálního prostředí v hale je vedle teploty a vlhkosti vzduchu důležitá i rychlost jeho proudění. To vše určuje u kuřat, stejně jako u člověka, *tzv.* pocitovou teplotu. Nejlepší návod pro úpravu teploty je chování kuřat. Rozložení kuřat v hale a tělesná teplota kuřat ukazují na pohodu kuřat a na to, zda byla hala dobře připravena na zástav.

Naskladnění kuřat se provádí do předem připravené haly. Kuřata nejsou schopna regulovat vlastní tělesnou teplotu, dokud nedosáhnou věku 12 až 14 dnů. Optimální tělesnou teplotu je nutné dosáhnout zajištěním optimální teploty prostředí. Teplota podlahy v okamžiku naskladnění kuřat je stejně důležitá jako teplota vzduchu, proto je nezbytné haly předem vyhřát. Teplota a relativní vlhkost by měla být stabilizovaná po dobu minimálně 24 hodin před přivezením kuřat. Doporučené hodnoty jsou: teplota vzduchu – 30 °C (měřeno ve výšce kuřat), teplota podestýlky – 28 až 30 °C a relativní vlhkost – 60 až 70 % (AVIAGEN, 2012)

Nejlepším ukazatelem teploty je chování kuřat (obrázek 2).

Obrázek 2. Chování kuřat při odlišných teplotách na hale



Zdroj: Technologický postup pro výkrm brojlerů Ross, Aviagen

Před návozem jednodenních kuřat je nutné zkontrolovat správné vyhřátí haly, relativní vlhkost, dostupnost krmiva a teplotu vody v hale. Všechna kuřata musí mít ihned po naskladnění přístup ke krmivu a vodě. Čím déle zůstávají kuřata v přepravkách, tím vyšší je stupeň možné dehydratace. To může mít za následek zvýšený raný úhyn a zpomalený růst indikovaný živou hmotností v 7 dnech života a na konci výkrmu. Kuřata je nutné vysypat rychle, šetrně a rovnoměrně na krmný papír (chick paper) připravený pod napájecí linkou. Po vysypání kuřat z přepravek je nutné neprodleně přepravky odstranit. Je třeba kuřatům ponechat 1 až 2 hodiny na zklidnění a zajistit jim přístup ke krmivu a vodě. Po 1 až 2 hodinách je nezbytné

zkontrolovat chování kuřat, krmivo, vodu, teplotu a vlhkost a v případě potřeby provést úpravy. V období po 8 a 24 hodinách po naskladnění je třeba zkontrolovat vzorek kuřat a ujistit se, zda kuřata našla krmivo a vodu. K tomuto účelu je zapotřebí na několika místech v hale odchytnout kuře a jemným pohmatem zkontrolovat vole. U kuřat, která našla krmivo a vodu, bude vole plné, měkké a oblé (obrázek 3). Pokud je vole plné, ale textura směsi je stále patrná, znamená to, že kuře nepřijalo dostatečné množství vody. Počet kuřat s naplněným voletem po 8 hodinách od naskladnění by měl být 80 % a 24 hodin po naskladnění by měl být 95–100 % (AVIAGEN, 2012).

Obrázek 3. Naplnění volete po 24 hodinách.

Kuře nalevo má plné, zaoblené vole, zatímco kuře napravo má vole prázdné.



Zdroj: Technologický postup pro výkrm brojlerů Ross, Aviagen

2.3.4 Hustota osazení kuřat

Výkrm kuřat se v EU řídí směrnicí EK 43/2007, podle které základní zatížení 1 m² podlahové plochy nesmí přesáhnout 33 kg, což znamená, že koncentrace je závislá na konečné živé hmotnosti. Při běžném výkrmu do 1,8–2,2 kg se na 1 m² umísťuje asi 16 ks. Chovatelé musí mít osvědčení o způsobilosti k chovu kuřat na maso (MATOUŠEK *et al.*, 2013).

Dle SKŘIVANA *et al.* (2000) je hustota osazení při výkrmu závislá na předpokládané konečné živé hmotnosti. Zatížení 1 m² podlahové plochy by nemělo

přesáhnout 34 kg. Obvykle se na 1 m² podlahové plochy umísťuje 16 až 20 kuřat. Nižší koncentrace kuřat je vhodné udržovat zejména v letním období.

TRAPLOVÁ (2012) uvádí, že právní úprava ochrany kuřat chovaných na maso je založena na tom, že se rozlišují 3 různé hustoty osazení (celková živá hmotnost kuřat chovaných na maso, která se ve stejném čase nacházejí v hale, a to na 1 m² využitelné plochy). Podle toho jsou stanoveny různé povinnosti pro chovatele kuřat chovaných na maso: hustota osazení do 33 kg/m², hustota osazení od 33 do 39 kg/m² (vyšší hustota) a hustota osazení od 39 do 42 kg/m² (zvýšená hustota). Při chovu kuřat na maso musí chovatel dodržovat požadavky stanovené prováděcím právním předpisem Vyhláška č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat. Dozor nad dodržováním povinností uložených chovatelům vykonává Státní veterinární správa.

2.4 Řízení prostředí

2.4.1 Vzájemný vztah teploty a vlhkosti

Podle LEDVINKY *et al.* (2011) se z mikroklimatických faktorů chovného prostředí klade ve výkrmu drůbeže největší důraz na teplotu, relativní vlhkost vzduchu a jeho zdravotní nezávadnost z hlediska obsahu škodlivých plynů, nejvíce pak na obsahu amoniaku. Teplota vzduchu by měla odpovídat technologickému postupu daného užitkového hybridu. Teplota prostředí je důležitá zejména z hlediska úplného vývoje termoregulace na začátku výkrmu.

VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí, že pro uspokojivé prostředí, a tím vysokou produkci, je ve stáji při teplotě 34 °C optimální vlhkost 56 %. Při klesající teplotě je možné zvýšení vlhkosti asi o 1 % na každý stupeň klesající teploty v rozmezí 56–75 % relativní vlhkosti. Problémem na začátku výkrmu je obvykle příliš suchý vzduch. Efektivní je dobře utěsněná hala s fungující ventilací, zbytečně nepřetápěná.

SKŘIVAN *et al.* (2000) zmiňují, že relativní vlhkost se posuzuje vždy ve vztahu k teplotě. Nízká bývá v prvních dnech a týdnech odchovu. Při poklesu relativní vlhkosti pod 30 % dochází ke zvýšení vnímavosti vůči infekčním onemocněním, což souvisí i s tím, že mikroorganismy přežívají v suchém vzduchu dlouhou dobu. Do 2 týdnů věku by měla být relativní vlhkost 70–75 %, ve věku

3 týdny je možné vlhkost snížit na 65 % a od věku 4 týdnů by se měla vlhkost pohybovat v rozmezí 55–70 %. Vlhkost by neměla klesnout pod 50 % a překročit 75 %.

Vytápění celé haly

SKŘIVAN *et al.* (2000) konstatují, že celoplošné vytápění bývá finančně náročnější. Poměrně výhodné je přímotopné zařízení firmy Big Duchman Jet Master, které vhání horký vzduch do haly. Tyto přímotopné plynové agregáty mají výkon 15–120 kW a jejich účinnost je téměř 100%. U výkrmu při vytápění celé haly je nejlepším ukazatelem správné teploty shromažďování kuřat do skupin o 20 až 30 jedincích a pohyb mezi těmito skupinami.

2.4.2 Ventilace

Ventilační systém, musí být navržen tak, aby zajistil v hale dostatek kyslíku pro normální růst a vývoj drůbeže od 1. dne až po vyskladnění na porážku. Musí být schopen odstranit z haly nadbytek amoniaku, oxidu uhličitého, vlhkosti, prachu a tepla. Protože jediným zdrojem kyslíku je vzduch, musí být drůbeži poskytováno minimální množství vzduchu podle jejího věku a hmotnosti. Vysoké hladiny nežádoucích plynů (oxidu uhličitého a amoniaku) snižují aktivitu drůbeže, zvyšují náchylnost k dehydrataci a zvyšují výskyt edémové choroby (ascites), iritují kůži, poškozují oči a způsobují dermatitidy nášlapné plochy běháků. Snížený příjem krmiva vede k nedostatečnému přírůstku v 1. týdnu života drůbeže (LEDVINKA *et al.* 2011).

SKŘIVAN *et al.* (2000) uvádí, že ventilace zabezpečuje odvod škodlivých plynů, nadměrné vlhkosti, prachu, popřípadě reguluje teplotu během horkého období. Intenzita větrání se řídí vnější teplotou, vlhkostí vzduchu, chemickým složením vzduchu, věkem a hustotou osazení haly. Výměna vzduchu se pohybuje v rozmezí 0,5–3,5 m³ za 1 hodinu na 1 kg živé hmotnosti. V letních měsících může dosáhnout až 12 m³.

Podle VÁCLAVOVSKÉHO *et al.* (2000) má být vzduchotechnické zařízení ve stáji dimenzováno tak, aby bylo možné vyměnit 3 m³ vzduchu za hodinu na 1 kg živé hmotnosti kuřat. Doporučuje se větrat vždy poté, když vlhkost ve stáji přesáhne doporučenou relativní vlhkost ve vztahu k příslušné teplotě pro konkrétní věk kuřat.

Účelem ventilačních systémů v halách pro brojlerů je poskytnout kuřatům takové prostředí, které má akceptovatelnou kvalitu vzduchu a odpovídající teplotu. Ventilační systém musí být navržen tak, aby zajistil v hale dostatek kyslíku pro normální růst a vývoj kuřat a aby byl schopen odstranit z haly nadbytek amoniaku, oxidu uhličitého, vlhkosti, prachu a tepla (SKALKA, 2012).

2.4.3 Světelný režim

Podle LEDVINKY *et al.* (2011) jsou světelné režimy klíčovým faktorem ve výkrmu drůbeže a základem optimální užitkovosti. Světelný program by měl být upraven podle podmínek prostředí, typu haly a cíle výkrmu. Nevhodný světelný režim může snížit průměrný denní přírůstek. Evropská (Směrnice rady 2007/43/ES o minimálních pravidlech pro ochranu kuřat chovaných na maso) a česká legislativa (Vyhláška č. 464/2009 Sb., kterou mění vyhláška č. 208/2004 Sb. O minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění vyhlášky č. 425/2005 Sb.) požaduje na producentech, aby vykrmovali brojlerová kuřata při 6 hodinách tmy od 7 dnů věku až do 3 dnů před stanoveným časem porážky, přičemž musí být zajištěna alespoň 1 nepřetržitá doba tmy trvající alespoň 4 hodiny, vyjma času, kdy je osvětlení tlumené. Světelný program však může být alternativně zahájen i dříve, ale vždy až po plném rozvinutí apetitu kuřat, což nastává po dosažení hmotnosti 100–160 g (4–7. den věku kuřat).

KIM *et al.* (2014) sledovali vliv délky světla a vliv barvy světla na chování kuřat a růstovou schopnost. Autoři potvrdili, že sledované parametry byly ovlivněny délkou světelného režimu, ve tmě kuřata nerostla. Zatímco barva světla (zelená, modrá, bílá, červená) sledované parametry významně neovlivnila.

SKŘIVAN *et al.* (2000) uvádí, že výběr světelného režimu závisí na vybavení haly, klimatických podmínkách i chovatelských zkušenostech a kvalitě krmných směsí. Intenzita světla by při výkrmu kuřat měla být do 7. dne věku kolem 20 luxů a pak se u stálého a nepřetržitého světelného režimu snižuje např. na 5 luxů. Barva světla působí na růst kuřat podobně jako u nosného typu. Běžně se používá žluté nebo bílé světlo. Červené světlo má vliv na uklidnění a snížení oštipování peří, i když aktivitu kuřat ovlivňuje spíše nižší intenzita světla. Tmavomodré světlo snižuje možnost vidění. V poslední době je diskutovaná otázka zeleného světla. Byly

publikovány práce, které uvádějí, že zelené světlo významně ovlivňuje intenzitu růstu kuřat, a že příznivé působení na růst je možné zaznamenat již 3. den věku.

Výsledky studie (GORNOWICZ a LEWKO, 2007) ukázaly, že rozdíly v kvalitě a fyzikálně-chemických vlastnostech masa byly ovlivněny sledovaným světelným programem, což je důležité pro zpracování drůbežního masa i z hlediska konzumenta. Autoři zjistili, že přerušovaný světelný program 4 hodiny světla : 2 hodiny tmy nebo 3 hodiny světla : 1 hodiny tmy u komerčních hybridů brojlerových kuřat Ross 308 a Hybro G významně zvýšil jatečnou výtěžnost o 2,00 %, výtěžnost prsních svalů o 1,29 %, výtěžnost stehenních svalů o 1,44 % a snížil podíl vnitřní tukové tkáně v jatečně opracovaném trupu o 1,39 %. Použitý světelný systém také zlepšil fyzikálně-chemické vlastnosti masa a snížil podíl intramuskulárního tuku. Varianta světelného programu ovlivnila kvalitativní znaky jatečně opracovaného trupu masa u obou sledovaných hybridů.

Z vyjádření SKALKY (2012) je patrné, že jeden standardní světelný režim nemůže být vhodný pro všechny brojlerové a pro všechny situace. Světelný program by měl být upraven podle podmínek prostředí, typu haly a cíle výkrmu. Nevhodný světelný režim může snížit průměrný denní přírůstek a zhoršit užitkovost chovu.

LICHOVNÍKOVÁ (2012) uvádí, že intenzita světla pozitivně ovlivňuje aktivitu drůbeže. Ke snížení pohybové aktivity při výkrmu kuřat může přispět právě její nízká hodnota. Ve výkrmu je doporučována nízká intenzita světla (pod 10 lx) z důvodu zlepšení užitkovosti, především konverze krmiva, protože při nízké aktivitě nespotebovávají kuřata na pohyb energii krmiva. Na druhou stranu může dojít díky snížené aktivitě také ke snížení příjmu krmiva, což má opět negativní vliv především na kvalitu končetin a následně na welfare. Při nižší intenzitě než 20 lx dochází ale i k různým problémům týkajících se pohody kuřat.

Kolektiv SABRY *et al.* (2015) sledoval vliv délky světla na hmotnost kuřat, konverzi krmiva, úmrtnost a vývoj tělesných orgánů (srdce, játra). Autoři prokázali interakci věku a délky světla na hmotnost tělesných orgánů, ale neprokázali interakci na konverzi krmiva.

2.5 Výživa drůbeže

ZELENKA a ZEMAN *et al.* (2006) uvádí, že kvalita krmiva má přímý vliv nejen na rychlost růstu a spotřebu na jednotku přírůstek, ale i na jakost finálního produktu ve vztahu k barvě kůže, tuku, složení masa a jeho chuti. Výživa také významně ovlivňuje imunitní systém zvířat.

Dle MATOUŠKA *et al.* (2013) by měla kuřata přijímat takové množství živin, které mohou efektivně využít na přírůstek. Při výkrmu kuřat se v současné době používají 3 krmné směsi. Prvních 14–21 dnů je to směs BR1 s 21–23 % NL a 12,5–13 MJ ME. Pak se přechází na směs BR2 s 18–20 % NL a 12,5–13 MJ ME, která se zkrmuje přibližně 14 dnů. Do konce výkrmu se zkrmuje směs BR3 se 17–18 % NL a 12,5–13 MJ ME. Tato směs neobsahuje kokcidostatika a musí se zkrmovat nejméně 5 dnů před koncem výkrmu. Během výkrmu se krmí ad libitum. Výhodnější jsou granulované směsi.

HASCIK *et al.* (2010) sledovali vliv komerčně vyráběné krmné směsi na spotřebu krmiva a na užitkovost hybrida Cobb 500, Ross 308 a Hubbard JV při délce výkrmu 35 dní. Z výsledků studie vyplynulo, že hybrid Ross 308 reagoval lépe na komerčně vyráběnou krmnou směs ve srovnání s hybridy Cobb 500 a Hubbard JV a dosáhl tak na konci výkrmu nejvyšší živou hmotnost a nejnižší konverzi krmiva. Autoři proto k výkrmu hybrida Ross 308 doporučují.

LEDVINKA *et al.* (2011) uvádí, že výživa a krmení během výkrmu musí být v souladu s požadavky na obsah živin, které udává pro jednotlivé hybridní kombinace šlechtitelský chov. Vzájemný poměr dusíkatých látek a obsahu metabolizovatelné energie je nutno přizpůsobit konkrétním růstovým fázím vykrmované drůbeže. Správné rozfázování výživy rovněž podporuje zdraví končetin a kostry, organizmus drůbeže není přetížený. Důležité je také sledování obsahu minerálních látek potřebných pro růst kostry jako základu pro růst svalstva. Nedostatek živin, minerálních látek i specificky účinných látek, resp. jejich nevhodný poměr snižuje růstovou schopnost, a tím i jatečnou výtěžnost a kvalitu masa. To vše má vliv i na efektivnost výkrmu.

TUPÝ (2015) konstatuje, že vykrmovaná kuřata musí přijímat potřebné živiny, které jsou nezbytné k úhradě potřeby na záchovu těla a na růst dalších tělesných

složek, včetně peří. Pro záchovnou potřebu přijímají kuřata především energii a dusíkaté látky. Pro růst musí být příjem energie a dusíkatých látek ve vzájemném poměru. Záchovná potřeba je ovlivňována řadou faktorů. K nejdůležitějším patří vhodné složení a velikost částic krmiva, teplota, vlhkost a počet krmítek a napáječek v hale. Pokud tyto faktory nebudou odpovídat potřebám kuřat, budou kuřata pod stálým stresem a živiny plánované pro produkci budou využity pouze pro záchovu. To povede ke snížení užitkovosti a zvýšení nákladů na výkrm kuřat.

2.5.1 Technologie krmení kuřat

Je důležité, aby kuřata ihned po naskladnění do haly začala přijímat krmivo a pít. Před naskladněním kuřat se doporučuje rozbalit po celé délce haly pruh balicího papíru asi 80 cm široký, nejlépe v těsné blízkosti kapátkových napáječek nebo těsně vedle kloboukových napáječek. Papírový pás slouží k tomu, aby zvukem přitahoval kuřata k vodě a krmivu (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Krmení je zajišťováno řetězovým dopravníkem a žlábkovými, tubusovými a nebo talířovými krmítky. Z hlediska ekonomiky je výhodnější použití talířových krmítek. Při jejich použití se snižuje spotřeba krmiva o 5 %. Průběh výkrmu se kontroluje týdenním vážením náhodného vzorku kuřat. Výsledky vážení se porovnávají s růstovým standardem. Pro technologické zpracování je velmi důležitá uniformita hejna (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

2.5.2 Technologie napájení kuřat

VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí, že k napájení kuřat se používají buď kloboukové nebo kapátkové napáječky. U kloboukových napáječek se počítá 1 napáječka na 15–20 kuřat. U kapátkových napáječek se počítá asi 16 kuřat na 1 kapátko. Napáječky je třeba používat již od 1. dne věku kuřat. Voda musí být pro kuřata k dispozici po celou dobu výkrmu v dostatečném množství a v kvalitě pitné vody. Orientační spotřeba vody ke spotřebovanému krmivu je dvojnásobná.

2.6 Zdraví a biologická bezpečnost

2.6.1 Prevence chorob

Zdraví kuřat je při výkrmu brojlerů velmi důležité. Špatné zdraví má negativní dopad na všechna hlediska produkce a řízení výkrmu, včetně rychlosti

růstu, konverze krmiva, počtu vyřazených kuřat, úhynu a zpracování (AVIAGEN, 2012).

Zdravotní stav v chovu kuřat je třeba posuzovat ve vztahu k fyziologickým podmínkám a biologickým nárokům kuřat, zejména se zřetelem k jejich vývojovému stadiu, podmínkám ustájení a výživy. Při zkoumání příčin zhoršeného zdravotního stavu, případně onemocnění, je třeba přihlížet k úrovni péče o chovaná kuřata, zabezpečení plnohodnotné výživy, dodržování protinákazových a preventivních opatření i ke specifickým jednotlivých hybridů (DOUSEK, 2012).

2.6.2 Biologická bezpečnost

K udržení dobrého zdravotního stavu hejna je nutný rozsáhlý program biologické bezpečnosti a je nezbytné dodržovat všechny jeho stanovené postupy. Biologická bezpečnost zabráňuje vystavení hejna organismům, které vyvolávají nákazy (AVIAGEN, 2012).

LESSEON a SUMMERS (2000) uvádí, že program biologické bezpečnosti (biosecurity) má za cíl omezit potenciální cesty infekce hejna. V pořadí podle důležitosti to jsou – jiná drůbež, ostatní zvířata, lidé, zemědělské stroje a jiné zařízení.

To potvrzuje také NOVÁK *et al.* (rok neuveden), kteří zmiňují, že biologická bezpečnost je základní stavební kámen v prevenci onemocnění a nedílná součást zdravotního managementu. Jedná se o souhrn opatření, která snižují riziko průniku makroorganismů a mikroorganismů způsobujících onemocnění zvířat na farmu nebo do stájí.

NOVÁK a MALÁ (2014) také konstatují, že biologická bezpečnost představuje strategii managementu, zaměřenou na minimalizaci možností průniku patogenních mikroorganismů na farmu a jejich šíření v chovu s cílem prevence rizika ohrožení zdraví zvířat nebo kvality produktů. Plán biologické bezpečnosti vychází z daných podmínek chovu a požadavků chovatele, a proto musí být vytvořen pro každý chov tzv. na míru. Je to komplex preventivních opatření k zabránění zavlečení infekčního agens do chovu. Při jeho navrhování je možno postupovat podle obecně platné analýzy rizik HACCP.

2.6.3 Šetření nemocí

Šetření nákazy vyžaduje znalost toho, co je možné v určitém věku očekávat a jak lze zjistit abnormální stavy u výkrmu. Při šetření příčiny nákazy je nutné dbát na určení bakterie nebo viru izolovaného hejna jako příčiny nákazy. Špatný zdravotní stav může mít různé příčiny a může být vyvolán různými interakcemi (AVIAGEN, 2012).

Z tvrzení KRUMLA (2012) vyplývá, že je tlumení chorob nezbytnou součástí chovu zvířat. Vznik chorob lze omezit využitím vhodného řízení chovu, který omezuje vliv patogenních zárodků způsobujících vznik onemocnění, a to optimalizací životního prostředí pro zvířata, včetně dobré zoohygieny, správné výživy a vakcinačních programů.

CSEREP (2009) uvádí, že infekční nemoci jsou všudypřítomné. Většinu z nich je obtížné kontrolovat, a to i při dodržování opatření pro biologickou bezpečnost. Proto má v moderním drůbežářském odvětví zásadní roli v kontrole nemocí očkování. Vakcíny samy o sobě však nemůžou poskytnout kompletní ochranu. Jsou jen jedním ze základních nezbytných opatření komplexní kontroly onemocnění a musí být použity ve spojení s dobrým řízením biologické bezpečnosti.

2.7 Hybridi masného typu

STEINHAUSER *et al.* (2000) uvádí, že pro produkci masa byli vyšlechtěni hybridní masného užitkového typu. V České republice jsou chováni hybridní Ross 308 – hybridní kombinace pro výkrm do vyšších hmotností a na porcování a Cobb 500 – univerzální typ.

MATOUŠEK *et al.* (2013) uvádí, že za účelem chovu slepic masného typu je produkce násadových vajec k líhnutí brojlerových kuřat určených k výkrmu. Je pro ně charakteristická vyšší živá hmotnost, vysoká intenzita růstu a velmi dobře vyvinuté svalstvo hrudních a dolních končetin. I u masného typu slepic se využívá především hybridní materiál. Výhodou užitkových hybridů, ve srovnání s čistokrevnými plemeny, je vyšší intenzita růstu při nižší spotřebě KKS a lepší osvalení. Finální hybridní masného typu jsou 2-4liniový kříženci. Genetický základ většiny tvoří plymutka bílá v mateřské pozici a kornýška bílá v otcovské pozici.

Dále MATOUŠEK *et al.* (2013) uvádí nejčastěji používané standardní hybridy. Ross 308 byl vyšlechtěn ve Velké Británii. Je šlechtěný pro intenzivní výkrm do hmotnosti nad 2 kg. Má vyšší podíl prsního svalstva a vyšší jatečnou výtěžnost. Je jedním z nejvíce rozšířených hybridů v ČR i ve světě. Cobb 500 byl vyšlechtěn ve Velké Británii firmou Cobb. Má vyšší intenzitu růstu, vyšší podíl prsního svalstva, ale také vyšší podíl tuku. Lohmann Meat byl vyšlechtěný v Německu firmou Lohmann. Patří mezi nejlepší masné hybridy.

V současné době existují 3 systémy výkrmu kuřat. Intenzivní výkrm se provádí do 35–38 dnů věku a živé hmotnosti 1,8–2 kg, spotřeba KKS/1 kg hmotnosti je 1,6–1,7 kg a úhyn kuřat nepřevyšuje 4 %. Výkrm pomalu rostoucích kuřat je do 7–8 týdnů věku a živé hmotnosti 2–2,3 kg. Ekologický výkrm trvá minimálně 81 dnů a kuřata na konci výkrmu váží 2–2,5 kg (MATOUŠEK *et al.*, 2013).

MARCU *et al.* (2013) srovnávali vliv hybridní kombinace na ekonomické výsledky výkrmu brojlerů hybridů Ross 308 a Cobb 500 do věku 42 dní. Zjišťovali živou hmotnost, průměrný denní přírůstek, konverzi krmiva a úhyn. Na základě provedené studie autoři došli k závěru, že hybrid Cobb 500 dosáhl, ve srovnání s hybridem Ross 308, ve sledovaných parametrech výkrmnosti lepší výsledky.

3. Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo zpracovat literární rešerši orientovanou na rozhodující faktory ovlivňující efektivnost produkce masa kuřecích brojlerů, tj. zaměřit se na vnější a vnitřní faktory, které ovlivňují růst, jatečnou užitkovost a kvalitu masa.

Ve vlastní práci bylo cílem vyhodnotit produkci kuřecích brojlerů z hlediska hybridní kombinace ve vybraném podniku – vyhodnotit délku výkrmu, průměrnou spotřebu krmné směsi, průměrnou živou hmotnost a ztrátu úhynem během výkrmu a index efektivnosti výkrmu.

4. Materiál a metodika

Charakteristika podniku

Ve sledovaném podniku je 6 výkrmových hal, ve kterých se provádí 6–7 výkrmových turnusů za rok. Kapacita farmy je 126 000 kuřat, jednorázově zastavovaných. Kapacita jedné haly je okolo 21 000 kuřat. Haly jsou zděné, s plechovými zateplenými podhledy a s plechovou střechou. Hala 1 je vybavena technologií od firmy Pall. Osvětlení tvoří 3 řady zelených zářivek se stmívacím zařízením. V hale jsou 3 krmné a 4 napájecí linky. V ostatních halách je použita technologie od firmy Big Duchmann se 3 krmnými a 4 napájecími linkami. Osvětlení zajišťují 3 řady zářivek. Jako podestýlka je použita rašelina, nastlaná po celé ploše haly ve vrstvě asi 1–2 cm.

Den návozu jednodenních kuřat z líhni se označuje jako nultý den. Během naskladňování kuřat se provádí přejímka kuřat, při které je přítomný vedoucí farmy, zástupce líhni a veterinární lékař. Je kontrolován zdravotní stav kuřat, hmotnost kuřat a uniformita hejna. Kontrola růstové schopnosti se provádí v pravidelných týdenních intervalech (7., 14., 21. a 28. den), kdy je individuálně váženo 40 kuřat a za přítomnosti veterinárního lékaře se provádí kontrola zdravotního stavu kuřat.

Mikroklima v halách je řízeno samostatnou automatickou řídicí jednotkou od firmy Möller DR2. Teplota se řídí dle nastavené teplotní křivky pro daného hybrida. V nultý den je teplota nastavena na 33 °C. Teplota se s každým výkrmovým dnem postupně snižuje (1. den věku – 33 °C; 4. den – 31 °C; 14. den – 26 °C; 21. den – 23 °C; 28. den – 20 °C a 35. den – 19 °C).

Světelný režim se řídí podle doporučení pro daného hybrida a podle doporučení veterinárního lékaře, vzhledem ke zdravotnímu stavu kuřat. Nultý až 3. den se svítí 24 hodin, přičemž se 1× denně se kuřatům na několik minut zhasíná. Podle zdravotního stavu a průměrné hmotnosti se 7. den nastaví světelný režim u hybrida Ross 308 na 20 hodin světla a 4 hodiny tmy a u hybrida Cobb 500 na 18 hodin světla a 6 hodin tmy. Po zahájení světelného režimu je potřeba hejno kontrolovat, aby nedošlo k poklesu aktivity a snížení příjmu krmiva a vody. Minimálně 4 dny před předpokládaných odchytů na porážku se snižuje každý den doba tmy o 1 hodinu.

Technologie krmení je plně automatizovaná a zajišťuje kuřatům nepřetržitý přísun krmiva. Kuřata jsou během výkrmu krmena 3fázovou granulovanou krmnou směsí BR1 Startér (0–11. den), BR2 Grower (12–27. den) a BR3 Finisher (28. den – vyskladnění) sestavenou dle požadavků hybridu.

Kuřatům je zajištěn neomezený přístup k čerstvé kvalitní vodě. Spotřeba vody je každý den kontrolována. Snížená spotřeba upozorňuje na možné problémy zdravotního stavu a růstu hejna.

Vyskladňování brojlerů se provádí mechanicky. Pracovníci odchyťávají kuřata do vyskladňovacích přepravek (na 10 kusů) za pomoci vyskladňovacích plošin a dopravníků podle předem domluveného množství.

Na farmě se provádí ve 31 dnech věku kuřat tzv. „předodebírky“, při nichž je z haly odvezeno 30 % jatečné drůbeže. Zbývající kuřata se ještě po dobu několika dní vykrmují do vyšší živé hmotnosti.

Po každém vyskladnění provede dodavatelská firma ve výkrmové hale mechanickou očistu, dezinfekci, dezinsekcii a deratizaci a následnou přípravu haly pro další turnus.

Materiál a metodika

Do sledování bylo zařazeno celkem 78 turnusů kuřecích hybridů Cobb 500 a Ross 308 vykrmovaných v letech 2014 a 2015.

V roce 2014 byl uskutečněn výkrm 42 turnusů. V nich bylo vykrmeno 521 270 kuřat hybridu Cobb 500 a 350 500 kuřat hybridu Ross 308. V roce 2015 bylo proveden výkrm v celkem 36 turnusech, ve kterých bylo 557 020 kuřat hybridu Cobb 500 a 181 400 kuřat hybridu Ross 308.

Byly sledovány následující ukazatele užitečnosti:

- délka výkrmu (dny),
- průměrná živá hmotnost na konci výkrmu (kg),
- průměrná spotřeba KKS/1 kg živé hmotnosti (kg),
- průměrný úhyn během výkrmu (%),
- index efektivnosti výkrmu.

Jako souhrnný ukazatel výkrmnosti byl použit index efektivnosti výkrmu:

$$IEV = \frac{\% \text{ dožilých kuřat} \times \text{průměrná hmotnost při porážce (kg)}}{\text{délka výkrmu (dny)} \times \text{spotřeba KKS na 1 kg přírůstku (kg)}} \times 100$$

Sledován byl vliv:

- hybridní kombinace,
- roku,
- barvy světla,
- věku rodičovského hejna.

Statistické vyhodnocení

U sledovaných dat byly vypočteny následující charakteristiky:

Charakteristiky popisující uspořádání dat:

- \bar{x} – průměr

Charakteristiky popisující míru variability dat:

- s – směrodatná odchylka – je odmocnina z rozptylu, charakterizuje rozptýlenost dat, tj. jak se data vzdalují od střední hodnoty (průměru) – čím je hodnota menší, tím je nižší variabilita dat
- VK (%) – variační koeficient – udává, z kolika % se podílí směrodatná odchylka na průměru
- Min. – minimální hodnota
- Max. – maximální hodnota

Pro hodnocení 2 proměnných byl při splnění podmínky homogenity rozptylů (na základě F-testu) použit 2výběrový t-test pro rovnost variancí. V případě, že rozptyly nebyly homogenní, byl použit t-test pro nerovnost variancí.

Při hodnocení více než 2 proměnných byla využita 1faktorová Anova, protože na základě Leveneova testu bylo ověřeno, že rozptyly uvnitř skupin sledovaných ukazatelů byly ve všech případech homogenní. Statistická významnost nalezených rozdílů byla ověřena sérií Tukeyových testů.

Pro lepší přehlednost byly pro znázornění sledovaných ukazatelů použity grafy 2faktorové analýzy rozptylu.

Hodnoty testů byly posuzovány na 2 hladinách významnosti – $P < 0,05$ – statisticky významný rozdíl, resp. $P < 0,01$ – statisticky vysoce významný rozdíl.

Podstatou řešení regrese je stanovení nejlepšího regresního modelu, který popisuje závislost mezi dvěma proměnnými. Snahou je nalézt matematické vyjádření křivky, která prochází nejbližše všem bodům. Vzájemný vztah mezi vybranými ukazateli byl vyjádřen pomocí koeficientu korelace, který řeší míru závislosti a jehož hodnota se pohybuje v rozmezí od +1 do -1. Hodnoty v tomto rozmezí určují případnou závislost či nezávislost. Vztahy jsou považovány při $P < 0,05$ za statisticky pravděpodobně významné, při $P < 0,01$ za statisticky významné a při $P < 0,001$ za statisticky vysoce významné. Závislost byla vyhodnocena podle níže uvedené tabulky.

Stupeň statistické závislosti

Koeficient korelace	Stupeň statistické závislosti
$< 0,3$	nízký
$0,3 \leq r_{yx} < 0,5$	mírný
$0,5 \leq r_{yx} < 0,7$	střední
$0,7 \leq r_{yx} < 0,9$	vysoký
$0,9 \leq r_{yx} < 1$	velmi vysoký

5. Výsledky a diskuze

Ve sledování byla provedena ve vybraném podniku analýza ukazatelů výkrmnosti kuřat u dvou hybridních kombinací.

Do sledování bylo zařazeno celkem 78 turnusů hybridů, a to 52 turnusů kuřat Cobb 500 a 26 turnusů kuřat Ross 308, vykrmovaných v letech 2014 a 2015.

5.1 Základní statistická charakteristika souboru

Průměrná délka výkrmu brojlerů ve sledovaném období byla 32,96 dní (tabulka 1). Kuřata byla poražena v průměrné hmotnosti 2,07 kg. Během výkrmu byla vykázána průměrná spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku 1,68 kg a úhyn činil 3,64 %. Index efektivnosti výkrmu byl 360 bodů.

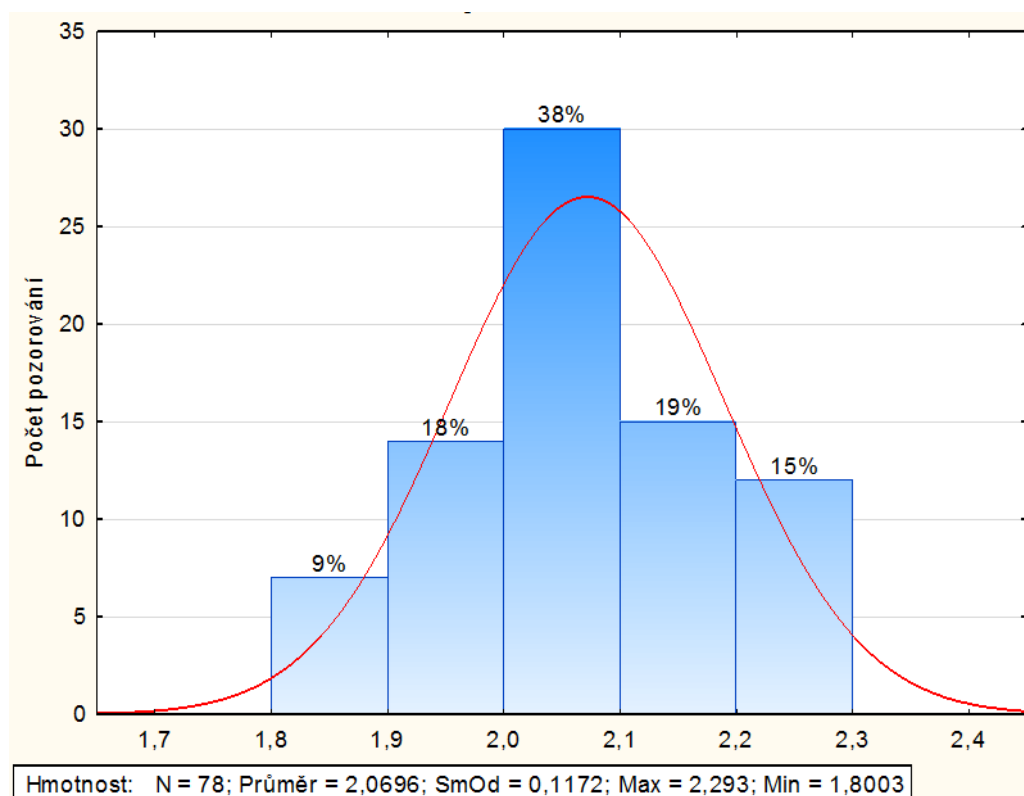
Délka výkrmu měla vliv na spotřebu krmiva během výkrmu a na jatečnou hmotnost. Velká variabilita v úhynu kuřat (1,48–7,76 %) byla způsobena kvalitou dodaných kuřat, a to především jejich zdravotním stavem.

Tabulka 1. Základní statistická charakteristika souboru (N = 78 turnusů)

Ukazatel		\bar{x}	s	VK (%)	Min.	Max.
Délka výkrmu	dny	32,96	0,79	2,40	31,00	34,50
Živá hmotnost	kg	2,07	0,12	5,66	1,80	2,29
Spotřeba KKS/1 kg přír.	kg	1,68	0,08	4,54	1,50	1,89
Úhyn	%	3,64	1,29	35,49	1,48	7,76
IEV	body	360	25	7	292	415

Z grafu 1 je zřejmé, že v hmotnostním intervalu 2,01–2,10 kg bylo na jatky dodáno 38 % kuřat a ve hmotnostních intervalech 1,91–2,00 kg a 2,11–2,20 kg to bylo 18 %, resp. 19 %. Následoval hmotnostní interval 2,21–2,30 kg (15 %) a 1,81–1,90 kg (9 %).

Graf 1. Histogram živé hmotnosti na konci výkrmu



STEINHAUSER *et al.* (2000) uvádí, že klasický výkrm byl realizován do věku 42 dnů, kdy kuřata dosahovala živé hmotnosti kolem 2 kg při konverzi pod 2 kg krmné směsi na 1 kg přírůstku. Autoři dále konstatují, že v současní masní hybridi dosahují tyto užitkové parametry již ve 35. dnu výkrmu.

5.2 Vliv hybridu na ukazatele výkrmnosti

Hybrid Ross 308 je charakterizován jako robustní, rychle rostoucí brojler s dobrým využitím krmiva a výbornou výtěžností svaloviny. Vykazuje vyrovnanou užitkovost a univerzálnost v široké nabídce konečných výrobků. Hybrid Cobb 500 se vyznačuje robustností a schopností dosahovat vysoké denní přírůstky při použití levnějších krmiv s nižšími hladinami živin, čímž lze dosáhnout nižších nákladů na 1 kg živé hmotnosti (AVIAGEN, 2009).

V tabulkách 2 a 3 jsou zaznamenány dosažené ukazatele výkrmnosti u hybridů Cobb 500 a Ross 308.

Z dosažených výsledků je zřejmé, že hybridi byli poraženi ve shodném věku 32,96 dní. Hybrid Ross 308 (2,13 kg) dosáhl o 0,09 kg vyšší živou hmotnost ve

srovnání s hybridem Cobb 500 (2,04 kg). Rozdíl byl statisticky vysoce významný. U hybrida Ross 308 byla vykázána nižší spotřeba KKS na 1 kg přírůstku pouze o 0,03 kg a nižší úhyn o 0,15 %. Diference 23 bodů ve prospěch hybrida Ross 308 v indexu efektivnosti výkrmu byla statisticky vysoce významná.

Tabulka 2. Ukazatele výkrmnosti – Cobb 500 (N = 52 turnusů)

Ukazatel		\bar{x}	s	VK (%)	Min.	Max.
Délka výkrmu	dny	32,96	0,78	2,38	31,00	34,50
Živá hmotnost	kg	2,04	0,11	5,32	1,80	2,22
Spotřeba KKS/1 kg přír.	kg	1,69	0,07	4,32	1,50	1,89
Úhyn	%	3,69	1,42	38,39	1,48	7,76
IEV	body	353	24	7	292	404

Tabulka 3. Ukazatele výkrmnosti – Ross 308 (N = 26 turnusů)

Ukazatel		\bar{x}	s	VK (%)	Min.	Max.
Délka výkrmu	dny	32,96	0,82	2,49	31,40	33,80
Hmotnost	kg	2,13	0,11	5,40	1,87	2,29
Živá hmotnost	kg	1,66	0,08	4,76	1,51	1,78
Spotřeba KKS/1 kg přír.	%	3,54	1,01	28,65	2,00	6,22
IEV	body	376	20	5	340	415

Statistické vyhodnocení – vliv hybridní kombinace

Ukazatel	P
Délka výkrmu	0,976
Živá hmotnost	0,002
Spotřeba KKS/1 kg přír.	0,060
Úhyn	0,624
IEV	0,001

Podle technologického postupu (AVIAGEN, 2009) by měl hybrid Ross 308 dosahovat ve 32 dnech výkrmu hmotnost 1,75 kg a ve 36 dnech hmotnost 2,11 kg. Živá hmotnost brojlerů Cobb 500 by měla být podle technologického postupu

(COBB-GERMANY, 2008) ve 32 dnech 1,79 kg a ve 36 dnech výkrmu by měli hybridi dosáhnout hmotnost 2,16 kg. Z uvedených údajů je zřejmé, že oba hybridi ve sledovaném chovu dosáhli vyšší živou hmotnost, než je hmotnost uvedená v technologickém postupu.

Z výsledků sledování SAKOMURA *et al.* (2006) vyplynulo, že Cobb 500 vykázal výraznější růst do 35 dnů a hybrid Ross 308 měl vyšší intenzitu růstu po dosažení tohoto věku. Podle autorů je proto výhodné hybrida Cobb 500 porážet do věku 35 až 42 dnů a hybrida Ross 308 později.

MEIJERHOF *et al.* (2011) prokázali, že rozdíly mezi hybridy existují již během procesu inkubace. Autoři uvádí, že embryo hybrida Cobb produkuje během inkubace více tepla než embryo hybrida Ross. Teplota v předlžni i dolžni proto musí být upravena podle líhnutého hybrida, ale také podle hmotnosti násadových vajec (velká vejce produkují více tepla). Ze stejně těžkých vajec se může vylíhnout hybrid Cobb o 8–12 hodin dříve než hybrid Ross. Ze studie dále vyplynulo, že hybridi produkující více tepla během inkubace více trpěli ve stejném prostředí na přehřátí organismu a s ním související dehydratací. Projevovaly se u nich i vyčerpanost, problémy s běháky, metabolické poruchy a zdravotní problémy v důsledku méně vyvinutého imunitního systému.

5.3 Vliv roku na ukazatele výkrmnosti

V tabulkách 4 a 5 (graf 2) jsou uvedeny dosažené ukazatele výkrmnosti ve sledovaných letech.

V roce 2014 byl uskutečněn výkrm 42 turnusů. V nich bylo vykrmeno 521 270 kuřat hybrida Cobb 500 a 350 500 kuřat hybrida Ross 308.

V roce 2015 bylo proveden výkrm v celkem 36 turnusech, do kterých bylo zařazeno 557 020 kuřat hybrida Cobb 500 a 181 400 kuřat hybrida Ross 308.

V roce 2014 byla průměrná délka výkrmu o 0,39 dne delší ve srovnání s rokem 2015 (statisticky významný rozdíl). Dosažená průměrná živá hmotnost 2,07 kg byla v obou letech shodná. V roce 2015 byla v živé hmotnosti zjištěna nižší uniformita hejna (VK = 5,23 %). Diference ve spotřebě krmiva na 1 kg přírůstek byla malá, jen 0,04 kg KKS. V roce 2014 uhynulo o 1,40 % méně kuřat než v roce

2015 (2,99 %, resp. 4,39 %). Rozdíl byl statisticky vysoce významný. Vyšší index efektivnosti výkrmu byl dosažen v roce 2015, o 7 bodů.

Tabulka 4. Ukazatele výkrmnosti – rok 2014 (N = 42 turnusů)

Ukazatel		\bar{x}	s	VK (%)	Min.	Max.
Délka výkrmu	dny	33,14	0,59	1,77	32,00	33,90
Živá hmotnost	kg	2,07	0,13	6,07	1,80	2,27
Spotřeba KKS/1 kg přír.	kg	1,70	0,07	4,20	1,53	1,89
Úhyn	%	2,99	0,62	20,74	1,48	4,36
IEV	body	357	26	7	292	415

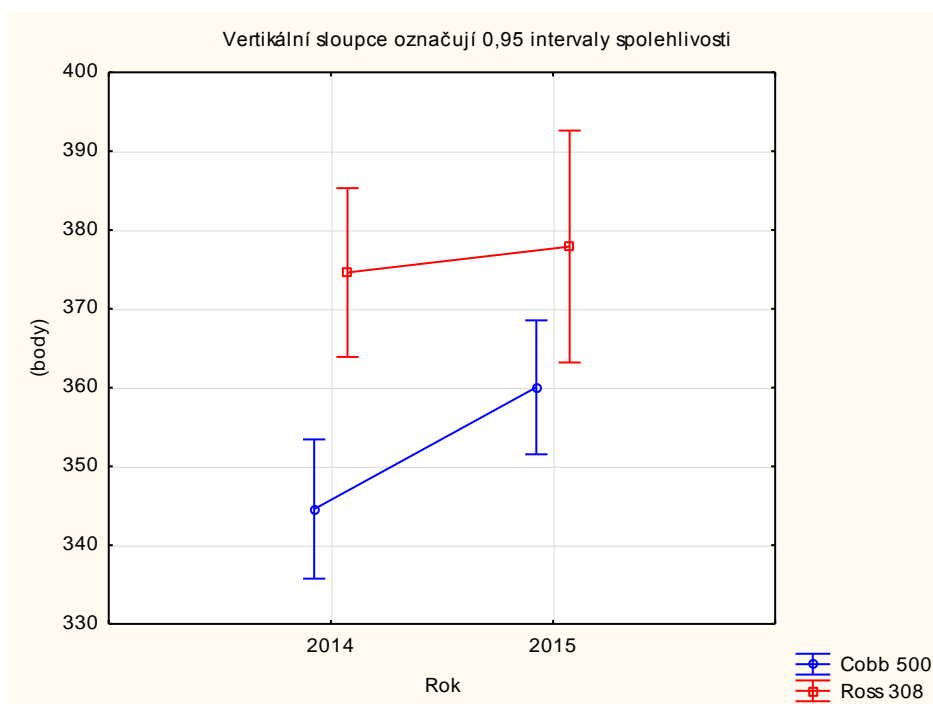
Tabulka 5. Ukazatele výkrmnosti – rok 2015 (N = 36 turnusů)

Ukazatel		\bar{x}	s	VK (%)	Min.	Max.
Délka výkrmu	dny	32,75	0,94	2,88	31,00	34,50
Živá hmotnost	kg	2,07	0,11	5,23	1,86	2,29
Spotřeba KKS/1 kg přír.	kg	1,66	0,08	4,76	1,50	1,84
Úhyn	%	4,39	1,46	33,21	1,88	7,76
IEV	body	364	23	6	318	412

Statistické vyhodnocení – vliv roku

Ukazatel	P
Délka výkrmu	0,028
Živá hmotnost	0,773
Spotřeba KKS/1 kg přír.	0,055
Úhyn	0,001
IEV	0,176

Graf 2. Index efektivity výkrmu



5.4 Vliv barvy světla na ukazatele výkrmnosti

V poslední době je diskutovaná mnoha autory otázka zeleného světla a jeho vlivu na ukazatele užítkovosti drůbeže.

V tabulkách 6 a 7 je vyhodnocena užítkovost brojlerů se zřetelem k barvě světla ve výkrmové hale. U celkem 13 turnusů bylo při výkrmu použito zelené světlo a u celkem 65 turnusů svítilo bílé světlo.

Průměrná délka turnusů se zeleným světlem byla o 0,54 dne kratší (statisticky významný rozdíl). Rozdíl v živé hmotnosti byl u turnusů s různou barvou světla malý (0,05 kg). Diference ve spotřebě krmiva na 1 kg přírůstku 0,06 kg ve prospěch kuřat vykrmovaných při zeleném světle byla ohodnocena jako statisticky významná. Úhyn kuřat byl nižší o 0,3 % při výkrmu s využitím bílého světla. Index efektivity výkrmu byl o 9 bodů vyšší při výkrmu se zeleným světlem.

Tabulka 6. Ukazatele výkrmnosti – zelené světlo (N = 13 turnusů)

Ukazatel		\bar{x}	s	VK (%)	Min.	Max.
Délka výkrmu	dny	32,51	0,92	2,83	31,00	33,80
Živá hmotnost	kg	2,03	0,15	7,51	1,82	2,29
Spotřeba KKS/1 kg přír.	kg	1,63	0,08	4,80	1,50	1,76
Úhyn	%	3,89	1,75	45,03	2,00	7,76
IEV	body	368	33	9	307	406

Tabulka 7. Ukazatele výkrmnosti – bílé světlo (N = 65 turnusů)

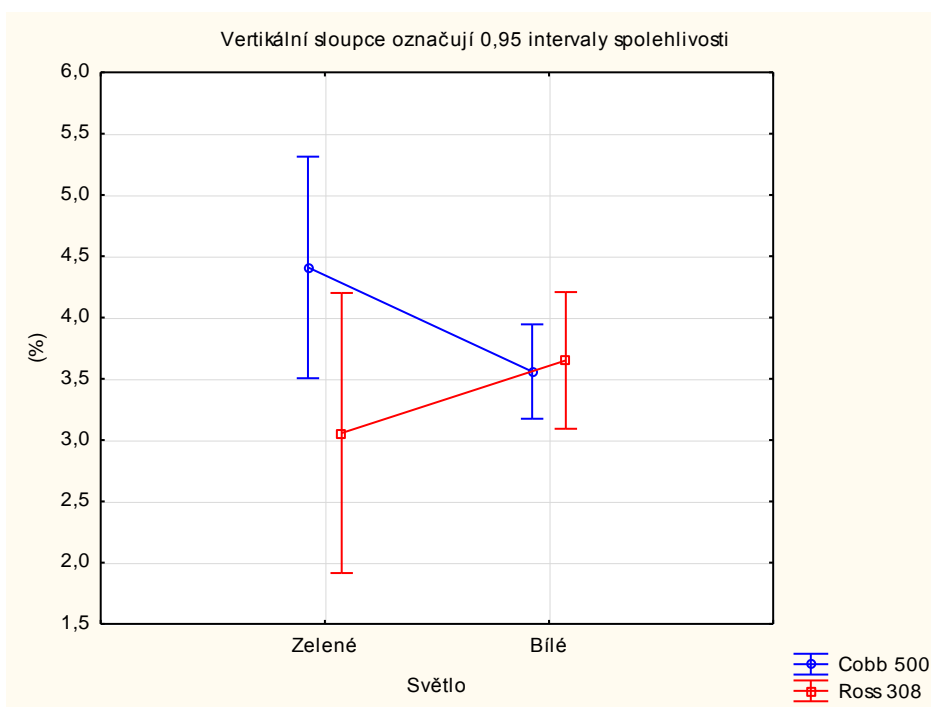
Ukazatel		\bar{x}	s	VK (%)	Min.	Max.
Délka výkrmu	dny	33,05	0,74	2,23	31,00	34,50
Živá hmotnost	kg	2,08	0,11	5,22	1,80	2,28
Spotřeba KKS/1 kg přír.	kg	1,69	0,07	4,29	1,51	1,89
Úhyn	%	3,59	1,19	33,16	1,48	7,67
IEV	body	359	23	6	292	415

Statistické vyhodnocení – vliv světla

	P
Délka výkrmu	0,022
Živá hmotnost	0,165
Spotřeba KKS/1 kg přír.	0,010
Úhyn	0,447
IEV	0,215

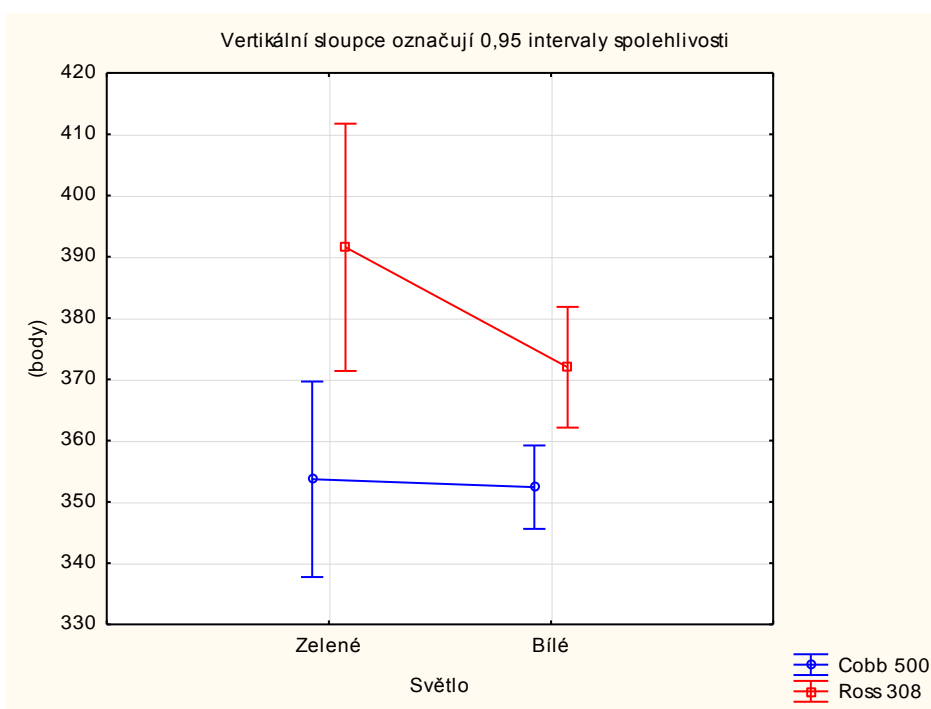
Z grafu 3 vyplývá, že byla prokázána interakce barvy světla a úhynu (čáry se kříží) u sledovaných hybridů. To znamená, že na každého hybridu působilo světlo jinak.

Graf 3. Vliv barvy světla a hybrida na úhyn



Z grafu 4 je zřejmé, že vyšší index efektivity výkrmu byl zjištěn u výkrmu při zeleném světle. U hybrida Cobb 500 nemělo různé světlo velký vliv, hybrid Ross 308 při zeleném světle vykázali vyšší index efektivity výkrmu.

Graf 4. Vliv barvy světla a hybrida na index efektivity výkrmu



SKŘIVAN *et al.* (2000) zmiňují, že byly publikovány práce, které uvádějí, že zelené světlo významně ovlivňuje intenzitu růstu kuřat a že tyto práce uvádějí, že příznivé působení na růst je možné zaznamenat již 3. den věku.

Z výsledků studie autorů FIROUZI *et al.* (2014) vyplynulo, že živá hmotnost brojlerových kuřat vystavených žlutému světlu byla významně vyšší, ve srovnání s živou hmotností kuřat vystavených zelenému, modrému nebo červenému světlu. Výše konverze krmiva byla nejpříznivější u brojlerů vystavených červenému světlu, ve srovnání s modrým a zeleným světlem. Úmrtnost byla nižší u kuřat vystavených zelenému světlu, ve srovnání s modrým světlem.

ASSAF *et al.* (2015) zjistili, že použití zeleného nebo žlutého světla, ve srovnání s bílým světlem, nemělo u brojlerů významný vliv na úmrtnost, průměrnou živou hmotnost a průměrnou spotřebu krmiva. Použití zeleného světla, ve srovnání s bílým světlem, vedlo k významnému snížení konverze krmiva po celou dobu výkrmu.

ALPHIN *et al.* (2014) uvádí, že využívání modrého nebo zeleného světla u brojlerů prokázalo velký vliv na růst. Některé studie však naznačují, že brojleři jsou pod vlivem modrého nebo zeleného světla méně aktivní, ve srovnání se světlem červeným nebo bílým. Žluto-červená barva může u brojlerů zvyšovat aktivitu.

5.5 Vliv věku rodičovského hejna na živou hmotnost hybridů

V tabulce 8 je uvedena konečná živá hmotnost finálního hybridu podle věku rodičovského hejna v rozmnožovacím chovu. Nejnižší živá hmotnost 2,03 kg byla zjištěna u hybridů pocházejících od nejmladších rodičů (28–37 týdnů). Hybridi pocházející od rodičů ve věku 39–47 týdnů měli hmotnost o 0,05 kg vyšší (2,08 kg). Nejvyšší hmotnost (2,15 kg) byla vykázána u nejstarších rodičů (48–56) týdnů. Rozdíl v živé hmotnosti mezi první a poslední skupinou (0,11 kg) byl statisticky vysoce významný.

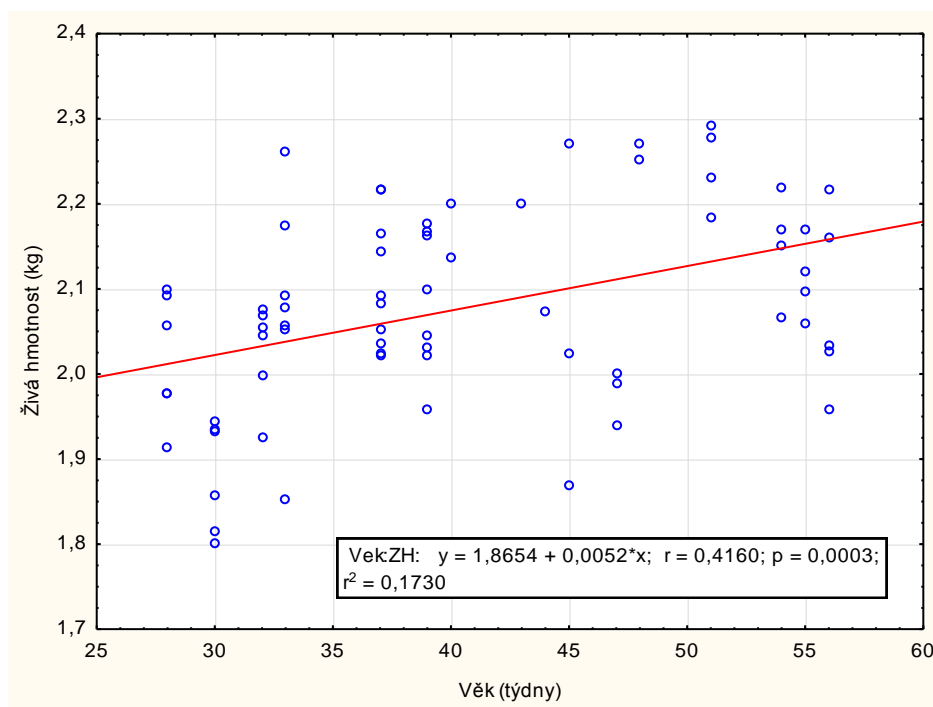
Tabulka 8. Rozmnožovací chov – věk rodičovského hejna

Věk rodičů (týdny)		N	\bar{x}	s	VK (%)	Min.	Max.
1	28–37	35	2,03*	0,11	5,47	1,80	2,26
2	39–47	17	2,08	0,11	5,24	1,87	2,27
3	48–56	20	2,15*	0,10	4,62	1,96	2,29

*P=0,001

V grafu 5 je znázorněná závislost živé hmotnosti hybrida při porážce na věku rodičovského hejna. Korelační koeficient byl zjištěn $r = 0,42$, tj. mírný, statisticky vysoce významný. Věk rodičovského hejna se na živé hmotnosti hybrida podílel 17 %.

Graf 5. Vztah věku rodičovského hejna v RCH a živé hmotnosti brojlerů



ABUDADOS (2010) prokázali silnou vazbu mezi věkem nosnice a hmotností vejce. Studie autorů LOURENS *et al.* (2006) potvrdila, že hmotnost kuřat je ovlivněna hmotností vajec. Kuřata Cobb, která se vylíhla z vajec snesených staršími nosnicemi, byla těžší, zatímco kuřata, která se vylíhla z vajec pocházejících od mladších nosnic, byla lehčí.

MITROVIC *et al.* (2012) prokázali u hybrida Cobb 500 vliv věku rodičovského hejna na oplozenost vajec. Nejvyšší oplozenost byla vykázána uprostřed snáškového cyklu (97,05 % – věk rodičů 41 týdnů), nižší byla na začátku snáškového cyklu (96,09 % – věk rodičů 25 týdnů) a nejnižší na konci snáškové cyklu (93 % – věk rodičů 58 týdnů). Vliv stáří vajec (do 7 dní, resp. nad 7 dní) na oplozenost vajec autoři nepotvrdili. Nejnižší úmrtnost embryí (13,05 %), bez ohledu na dobu skladování vajec byla zaznamenána u vajec pocházejících od rodičovského hejna ve věku 41 týdnů. Vyšší úmrtnost (15,87 %) byla u vajec pocházejících od rodičovského hejna ve věku 58 týdnů. Nejvyšší úmrtnost (16,93 %) byla u vajec snesených rodičovským hejnem ve věku 25 týdnů, bez ohledu na dobu skladování vajec. Prodloužila-li se doba skladování vajec, zvýšila se ve všech třech fázích snáškového cyklu embryonální úmrtnost.

6. Závěr a doporučení pro praxi

Do sledování bylo zařazeno 78 turnusů kuřat. Z toho bylo 52 turnusů kuřat Cobb 500 a 26 turnusů kuřat Ross 308. V roce 2014 byl uskutečněn výkrm 42 turnusů a v roce 2015 byl proveden výkrm ve 36 turnusech. U celkem 13 turnusů bylo při výkrmu použito zelené světlo a u celkem 65 turnusů svítilo bílé světlo.

- Průměrná délka výkrmu brojlerů ve sledovaném období byla 32,96 dní. Kuřata byla poražena v průměrné živé hmotnosti 2,07 kg. Během výkrmu byla vykázána spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku 1,68 kg. Úhyn činil 3,64 %, velká variabilita (1,48–7,76 %) byla způsobena především zdravotním stavem kuřat. Index efektivnosti výkrmu byl 360 bodů. Sledování prokázalo, že ve vybraném chovu byl plně využit růstový potenciál hybridů Ross 308 a Cobb 500.
- V hmotnostním intervalu 2,01–2,10 kg bylo na jatky dodáno 38 % kuřat a ve hmotnostních intervalech 1,91–2,00 kg a 2,11–2,20 kg to bylo 18 %, resp. 19 %. Následoval hmotnostní interval 2,21–2,30 kg (15 %) a 1,81–1,90 kg (9 %).

Vliv hybridu na ukazatele výkrmnosti

- Hybridy byli poraženi ve shodném věku 32,96 dní. Hybrid Ross 308 (2,13 kg) dosáhl na konci výkrmu o 0,09 kg vyšší živou hmotnost ve srovnání s hybridem Cobb 500 (2,04 kg). Rozdíl byl statisticky vysoce významný. U hybridu Ross 308 byla vykázána nižší spotřeba KKS na 1 kg přírůstku o 0,03 kg a nižší úhyn o 0,15 %. Diference 23 bodů ve prospěch hybridu Ross 308 v indexu efektivnosti výkrmu byla statisticky vysoce významná.

Vliv roku na ukazatele výkrmnosti

- V roce 2014 byla průměrná délka výkrmu o 0,39 dne delší ve srovnání s rokem 2015 (statisticky významný rozdíl). Dosažená průměrná živá hmotnost 2,07 kg byla v obou letech shodná. V roce 2015 byla v živé hmotnosti zjištěna nižší uniformita hejna (VK = 5,23 %). Diference ve spotřebě krmiva na 1 kg přírůstku byla velmi malá, 0,04 kg KKS. V roce 2014 uhynulo o 1,40 % méně kuřat než v roce 2015 (2,99 %, resp. 4,39 %). Rozdíl byl statisticky vysoce významný. Vyšší index efektivnosti výkrmu byl dosažen v roce 2015, o 7 bodů.

Vliv barvy světla na ukazatele výkrmnosti

- Průměrná délka turnusů se zeleným světlem byla o 0,54 dne kratší (statisticky významný rozdíl). Rozdíl v porážkové hmotnosti byl u turnusů s různou barvou světla malý (0,05 kg). Diference ve spotřebě krmiva na 1 kg přírůstku 0,06 kg ve prospěch kuřat vykrmovaných při zeleném světle byla ohodnocena jako statisticky významná. Úhyn kuřat byl nižší o 0,3 % při výkrmu s využitím bílého světla. Index efektivnosti výkrmu byl o 9 bodů vyšší při výkrmu se zeleným světlem.
- Byla prokázána interakce barvy světla a úhynu, což znamená, že na každého hybridu působilo světlo jinak.
- U hybridu Cobb 500 neměla různá barva světla vliv na index efektivnosti výkrmu, hybridy Ross 308 při zeleném světle vykázali vyšší index efektivnosti výkrmu.

Vliv věku rodičovského hejna na živou hmotnost hybridů

- Závislost živé hmotnosti hybridu při porážce na věku rodičovského hejna byla zjištěna na úrovni $r = 0,42$, tj. mírná, statisticky vysoce významná. Věk rodičovského hejna se na živé hmotnosti hybridu podílel 16 %.

Doporučení pro praxi

- Ve sledovaném chovu je 6 výkrmových hal, ve kterých nelze pro všechny turnusy zajistit jednotné podmínky výkrmu. Také každý turnus brojlerů se liší svými potřebami.
- Chovatel by měl potřebám kuřat dostatečně rozumět, aby jim mohl zajistit optimální podmínky pro výkrm.
- Přípravě výkrmových hal je potřeba věnovat náležitou pozornost. Je nutné důkladně provést mechanickou očistu a dezinfekci. Halu je nezbytné vyhřát na doporučenou teplotu. Teplotu a vlhkost je nutné stabilizovat. Podestýlku je potřeba pečlivě vyrovnat. Krmivo je potřeba rovnoměrně rozmístit na krmné papíry a technologické zařízení je nezbytné umístit tak, aby kuřata na krmivo a vodu snadno dosáhla.

- U každého turnusu je nutné se přesně řídit doporučeními dodavatele jednodenních kuřat, věnovat kuřatům náležitou péči při naskladnění a správně řídit a kontrolovat nejen zahájení, ale i celý výkrmový turnus (viz níže).
- V chovu je nezbytné dodržovat zásady biosecurity.
- Počet kuřat k výkrmu je nezbytné naplánovat s dostatečným předstihem, ideálně z jednoho rodičovského hejna.
- Ideální je připravit kuřatům prostředí s ohledem na věk rodičovského hejna.
- Kuřata by měla být naskladněna rychle, ale šetrně. Je potřeba jim ponechat 1 až 2 hodiny na zklidnění a aklimatizaci v novém prostředí.
- Kuřatům musí být od počátku výkrmu zajištěný přístup ke krmivu a vodě.
- Při zahájení výkrmového turnusu a po celou jeho dobu je nutné v hale pravidelně kontrolovat teplotu, relativní vlhkost a větrání.
- Po celou dobu výkrmu je zapotřebí kontrolovat kvalitu podestýlky, při zhoršené kvalitě je potřeba provést přistlání.
- Každý den je nutné kontrolovat a upravovat výšku technologických linek krmení a napájení.
- Kontrola růstu se provádí v týdenních intervalech, tj. 7., 14., 21. a 28. den. Váží se náhodně vybraných 40 kusů. Hodnotí se průměrná hmotnost (g), vyrovnanost hejna v (%) a kumulativní úhyn v (%).
- Odchyt a přepravu hybridů na porážku je potřeba dobře naplánovat, a tím minimalizovat poškození kuřat, které vede ke zhoršení jejich zatřídění do kvalitativních tříd.
- Je nutné se řídit zásadami technologického postupu dané hybridní kombinace. Kuřata je však potřeba pozorovat, předpokládat možné problémy, popř. včas na ně reagovat.

7. Seznam použité literatury

- ABUDABOS, A. The effect of broiler breeder strain and parent flock age on hatchability and fertile hatchability. *International Journal of Poultry Science*. 2010, vol. 9, no. 3, p. 231-235. ISSN 1682-8356.
- ASSAF W., I. MOHRA and Y. HASHEM. Effect of light color on some of performance indices of hybrid Cup 500-Broilers. *International Journal of Poultry Science*. 2015, vol. 14, no. 2, p. 100-102. ISSN 1682-8356.
- FERNANDES, J.I.M., C. BORTOLUZZI, G.E.T, A. FRÓES, G. NETO and D.C. PEITER. Effect of strain, sex and age on carcass parameters of broilers. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 2013, vol. 35, no. 1, p. 99-105. ISSN 1807-8672.
- FIROUZI S., H.H. NAZARPAK, H. HABIBI, S.S. JALALI, Y. NABIZADEH, F. REZAEI, R. ARDALI and M. MARZBAN. Effects of color lights on performance, immune response and hematological indices of broilers. *Journal World's Poultry Research*. 2014, vol. 4, no. 2, p. 52-55. ISSN 2322-455X.
- GORNOWICZ, E. and L. LEWKO. Effect of light programme and bird strain upon carcass and meat quality in broiler chickens. *Polish Journal of Food and Nutrition Science*. 2007, vol. 57, no. 4, p. 181-186. ISSN 2083-6007.
- HASCIK, P., KACANIOVA M., MIHOK M., POCHOP J. and BENZOVA E. Performance of various broiler chicken hybrids fed with commercially produced feed mixtures. *International Journal of Poultry Science*. 2010, vol. 9, no. 11, p. 1076-1082. ISSN 1682-8356.
- HOCKING, P. *Biology of Breeding Poultry*. Oxfordshire: CAB International, 2009. ISBN 978-1-84593-375-3. Chapter 20, CSEREP, T. Vaccination: Theory and Practise, p. 337-390.
- HRISTAKIEVA, P., N. MINCHEVA, M. OBLAKOVA, M. LALEV and I. IVANOVA. Effect of genotype on production traits in broiler chickens. *Slovak Journal of Animal Science*. 2014, vol. 47, no. 1, p. 19-24. ISSN 1337-9984

- KIM N., S.R. LEE, and S.J. LEE. Effects of light color on energy expenditure and behavior in broiler chickens. *Asian Australasian Journal of Animal Science*. 2014, vol. 27, no. 7, p. 1044-1049. eISSN 1976-5517.
- LEDVINKA, Z., E. TŮMOVÁ a L. ZITA. *Chov drůbeže I*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.
- LEESON, S. and SUMMERS, J.D. *Broiler Breeder Production*. Nottingham University press, 2000. ISBN 978-1-904761-79-2.
- LOURENS, A., R. MOLENAAR, H. VAN DEN BRAND, M.J. HEETKAMP, R. MEIJERHOF and B. KEMP. Effect of egg size on heat production and the transition of energy from egg to hatchling. *Poultry Science*. 2006, vol. 85. no. 4. p. 770-776. ISSN 0032-5791.
- MARCU, A. IOAN VACARU-OPRIȘ, G. DUMITRESCU, L. P. CIOCHINĂ, A. MARCU, M. NICULA, I. PEȚ, D. DRONCA, B. KELCIOV and C. MARIȘ. The influence of genetics on economic efficiency of broiler chickens growth. *Scientific paper Animal Science and Biotechnologies*. 2013, vol. 46, no. 2, p. 339-346. eISSN 2344-4576.
- MATOUŠEK, VÁCLAV. *et al. Chov hospodářských zvířat II*. České Budějovice: JU ZF, 2013. ISBN 978-8-7394-392-9.
- MEIJERHOF R. Poultry Performace Plus. Všechna kuřata jsou si rovna. *Drůbežář – Hydinář*. 2011, roč. 5, č. 3, s. 2-3.
- MITROVIC S., T. PANDUREVIC, G. STANISIC, V. DJEKI, V. DJERMANOVIC and G. JEZ. The effect of the broiler parents age and the period of egg storage on incubation indicators. Third International Scientific Symposium "Agrosym Jahorina 2012".
- MOREIRA, J., A.A MENDES, E.A. GARCIA, R.P. OLIVEIRA, R.G. GARCIA and I.C.L. ALMEIDA. Evaluation of performance, carcass yield and breast meat quality in broilers of conformation versus conventional strain. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2003, vol. 32, no. 6, p. 1663-1673. ISSN 1806-9290.
- NOVÁK, PAVEL a GABRIELA MALÁ. Biosekurita v chovech drůbeže: praktická příručka. Příloha k Náš chov. 2014, vol. 74, no. 12, s. 4-13. ISSN 0027-8068.

- NOVÁK, P., F. TREML, V. PAŽOUT, S. ŠLÉGEROVÁ, J. VOKŘÁLOVÁ, J. Dvořánková a J. KOVAŘÍK. *Prevence v chovech prasat. Předpoklad pro objektivní odhad plemenné hodnoty*. Praha: Svaz chovatelů prasat v Čechách a na Moravě, rok není neuveden.
- SABRY EL M.I., S. YALÇIN and G. TURGAY-İZZETOĞLU., Effect of breeder age and lighting regimen on growth performance, organ weights, villus development, and bursa of fabricius histological structure in broiler chickens. *Czech Journal of Animal Science*. 2015, vol. 60, no. 3, p. 116-122. ISSN 1212-1819.
- SAKOMURA, N.K., S.M. MARCATO, D.P. MUNARI, E.C. FREITAS and J.B.K. FERNANDES. Growth curves and body nutrients deposition on two broiler chickens strains. EPC 2006 - 12th European Poultry Conference, Verona, Italy, 10-14 September, 2006. pp. paper 187, Record Number 20093210306.
- SKŘIVAN, MILOŠ. *et al. Drůbežnictví 2000*. Praha: Agrospoj, 2000. ISBN 80-239-4225-5.
- STEINHAUSER L. *et al. Produkce masa*. Tišnov: Last, 2000. ISBN 80-900260-7-9.
- STRINGHINI, J.H., M. LABOISSIÈRE, K. MURAMATSU, N.S. M. LEANDRO and M.B. CAFÉ. Performance and carcass yield of four broiler strains raised in Goiás. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2003, vol. 32, no. 1, p. 183-190. eISSN 1806-9290.
- TUPÝ, Petr. Zásady výživy a krmení brojlerů. Zásady výživy brojlerů. *Krmivářství*. 2015, roč. 19, č. 6, s. 20-23. ISSN 1212-9992.
- VÁCLAVOVSKÝ, J., N. KERNEROVÁ, V. MATOUŠEK a A. SCHACHERLOVÁ. *Chov drůbeže*. České Budějovice: JU-ZF, 2000. ISBN 80-7040-446-9.
- ZELENKA JIŘÍ a LADISLAV ZEMAN. *Výživa a krmení drůbeže*. Brno: ČZT, Mendelova univerzita v Brně, 2006. ISBN 80-7157-853-3.

Internetové zdroje

- ALPHIN BOB. Impact of Light on Poultry. [cit. 27.2.2016]. Dostupné z: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3x-JFD_xa5UJ:https://extension.umd.edu/sites/default/files/images/programs/poultry/

[Alphin%2520Light%2520Impact%2520on%2520Poultry%25203-11-14.pdf+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz](http://eagri.cz/public/web/svs/portal/pohoda-zvirat-welfare/chov-kurat-na-maso-informace/prirucka-spravnych-postupu.html)

DOUSEK, JIŘÍ. Rozpoznání zdraví, příznaků onemocnění a poskytování první pomoci kuřatům chovaných na maso. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso*. Praha: Českomoravská drůbežářská unie, 2012. [cit. 22. 1. 2016]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/pohoda-zvirat-welfare/chov-kurat-na-maso-informace/prirucka-spravnych-postupu.html>

KRUML, JIŘÍ. Preventivní opatření pro biologickou bezpečnost. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso*. Praha: Českomoravská drůbežářská unie, 2012. [cit. 22. 1. 2016]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/pohoda-zvirat-welfare/chov-kurat-na-maso-informace/prirucka-spravnych-postupu.html>

LICHOVNÍKOVÁ, MARTINA. Preventivní opatření pro biologickou bezpečnost. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso*. Praha: Českomoravská drůbežářská unie, 2012. [cit. 22. 1. 2016]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/pohoda-zvirat-welfare/chov-kurat-na-maso-informace/prirucka-spravnych-postupu.html>

SKALKA, LUBOR. Praktické aspekty šetrného zacházení s kuřaty chovanými na maso. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso*. Praha: Českomoravská drůbežářská unie, 2012. [cit. 12. 11. 2015]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/pohoda-zvirat-welfare/chov-kurat-na-maso-informace/prirucka-spravnych-postupu.html>

TRAPLOVÁ, JANA. Právní předpisy upravující ochranu a chov kuřat chovaných na maso. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso*. Praha: Českomoravská drůbežářská unie, 2012, [cit. 12. 11. 2015]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/pohoda-zvirat-welfare/chov-kurat-na-maso-informace/prirucka-spravnych-postupu.html>

Technologický postup pro výkrm brojlerů Ross. *Aviagen*. 2009. [cit. 16. 9. 2015]. Dostupné z: <http://en.aviagen.com/language-mini-site/show/cz>

Technologický postup pro výkrm brojlerů Cobb 500. [cit. 16. 9. 2015] Dostupné z: <http://www.xaverigen.cz/slepice.php> , <http://www.cobb-vantress.com/products/cobb-500>

8. Příloha

Fotografie 1: Naskladněná hala – bílé světlo



Foto: Martina Jurná

Fotografie 2: Naskladněná hala – zelené světlo



Foto: Martina Jurná