

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika
Studijní obor: Zootechnika
Katedra: Katedra zootechnických věd
Vedoucí katedry: prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Porovnání parametrů užitkových vlastností kuřecích
hybridů chovaných v odlišných technologiích**

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

České Budějovice, 2018

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martina JURNÁ**

Osobní číslo: **Z16387**

Studijní program: **N4103 Zootechnika**

Studijní obor: **Zootechnika**

Název tématu: **Porovnání parametrů užitkových vlastností kuřecích hybridů chovaných v odlišných technologiích**

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 :

Brojlerová kuřata patří mezi významné potravinové zdroje. Navzdory dosaženým výsledkům u komerčně využívaných hybridů stále existuje potenciál k optimalizaci produkčních parametrů. Jednou z klíčových funkcí hodnocení efektivity produkce je porovnání spotřebovaného krmiva a dosažené živé hmotnosti. V intenzivních podmínkách jsou brojleři chováni v bezokenných halách, nejčastěji s kapacitou 20 tisíc jedinců.

Cílem diplomové práce bude analýza ukazatelů výkrmnosti dvou kuřecích hybridů vykrmovaných ve dvou odlišných technologiích. Teoretickou součástí závěrečné práce bude zpracování literární rešerše zaměřené na sledovanou problematiku. Ve vlastní práci vyhodnotíte ve vybraném podniku produkci kuřecích brojlerů z hlediska hybridní kombinace (Ross 308 a Cobb 500) a kapacity haly (hala pro 20 tisíc kuřat, resp. 50 tisíc kuřat). Posoudíte délku výkrmu, průměrnou spotřebu krmné směsi na 1 kg přírůstku, průměrnou porážkovou hmotnost a ztrátu úhynem během výkrmu. K celkovému porovnání analyzovaných skupin použijete index efektivity výkrmu. V závěru doporučíte případná opatření ke zlepšení parametrů výkrmnosti ve sledovaném chovu.

Rozsah grafických prací: dle požadavků vedoucího práce

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Skřivan, M. et al. Drůbežnictví 2000. Praha: Agrospoj, 2000. ISBN 978-80-239-4225-5.

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

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

Hristakieva, P. et al. Effect of genotype on production traits in broiler chickens. Slovak Journal of Animal Science. 2014, vol. 47, no. 1, p. 19-24. eISSN 1338-0095.

Fernandes, J. I. M. et al. Effect of strain, sex and age on carcass parameters of broilers. Acta Scientiarum. Animal Sciences. 2013, vol. 35, no. 1, p. 99-105. eISSN 1807-8672.

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.

Meluzzi, Adele and Federico Sirri. Welfare of broiler chickens. Italian Journal of Animal Science. 2009, vol. 8, suppl. 1, p. 161-173. eISSN 1828-051X.

Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech *Náš chov*, *Farmář*, *Drůbežář* a dalších.


Databáze přístupné na internetu (Web of Knowledge, Scopus a další).

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.


Katedra zootechnických věd

Datum zadání diplomové práce: 21. března 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentická 1589, 370 08 Česká Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. března 2017

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, 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.

20. 4. 2018

Bc. 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 diplomové práce. Dále děkuji firmě Vodňanské Kuře s.r.o. za umožnění použít údaje z výkrmových turnusů farmy Záhorkov.

Abstrakt

Do sledování bylo zařazeno 169 turnusů kuřat (téměř 4 mil. ks), z toho bylo 88 turnusů kuřat Cobb 500 a 81 turnusů kuřat Ross 308. Diference v indexu efektivnosti výkrmu (IEV) byla 30 bodů ve prospěch hybrida Ross 308, ve srovnání s hybridem Cobb 500 (395, resp. 365 bodů; $P < 0,05$). V průběhu sledovaných let se IEV postupně zvyšoval z 357 bodů v roce 2014 na 404 bodů v roce 2017, tj. zvýšil se o 47 bodů ($P < 0,05$).

Z hlediska vlivu líhně (A a B) byl u hybrida Ross 308 zjištěn téměř shodný IEV (394, resp. 395 bodů). U hybrida Cobb 500 byl dosažen o 27 bodů vyšší IEV v případě líhně B (380, resp. 353 bodů; $P < 0,05$). Závislost živé hmotnosti hybrida při porážce na věku rodičovského hejna byla zjištěna na úrovni $r = 0,41$, tj. mírná, statisticky vysoce významná.

Při výkrmu při zeleném světle byl, ve srovnání s výkrmem při bílém světle, zjištěn vyšší IEV. U hybrida Cobb 500 byl rozdíl jen 2 body (367, resp. 365 bodů). U hybrida Ross 308 byla diference větší, a to 11 bodů (404, resp. 393 bodů).

Ve velkokapacitní hale, ve srovnání s malokapacitní halou, probíhal výkrm déle. U hybrida Cobb 500 to bylo o 0,92 dní (33,66, resp. 32,74 dní) a u hybrida Ross 308 to bylo o 0,11 dní (33,11, resp. 33,00 dní) déle. Rozdíly v živé hmotnosti byly malé, tj. $-0,01$ kg u hybrida Cobb 500 (2,09, resp. 2,10 kg) a $-0,02$ kg u hybrida Ross 308 (2,12, resp. 2,14 kg), stejně jako ve spotřebě KKS/1 kg přírůstku, tj. $-0,02$ kg u hybrida Cobb 500 (1,57, resp. 1,59 kg) a 0,03 kg u hybrida Ross 308 (1,56, resp. 1,53 kg). Ve velkokapacitní hale byl zjištěn vyšší úhyn. U hybrida Cobb 500 byl jen nepatrně vyšší o 0,06 % (3,26, resp. 3,20 %). U hybrida Ross 308 byla diference větší, a to 0,72 % (3,46, resp. 2,74 %). IEV byl ve velkokapacitní hale, v porovnání s malokapacitní halou, zjištěn mírně nižší. U hybrida Cobb 500 to bylo o 9 bodů (383, resp. 392 bodů) a u hybrida Ross 308 to bylo o 17 bodů (395, resp. 412 bodů) méně.

Klíčová slova: Cobb 500; Ross 308; kapacita haly; výkrmnost

Abstract

A total of 169 batches of chicken (almost 4 million pieces) were included in the survey, of which 88 batches were Cobb 500 chicken and 81 batches Ross 308 chickens. The difference in the European Production Efficiency Factor (EPEF) was 30 points in favour of the Ross 308 hybrid when compared with the Cobb 500 hybrid (395 and 365 points respectively, $P < 0.05$). During the monitored years, the EPEF gradually increased from 357 points in 2014 to 404 points in 2017, i.e. by 47 points ($P < 0.05$).

From the perspective of the hatchery influence (A and B), the Ross 308 hybrid was found have almost identical EPEF (394 and 395 points respectively). The EPEF of the Cobb 500 hybrid was 27 points higher in hatchery B (380 and 353 points respectively, $P < 0.05$). The dependence of the live weight of the hybrid at slaughter on the age of the parent flock was found to be $r = 0.41$, i.e. moderate, statistically significant.

A higher EPEF was achieved when fattening in green light as compared with white light. For the Cobb 500 hybrid, the difference was only 2 points (367 and 365 points respectively). For Ross 308 hybrid, the difference was higher, 11 points (404 and 393 points respectively).

In the high-capacity hall, fattening took longer than in the small-capacity hall. The difference amounted to 0.92 days for the Cobb 500 hybrid (33.66 and 32.74 days respectively) and 0.11 days for the Ross 308 hybrid (33.11 and 33.00 days respectively). The differences in live weight were small, i.e. -0.01 kg for the Cobb 500 hybrid (2.09 and 2.10 kg respectively) and -0.02 kg for the Ross 308 hybrid (2.12 and 2.14 kg respectively), as were the differences in the feed mixture consumption per 1 kg weight gain, i.e. -0.02 kg for the Cobb 500 hybrid (1.57 and 1.59 kg respectively) and 0.03 kg for the Ross 308 hybrid (1.56 and 1.53 kg respectively). Higher mortality was found in the high-capacity hall. It was slightly higher, by 0.06 %, for the Cobb 500 hybrid (3.26 and 3.20 % respectively). For the Ross 308 hybrid, there was a higher difference of 0.72 % (3.46 and 2.74 % respectively). The EPEF was found to be slightly lower in the high-capacity hall compared to the low-capacity hall. The difference amounted to 9 points for the Cobb 500 hybrid (383 and 392 points respectively) and 17 points for the Ross 308 hybrid (395 and 412 points respectively).

Keywords: Cobb 500; Ross 308; hall capacity; fattening

Obsah

1. ÚVOD	7
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE	8
2.1 RŮST DRŮBEŽE	8
2.1.1 <i>Vnitřní faktory ovlivňující růst</i>	9
2.1.2 <i>Vnější faktory ovlivňující růst</i>	12
2.2 JATEČNÁ UŽITKOVOST DRŮBEŽE.....	13
2.3 TECHNOLOGIE ŘÍZENÍ VÝKRMU	14
2.3.1 <i>Kvalita kuřat</i>	15
2.3.2 <i>Ustájení kuřat</i>	17
2.3.3 <i>Naskladnění kuřat</i>	18
2.3.4 <i>Hustota osazení kuřat</i>	19
2.4 ŘÍZENÍ PROSTŘEDÍ	21
2.4.1 <i>Vzájemný vztah teploty a vlhkosti</i>	21
2.4.2 <i>Systém ventilace</i>	22
2.4.3 <i>Světelný režim</i>	23
2.5 VÝŽIVA DRŮBEŽE	26
2.5.1 <i>Technologie krmení kuřat</i>	28
2.5.2 <i>Technologie napájení kuřat</i>	28
2.6 ZDRAVÍ A BIOLOGICKÁ BEZPEČNOST	29
2.6.1 <i>Prevence chorob</i>	29
2.6.2 <i>Biologická bezpečnost</i>	29
2.6.3 <i>Šetření nemocí</i>	30
2.7 HYBRIDI MASNÉHO TYPU	31
2.8 VYSKLADŇOVÁNÍ A PORAŽENÍ DRŮBEŽE.....	31
2.9 EKONOMICKÉ ASPEKTY VÝKRMU	34
3. CÍL PRÁCE	36
4. MATERIÁL A METODIKA	37
4.1 CHARAKTERISTIKA PODNIKU	37
4.2 MATERIÁL	40
4.3 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ.....	40
5. VÝSLEDKY A DISKUZE.....	42
5.1 ZÁKLADNÍ STATISTICKÁ CHARAKTERISTIKA SOUBORU	42
5.2 VLIV HYBRIDNÍ KOMBINACE NA UKAZATELE VÝKRMNOSTI.....	43
5.3 VLIV ROKU NA UKAZATELE VÝKRMNOSTI.....	45
5.4 VLIV VĚKU RODIČOVSKÉHO HEJNA NA ŽIVOU HMOTNOST	47
5.5 VLIV LÍHNĚ NA INDEX EFEKTIVNOSTI VÝKRMU	49
5.6 VLIV BARVY SVĚTLA NA INDEX EFEKTIVNOSTI VÝKRMU	50
5.7 VLIV KAPACITY HALY NA UKAZATELE VÝKRMNOSTI	52
6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO PRAXI	55
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	60
8. PŘÍLOHA.....	68

1. Úvod

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.

Brojlerová kuřata začala být šlechtěna na rychlý růst v 50. letech 20.letí. Hlavními selekčními kritérii byly 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.

Drůbeží produkty mají nezastupitelné místo jako surovina pro racionální výživu. Z nutričního hlediska je drůbeží maso vhodné pro vysoký obsah bílkovin, především esenciálních aminokyselin, pro vysoký podíl esenciálních nenasycených mastných kyselin, minerálních látek a vitamínů, a zároveň nízký podíl tuků především u hrabavé drůbeže.

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 2017 zvýšila oproti roku 2016 o 0,1 % na 247,5 tisíc tun živé hmotnosti. Spotřeba drůbežího masa se pohybuje na úrovni 26,1 kg na 1 obyvatele za rok. Česká republika v produkci kuřecího masa není soběstačná, dosahuje úrovně 66,7 % soběstačnosti. Evropská unie v produkci kuřecího masa je na úrovni 107 % soběstačnosti. Hlavními dovozci drůbežího masa do České republiky je Polsko (65,19 %), Německo (14,28 %) a Maďarsko (7,80 %).

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.

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 hybridní dosahují velkou šířku prsou, která jsou plně osvalená už v raných stadiích, zatímco u jiných hybridů se prsní svalovina tvoří až před dospělostí.

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).

2.1.1 Vnitřní faktory ovlivňující růst

Hormonální řízení růstu

V procesu růstu organismu hrají významnou roli sekrety adenohipofýzy, a to zejména 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 v 3–4. týdnu věku kuřat, 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 heritabilita 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.

TONA *et al.* (2010) doložili, že embrya kuřat Cobb a Ross měla různou růstovou křivku, což vedlo k rozdílnému růstu hybridů, který je výsledkem rozdílů ve fyziologických parametrech. Autoři potvrdili, že parametry embryonálního vývoje kuřat mají vztah k užitkovosti brojlerů. U hybridů Cobb, resp. Ross zjistili hmotnost vajec při vložení do líhně 70,15 g, resp. 70,08 g; hmotnost 1denního kuřete 52,73 g, resp. 52,61 g a hmotnost 7denního kuřete 151,84 g, resp. 145,08 g.

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

U komerčních brojlerů Ross 308, Cobb 500 a Arian sledovali NAMAKPRAVAR *et al.* (2014) ve věku od 1 do 49 dní vliv hybridní kombinace a pohlaví na užitkové vlastnosti. U hybrida Ross 308 zjistili průměrný denní přírůstek 46,1 g, porážkovou hmotnost 2 336 g, konverzi krmiva 1,82 g /g a úhyn 1,25 %. U hybrida Cobb 500 byl průměrný denní přírůstek 50,7 g, porážková hmotnost 2 641 g, konverze krmiva 1,71 g/g a úhyn 4,58 %. U kohoutků, resp. slepiček byl průměrný denní přírůstek 50,2 g, resp. 45,8 g; porážková hmotnost 2 622 g, resp. 2 394 g a konverze krmiva 1,74 g, resp. 1,91 g.

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.

Pro stanovení nejoptimálnějšího období růstu využili SAMARAKOON a SAMARASINGHE (2012) celkem 2 550 jednodenních kuřat (1 275 kohoutků a 1 275 slepiček). U obojího pohlaví se se zvyšujícím věkem od 1. dne do 42. dne věku zvyšovala konverze krmiva. Index efektivnosti výkrmu byl od 36. do 42. dne věku prokázán významně vyšší ($P < 0,05$) u kohoutků než u slepiček. U kohoutků byl zjištěn nejvyšší index efektivnosti výkrmu 36. den a u slepiček 35. den.

Cílem studie (VESOLO *et al.*, 2016) bylo ověřit genetiku divergence (vývoj různými směry) mezi 3 genotypy brojlerů (Cobb 500, Hubbard Flex a Ross 308) obou pohlaví pomocí multivariační analýzy. Byl hodnocen průměrný denní přírůstek, průměrná spotřeba krmiva/den, konverze krmiva, živá hmotnost a hmotnost JOT a prsní svaloviny v období od 1 do 35 a od 1 do 42 dnů věku. Autoři došli k závěru, že multivariační analýza je vhodným nástrojem pro stanovení hmotnosti JOT a hmotnosti prsou ve věku 35 dnů a hmotnosti JOT ve věku 42 dní. Kohoutci genotypu Cobb a Ross dosáhli lepší užitkové vlastnosti a slepičky Cobb vykázaly vyšší hmotnost JOT a hmotnost prsou. Klastrovou analýzou bylo možné vytvořit 2 skupiny: skupinu 1 – Cobb slepičky, Hubbard slepičky a Ross slepičky a skupinu 2 – Cobb kohoutci, Hubbard kohoutci a Ross kohoutci, což prokázalo vliv pohlaví na ukazatele výkrmnosti a jatečné užitkovosti brojlerů.

2.1.2 Vnější faktory ovlivňující růst

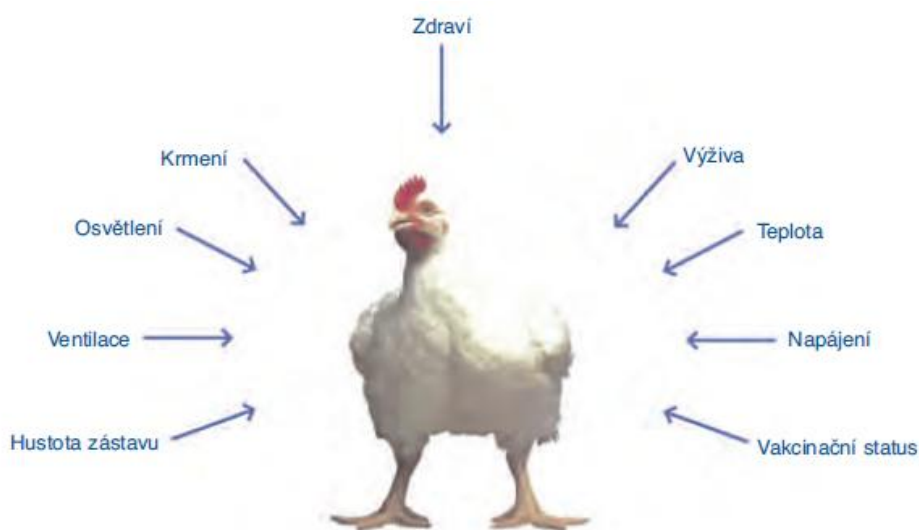
Jak uvádí ZELENKA a ZEMAN (2006), mezi vnější faktory lze zařadit i transport mláďat. Mláďata jsou i při nejšetrnějším transportu unavena, a proto je vhodné jim po vypuštění z přepravek poskytnout 1 až 2 hodiny úplného klidu.

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 faktoru 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. 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 brojlerem Ross 308 (2,435 kg). Konverze

krmiva na 1 kg přírůstku v daném 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 brojlerem 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

Z tvrzení BROUČKA *et al.* (2011) vyplývá, že pokud má být při výkrmu dosaženo maximálního efektu, je třeba průběžně kontrolovat růst kuřat po celou dobu výkrmu. Každodenně je také nutné kontrolovat zdravotní stav kuřat, spotřebu krmiva a spotřebu vody.

MELUZZI *et al.* (2008) konstatují, že kuřecí brojleři jsou šlechtěni na vysokou intenzitu růstu a vysokou jatečnou výtěžnost se zřetelem na vysokou výtěžnost prsní svaloviny. V intenzivních podmínkách jsou chováni při vysoké hustotě osazení, tj. 30–40 kg/1 m², což vede ke zhoršení jejich welfare. Proto jsou Směrnicí EU stanovena minimální pravidla pro ochranu kuřat chovaných pro produkci masa. Autoři se zaměřili na sledování hustoty osazení, osvětlení, kvality ovzduší (tj. amoniak, oxid uhličitý, vlhkost a prach). Potvrdili, že hlavní příčinou zdravotních poruch (dermatitidy a metabolické, kostní a svalové poruchy) jsou špatné životní podmínky.

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).

THAXTON *et al.* (2016) uvádí, že zvyšování intenzity růstu u kuřat brojlerů způsobuje následné zvýšení metabolické produkce tepla a spotřeby vody, což vede k potřebě pokračovat ve zlepšování podmínek ustájení, větrání a práce s podestýlkou. Dalšími oblastmi, které vyžadují pozornost výzkumu, jsou také hustota osazení, světelné programy, svalové myopatie a používání antibiotik.

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.

Cílem experimentu kolektivu SKOROMUCHA *et al.* (2007) bylo stanovit vliv ustájení v hale na podestýlce bez výběhu, resp. s výběhem u 3 komerčních hybridů (Cobb 500, Hubbard a Ross 308). Nejlepší výsledky v ukazatelích výkrmnosti, bez ohledu na systém výkrmu, dosáhli brojleři Cobb 500. Nejhorší výsledky výkrmnosti vykázali hybridí Ross 308. Bylo tak potvrzeno, že genetické faktory, kromě podmínek chovu, mají značný vliv na výsledky produkce. Výkrm brojlerů s přístupem do výběhu se vyznačoval větší pohodou (welfare), což se projevilo v chování kuřat. Autoři doporučují při plánování výkrmu brojlerů s přístupem do výběhu vybrat takové hybridy, kteří budou v těchto podmínkách vykazovat dobré ukazatele.

2.3.1 Kvalita kuřat

Dle BROUČKA *et al.* (2011) na kvalitu kuřat působí po snesení vajec kromě dědičné podmíněnosti další vlivy (sběr násadových vajec, jejich ošetřování, uskladnění, prostředí v líhňovém provozu). Největší vliv však mají činitelé působící při technologii líhnutí, a to především dodržování technologického postupu líhnutí a péče o vylíhnutá mláďata. Z činitelů mikroklimatu má největší význam teplota, vlhkost, výměna vzduchu a naklápění vajec.

Na sledování vlivu hybridní kombinace, dostupnosti živin, embryonálního vývoje a metabolismu živin během inkubace brojlerů se zaměřili NANGSUAY *et al.* (2015). K experimentu vybrali násadová vejce hybridů Ross 308 a Cobb 500

s rychlým opeřením od rodičů ve věku 43 až 46 týdnů a v hmotnostním rozmezí od 60 do 63 g. Výsledky ukázaly, že násadová vejce Ross 308 měla vyšší poměr žloutku : bílku, o 0,9 g vyšší hmotnost žloutku a o 0,7 g nižší hmotnost bílku než násadová vejce hybrida Cobb 500. Bílek i žloutek vajec hybrida Ross 308 měly vyšší obsah sušiny a tuku než u hybrida Cobb 500, ale množství bílkovin bylo podobné. Bílek a žloutek vajec hybrida Ross 308 měly vyšší energetický obsah ve srovnání s vejci hybrida Cobb 500. Během inkubace využila embrya hybrida Ross 308 o 13,9 kJ více energie než embrya hybrida Cobb 500. Autoři tak dospěli k závěru, že hybridi Cobb 500 a Ross 308 se liší v dostupnosti výživy z vajec, mají různé růstové křivky vývoje embrya a různý metabolismus živin během inkubace.

Předmětem studie JACOBS *et al.* (2016) bylo zjistit vliv doby transportu (1,5 hod. a 11 hod.) na produktivitu a kvalitu kuřat ve věku 1–2 dny. Zároveň sledovali vliv věku rodičů (29 a 60 týdnů) na kvalitu masa a spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku. Autoři nezjistili vliv doby transportu na kvalitu kuřat a jejich zdravotní stav. Věk rodičů neovlivnil kvalitu kuřat v souvislosti s transportem, ale kuřata od rodičů ve věku 29 týdnů měla nižší kvalitu, než kuřata od rodičů ve věku 60 týdnů.

NAZARENO *et al.* (2015) uvádí ve své studii, že klimatizace v přepravních autech je nedostatečná a teplota kolísá v jednotlivých částech velmi významně. Sledována byla teplota a vlhkost u přepravovaných násadových vajec a jednodenních kuřat. Teplota u vajec byla kontrolována po 5 minutách a u jednodenních kuřat po 10 minutách. Mikroklimatické podmínky pro vejce byly vyšší než ideální a nižší než ideální u jednodenních kuřat.

Podle autorů MOLENAAR *et al.* (2011) vysoká teplota skořápky ($> 38,9^{\circ}\text{C}$) během 2. poloviny inkubace snižuje vývoj těla a orgánů mláďat brojlerů. Zejména snižuje relativní hmotnost srdce, což může zvyšovat výskyt metabolických poruch, které souvisejí s vývojem kardiovaskulárního systému (např. ascites). V experimentu byla inkubována násadová vejce při normální ($37,8^{\circ}\text{C}$), resp. vysoké ($38,9^{\circ}\text{C}$) teplotě skořápky od 7. dne dále. Na základě teploty skořápky byla po vylíhnutí kuřata během růstu ustávena v odděleních s normálním, resp. chladným tepelným programem. Vysoká teplota skořápky od 7. dne inkubace snížila kvalitu mláďat a jejich růstovou intenzitu, ale zvýšila výtěžnost prsní svaloviny. Dále vysoká teplota skořápky zvýšila výskyt ascites, což zřejmě souviselo s nižším vývojem srdce při inkubaci.

Dle MATOUŠKA *et al.* (2013) má na dobrou životaschopnost vylíhlých kuřat a jejich budoucí užitkovost vliv 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 (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, dezinsekci, deratizaci a údržbu zařízení. Plynová dezinfekce se provádí až po instalaci veškerého zařízení na podestýlku. 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.

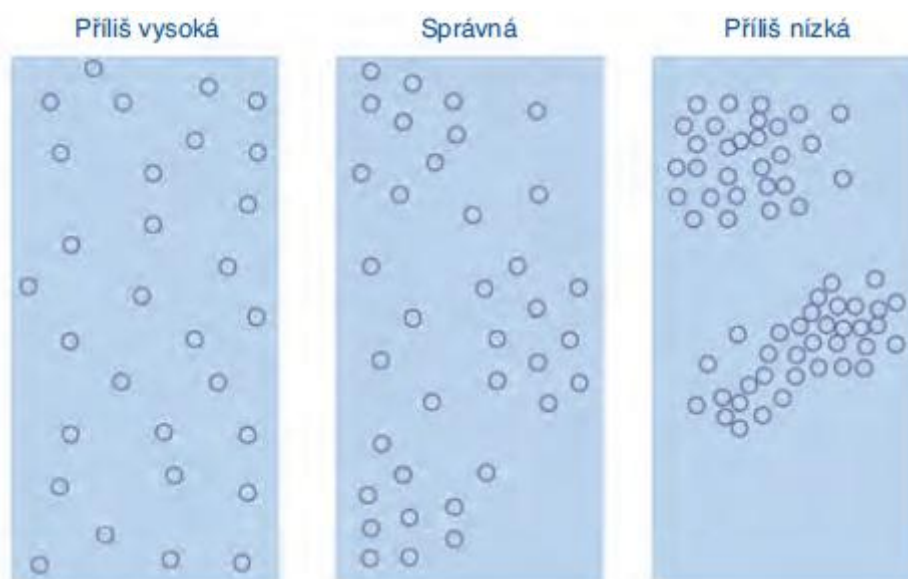
2.3.3 Naskladnění kuřat

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 návozem 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).

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. Je třeba kuřatům ponechat 1 až 2 hodiny na zklidnění. Po zklidnění 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 vhodné se ujistit, zda kuřata našly krmivo a vodu. U kuřat, která našly krmivo a vodu, bude vole plné, měkké a oblé. Pokud je vole plná, 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 2. Chování kuřat při odlišných teplotách v hale



Zdroj: Technologický postup pro výkrm brojlerů Ross, Aviagen

2.3.4 Hustota osazení kuřat

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.

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).

SIMSEK a OZHAN (2015) porovnávali vybrané ukazatele užitkovosti v hejnech s rozdílným počtem brojlerových kuřat, tj. 15 tis. (I), 25 tis. (II) a 35 tis. (III). Živá hmotnost brojlerů v 1., 7., 14., 21., 28. dni a v den porážky byla u všech skupin

podobná ($P > 0,05$). Mortalita byla nižší ve skupině s 15 tis. kuřaty ($P \leq 0,01$). Konverze krmiva se zanedbatelně zhoršila ve skupině s 35 tis. kuřaty ($P = 0,078$). Rozměry a hmotnost holeně i stehenní kosti a minerální hustota a minerální obsah v kosti holenní vykazaly ve všech skupinách podobné hodnoty ($P > 0,05$). Hodnota pH *musculus pectoralis* (prsni sval) ve skupinách I, II a III byla stanovena 5,93, 5,94 a 6,13 ($P < 0,05$).

Hustota osazení je jedním z nejlépe sporných kritérií při produkci brojlerů SPINDLER *et al.* (2011). Autoři provedli v průběhu výkrmu kuřat Ross 308 (10 až 40 dní věku) sledování v jejich různých tělesných pozicích, věku a hmotnosti. Výsledky prokázaly lineární korelaci mezi podlahou pokrytou brojlerem a tělesnou hmotností ($R^2 = 0,99$). Průměrná podlahová plocha pokrytá brojlerem byla pro stojící kuřata v hmotnosti 100 g – 74 cm², 1 000 g – 203 cm², 2 000 g – 320 cm² a 2 500 g – 372 cm². Pokrytá podlahová plocha byla přibližně o 25 cm² větší. Měření ukázala, že volné místo v posledních dnech výkrmu pro chování brojlerů, jako je popelení nebo mávání křídel, je velmi omezené. Autoři se proto obávají, zda lze v těchto podmínkách uspokojit potřeby kuřat a navrhuje ve směrnici EU přehodnotit současnou vysokou hustotu osazení na konci výkrmu.

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 hustotu osazení kuřat je vhodné udržovat zejména v letním období.

V systémech s větší pohodou v hale jsou kuřata uchovávána uvnitř, ale mají více prostoru a přirozeného světla. V těchto podmínkách se vykrmují hybridy se střední nebo pomalou růstovou intenzitou, ve srovnání s intenzivními hybridy s rychlou intenzitou růstu. To dovoluje kuřatům, aby mohla vyjádřit více své přirozeného chování. Ve Velké Británii značka potravin RSPCA Freedom popisuje standardy dobrých životních podmínek, které stanoví maximální hustotu osazení 30 kg/m² a intenzitu růstu, která nesmí překročit 45 g/den (The life of broiler chicken).

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 obsah 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. 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 %.

MUSILOVÁ *et al.* (2014) sledovali vliv materiálu podestýlky na výskyt dermatitid u hybridů Ross 308 a Cobb 500 ustájených ve voliérách. Jako podestýlka byla v 1. pokusu použita sláma, dřevěné hobliny a lignocel a ve 2. pokusu to byly hobliny, lignocel a rašelina. Mezi druhem podestýlky a teplotou a vlhkostí podestýlky nebyl zjištěn statisticky významný vliv. Nejvyšší poškození nášlapných polštářků běháků bylo ve voliérách s nejvyšší vlhkostí podestýlky (v 1. pokusu – sláma a ve 2. pokusu – dřevěné hobliny).

Vytápění hal

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.

Dle BROUČKA *et al.* (2011) můžeme teplotu vzduchu hlavně v prvním období výkrmu zajistit pomocí přídatných tepelných zdrojů, infrazářičů nebo tzv. umělých kvočen někdy vytápěním celého chovného prostoru. Potřebná teplota pro kuřata 30 až 33°C (podle ročního období) se v prvních dnech výkrmu udržuje jen pod zdrojem tepla, v ostatních prostorách haly stačí teplota 25 až 28°C. Při vyhřívání celé haly musí být zajištěná teplota 34°C ve výšce asi 80 cm nad podlahou. Je však důležité, aby se teplota měřila vždy v životní zóně kuřat.

Teplovodní topení Calori-Air je navrženo speciálně pro použití v halách pro drůbež i v jiných halách pro živočišnou výrobu s vysokou prašností anebo s vysokými nároky na topení. Ventilátor topidla má celkem 10 lopatek, tím je dosaženo nízké hlučnosti topidla (Farmtec).

2.4.2 Systém 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. (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).

Tunelová ventilace je účinným způsobem boje proti tepelnému stresu u drůbeže (HAMRITA *et al.*, 2017). Důležité při ní je nastavit rychlost vzduchu na úroveň, která zajistí optimální pohodu a užitkovost zvířat. V posledních letech poskytuje účinné vyhodnocení vlivu managementu na fyziologii drůbeže biotelemetrie. Autoři pomocí ní provedli 3 po sobě jdoucí experimenty na 6 kuřatech věku 8,6; 9,0 a 9,4 týdnů. Kuřata od věku 21 dní byla zpočátku chována při teplotě 25–28 °C, která po plném opeření klesla na 19–22 °C. Vlhkost se pohybovala mezi 2 rosnými body 10–20 °C v závislosti na počasí. U kuřat bez ventilace došlo ke zvýšení vnitřní teploty těla o 3 °C, zatímco u kuřat vystavených tunelové ventilaci došlo ke zvýšení vnitřní teploty pouze o 0,9 °C. V průběhu pokusu došlo u kuřat vystavených tunelové ventilaci ke zvýšení živé hmotnosti o 1–11 %. Kuřata, která byla bez ventilace, ztratila na hmotnosti 9–14 %.

Systémy řízení mikroklimatu ve stájích pro drůbež jsou dány kategorií drůbeže. Nejnáročnější je systém pro výkrm kuřat, zejména proto, že se v průběhu několika málo dní zásadně mění požadavky na mikroklima. Systém musí vždy v součinnosti s vytápěním a chlazením vzduchu zajistit homogenitu vzduchu i udržení teploty, relativní vlhkosti, úrovně CO₂ a NH₃ (Bauer–Technics, 2010).

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 drůbežího 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 brojlery 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 užítkovost 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 užítkovosti, především konverze krmiva, protože při nízké aktivitě nespotřebovávají 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.

Studie autorů LEWIS *et al.* (2010) se zabývala reakcí brojlerů na světelné režimy, které jsou v souladu s předpisy EU, tj. od 7 dnů věku musí světelný režim odpovídat 24hodinovému rytmu organismu a musí zahrnovat dobu tmy alespoň 6 hodin, z nichž alespoň 1 nepřetržitá doba tmy trvá alespoň 4 hodiny a musí být alternativou k 23S (S = světlo) : 1T (T = tma) u konvenčních světelných programů a 1S : 2T u krátkodobých intermitentních programů. V experimentu byli brojleři Cobb 500 a Ross 308 ustájeni v jednom ze 4 světelných režimů – 23S : 1T, 18S : 6T; 8 (1S : 2T) = krátký cyklus a 6 (1S : 2T) : 1S : 5T = modifikovaný krátký cyklus. Ze sledování vyplynulo, že modifikace světelných režimů, a to jak konvenčních tak i krátkodobých, které jsou v souladu s předpisy EU, pravděpodobně nebudou mít nepříznivý vliv na příjem krmiva a růst brojlerů. Snížení fotoperiody z 23 hodin na 18 hodin může zlepšit životaschopnost, ale je možné, že bude snížena výtěžnost prsní svaloviny.

ABDO *et al.* (2017) sledovali účinky monochromatického modrého světla na biomarkery tepelného stresu u 2 komerčních brojlerů (Ross 308 a Cobb 500). Kuřata ve věku 21 dnů rozdělili do 4 skupin: 1. skupina byla vystavena bílému světlu, 2. skupina modrému světlu, 3. skupina bílému světlu a tepelnému stresu a 4. skupina modrému světlu a tepelnému stresu. Tepelný stres při teplotě 33 °C trval 4 hodiny po čtyři po sobě následující dny. Modré světlo snížilo degenerativní změny, ke kterým došlo v tkáni jater v důsledku tepelného stresu. Výsledky naznačily, že na modré světlo lépe reaguje hybrid Cobb. Hybrid Cobb tak vykázal lepší užitkovost než hybrid Ross, který se projevil výrazným snížením rektální teploty v případě kombinace „tepelný stres a bílé světlo“. Užitkovost obou hybridů v případě nejcennějších ukazatelů byla při tepelném stresu zlepšena použitím modrého světla. Autoři doporučují využít modré světlo především v letním období.

2.5 Výživa drůbeže

Výživa drůbeže je podstatně odlišná od výživy ostatních druhů hospodářských zvířat, protože se jedná o ptáky se specifickou stavbou trávicí soustavy. Drůbež je z fyziologicko-nutričního hlediska charakteristická absencí zubů, množství přijaté potravy je proto limitováno mechanickým zpracováním prostřednictvím zobáku a svalnatého žaludku. Proto je vyrovnaná výživa předpokladem maximálního využití genetického potenciálu současných druhů a plemen drůbeže (BROUČEK *et al.*, 2011).

Brojleři jsou tradičně váženi pomocí automatických elektronických nášlapných vah (MORTENSEN *et al.*, 2016), kterým se těžcí brojleři mohou vyhýbat. Vážicí systémy s kamerovým systémem mají potenciál vážit širší škálu brojlerů, kteří by se mohli plošnému vážení vyhýbat a také mohou zahrnovat nemocné jedince. Pro komerční účely vážení hybridů byl vyvinut plně automatický systém vážení 3D s vlastním zdrojem infračerveného světla. Pro přístroj byl vytvořen nový algoritmus zpracování obrazu. Individuální hmotnosti brojlerů mohou být odhadnuty pomocí Bayesovské umělé neuronové sítě. Pro predikci hmotnosti byly odhadnuty i další 4 modely. Systém byl testován na 48 tis. brojlerech Ross 308 během posledních 20 dnů chovu. K odhadu referenčních hmotností byla použita tradiční nášlapná váha. Mezi předpokládanými hmotnostmi a referenčními hmotnostmi byla průměrná relativní odchylka 7,8 %. Chyby byly větší na konci sledovaného období při zvýšení

hustoty osazení. Absolutní chyby byly v rozmezí 20–100 g v 1. polovině období a 50–250 g ve 2. polovině období. Autoři se domnívají, že systém by mohl provádět i analýzu aktivity brojlerů a upozorňovat na zdravotní stav brojlerů.

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 kokcidiostatika 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 hybridu 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 hybridu 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, organismus 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.

Hlavní složkou celkových nákladů na výkrm brojlerů je krmivo. Za účelem podpory optimální užitkovosti je nutné směsi pro brojlerů sestavit tak, aby kuřata získala správně vyvážený poměr energie, proteinů a aminokyselin, minerálů, vitamínů a esenciálních mastných kyselin (AVIAGEN, 2012).

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

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).

Při výkrmu brojlerů je velmi důležité zdraví kuřat. Špatné zdraví má negativní dopad na všechna hlediska produkce a řízení výkrmu, včetně rychlosti růstu, konverze krmiva, počtu vyřazených kuřat, úhynu (AVIAGEN, 2012).

2.6.2 Biologická bezpečnost

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.

NOVÁK a MALÁ (2014) také konstatují, že biologická bezpečnost představuje strategii managementu, zaměřenou na minimalizaci možnosti 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 a jeho šíření v areálu farem prostřednictvím osob, zvířat, krmiva, dopravních prostředků (osobní a nákladní vozidla) a technologickými systémy s cílem prevence ohrožení zdraví zvířat/lidí nebo kvality produktů. Při jeho navrhování je možno postupovat podle obecně platné analýzy rizik HACCP.

V tabulce 1 jsou uvedeny zdroje infekce a preventivní opatření ve výkrmu brojlerů (NOVÁK a MALÁ, 2017).

Tabulka 1. Zdroj infekce a preventivní opatření ve výkrmu brojlerů

Zdroj	Opatření
Zvířata	veterinární filtr chov jedné věkové kategorie na jedné hale
Uhynulá kuřata	plastové kontejnery (popelnice) u hal kafilerní box na hranici farmy
Lidé	hygienická smyčka ochranný oděv a obuv dezinfekční rohože u vstupu do hal
Ustájovací objekt (haly)	účinné čistění, mytí a desinfekce mezi turnusy povrch (strop, podlaha, stěny) technologické systémy: – krmítka, napáječky – větrací klapky – ventilátorové šachty – topné zdroje – pracovní pomůcky
Okolí hal	volný pás o šířce cca 1–2 m: – betonový povrch resp. jemný štěrk – pravidelné sečení travního porostu jedové staničky s nástrahou
Krmivo	překladový uzel mezi černou a bílou zónou
Voda	dezinfekce napájecích systémů mezi turnusy dezinfekce napájecí vody
Podestýlka	vyvezení podestýlky po turnusu mimo areál farmy dezinfekce nové podestýlky po navezení do hal

2.6.3 Šetření nemocí

CSEREP (2009) uvádí, že infekční nemoci jsou všudypřítomné. Většina z nich, a to i při dodržování opatření biologické bezpečnosti, je obtížné kontrolovat. Proto při kontrole nemocí má očkování zásadní roli v moderním drůbežářství. 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.

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.

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.

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.

MATOUŠEK *et al.* (2013) uvádí, že 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.

2.8 Vyskladňování a poražení drůbeže

Na farmách se drůbež vychytává ručně nebo mechanicky. STOIERA *et al.* (2016) uvádí, že během mechanického sběru bylo poškozeno 4 až 6 % jedinců, asi 2 % poškození se vyskytla během transportu a stejný podíl poškození byl zaznamenán během dopravy a při zavěšování na jatkách. Autoři dále zmiňují, že čerstvé poškození bylo zjištěno u 1,63 % mechanicky vychytávaných brojlerů, zatímco u ručně vychytávaných brojlerů to bylo jen 0,18 %. Obvykle je vychytávání pro drůbež stresující a potenciálně bolestivé.

MUSILOVÁ *et al.* (2013) provedli srovnání kvality prsní svaloviny u mechanicky, resp. ručně vychytávaných brojlerů Cobb 500 a Ross 308 na 6 farmách. Z možných poškození zaznamenali pohmožděnin, vykloubení, zlomeniny, modřiny a mechanické poškození. Jatečně upravená těla zařadili na základě poškození, hmotnosti a tvaru do jedné z 3 tříd jakosti. V kvalitě brojlerů vychytávaných mechanicky, resp. ručně byl shledán značný rozdíl. Statisticky

významně vyšší kvalita jatečně upravených těl ($P < 0,05$) byla zjištěna u brojlerů vychytávaných ručně.

Také SCHILLING *et al.* (2008) zjišťovali, zda existují rozdíly v kvalitě masa v závislosti na metodě vychytávání. Na základě 2 experimentů (léto a zima) doložili, že existují větší rozdíly v kvalitě masa v létě ve srovnání se zimou, a to v rámci obou metod vychytávání. Metoda vychytávání neměla výrazný vliv na kvalitu masa. Mechanické vychytávání může být, ale výhodnější ve stresových podmínkách, jako jsou letní teploty, protože byla zjištěna tendence k nižšímu výskytu potenciálních problémů s kvalitou masa, včetně světlosti masa a rychlého poklesu pH.

PETRACCI *et al.* (2010) zdůrazňují, že při vychytávání drůbeže je důležitým faktorem ke snižování úmrtnosti a defektů kostry (krvácení, modřiny a zlomené kosti) ohleduplná manipulace s ptáky, která vede ke snížení traumatu. Nejčastěji bývají pohmožděná prsa, křídla a končetiny. Je odhadováno, že 90–95 % modřin nalezených na jatečně opracovaných trupech brojlerů se vyskytuje během 12 hodin před zpracováním. Mechanické systémy mají potenciál snížit trauma a úmrtnost při vychytávání brojlerů. Nicméně, při porovnání poranění a kvality masa brojlerů vychytávaných mechanicky (resp. ručně), byly zjištěny protikladné výsledky. Dále autoři konstatují, že i během transportu mohou být brojeři vystaveni různým stresovým faktorům, jako je mikroklima v dopravním prostředku, zrychlení jízdy, vibrace, pohyb, nárazy, hlad, žízeň, sociální narušení a hluk. Mortalitu během dopravy uvádí ve výši 0,3–0,4 % s tím, že se zvyšuje se zvyšující se vzdáleností. Mortalita se také výrazně zvyšuje při dopravě v letním období.

CHAUVIN *et al.* (2011) provedli studii zabývající se mortalitou kuřecích brojlerů při příjezdu na jatka. Data shromáždili ze 404 turnusů hlavních produkčních oblastí Francie. Průměrná mortalita při příjezdu na jatka byla 0,18 % (od 0 % do 1,4 %). Byla asociována s mortalitou na farmě, systémem vychytávání (mechanické vychytávání bylo riskantnější než ruční), hustotou v přepravních bednách (více místa bylo spojeno s nižší mortalitou) a klimatickými podmínkami (srážky a vítr byly asociovány s vyšší mortalitou). Autoři tak prokázali, že mortalita během přepravy se vztahuje ke všem výrobním krokům z farmy na jatka.

ARIKAN *et al.* (2017) se zaměřili na hmotnostní ztráty kuřecích brojlerů při dopravě na jatka spojené se 4 ročními obdobími, 3 přepravními vzdálenostmi

(krátká – ≤ 50 km, střední 51–151 km a dlouhá – ≥ 151 km) a 2 věky při porážce (mladší kuřata – 31–39 dní a starší kuřata – 40–46 dní). Pro jednotlivé vzdálenosti byly ztráty 259,40 g, 307,35 g a 350,14 g, což znamenalo, že s přepravní vzdáleností stoupaly ($p < 0,05$). Brojleři poražení v mladším věku vykázali nižší ztráty než brojleři poražení ve vyšším věku ($p < 0,05$). Nejvyšší ztráty u brojlerů byly v létě, nebyly statisticky odlišné od ztrát zjištěných na podzim, zatímco ztráty na jaře a v zimě byly relativně nižší. Studie prokázala, že přeprava na dlouhou vzdálenost v zimě značně zvýšila ztráty na hmotnosti na podobnou úroveň ztrát v létě.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN *et al.* (2017) označili za hlavní vlivy, které působí během dopravy na jatka na welfare zvířat, jatečně upravená těla a kvalitu masa, hustotu osazení, mikroklima, dobu trvání přepravy, kondici zvířat a management, včetně podestýlky, ventilace, manipulace, zařízení a konstrukce přepravního vozidla. Uvedené účinky, které mají vliv na welfare (stres, zdraví, zranění, únava, dehydratace, tělesná teplota, úmrtnost a nemocnost), kvalitu jatečně upraveného těla a masa (podlitiny, modřiny, pH, odchylky v barvě masa a ztráty vody) se objevují v různé míře. Autoři konstatují, že vliv silniční dopravy je multifaktoriální problém, kdy je za pohodu zvířete a kvalitu masa po přepravě spíše zodpovědná kombinace stresorů než jediný faktor. Největšími ztrátami z hlediska welfare a kvality masa trpí zvířata, která nejsou vhodná pro přepravu.

Vysoký výskyt úmrtí při přepravě na jatky je spojen s nedostatečným welfare a představuje značné ztráty pro drůbežářský průmysl (VECEREK *et al.*, 2016). Autoři sledovali v ČR v letech 2009–2014 dodávky brojlerových kuřat na jatka a analyzovali počty uhynulých v důsledku přepravy. Celková úmrtnost činila 0,37 % (0,30–0,72 %), přičemž nárůst odpovídal rostoucí vzdálenosti. Statisticky vysoce významné rozdíly ($p < 0,001$) byly zjištěny při porovnávání v jednotlivých sezónách roku. Největší úmrtnost (0,55 %) byla v zimních měsících, nejnižší ztráty (0,30 %) byly v letních měsících. Nejvýraznější nárůst byl v dopravě na kratší období v zimních měsících. Zvýšení zjistili u všech sledovaných dopravních vzdáleností, s výjimkou vzdálenosti přesahujících 300 km a všech ročních obdobích, kromě léta. V posledních 2 desetiletích prokázali dlouhodobě rostoucí tendenci v úmrtnosti brojlerů.

2.9 Ekonomické aspekty výkrmu

Výsledky kolektivu autorů EL-TAHAWY *et al.* (2017) potvrdily výrazně vyšší celkový přírůstek hmotnosti u hybridů Cobb ve srovnání s hybridy Ross. Porážková hmotnost a celkový přírůstek hmotnosti byly výrazně vyšší v hejnech menších než 10 tis. kuřat (malých) a 11–30 tis. kuřat (středních) než u hejn s velikostí 31–50 tis. kuřat (velké). Konverze krmiva se zlepšovala se zvětšováním velikosti hejna. Z analýzy nákladů a výnosů vyplynulo, že variabilní náklady k celkovým nákladům na 1 kus byly nejvyšší u malých hejn, následovala střední a velká hejna. Celkové náklady na produkci masa na 1 kus byly odhadnuty nejvyšší u malých hejn, následovala střední a velká hejna. Pokud šlo o čistý zisk, investice do chovu brojlerů byly nejvýhodnější pro velká hejna, následovala střední a malá hejna.

CICEK a TANDOGAN (2016) se zabývali stanovením optimálního věku porážky komerčních brojlerů, pokud jde o maximální čistý příjem. Do studie byly zahrnuty živá hmotnost a spotřeba krmiva u komerčních hybridů Cobb 500 a Ross 308 a ceny krmiv, kuřat a masa brojlerů. Optimální věk porážky byl odhadnut matematickou funkcí ($y = f(x) = a + bx - cx^2$), která odráží kvadratický (parabolický) vztah. Na základě této funkce stanovili optimální věk při porážce 5,62 týdnů (39,34 dní). Autoři došli k závěru, že genetické zlepšení brojlerů pozitivně ovlivnilo korelaci mezi přírůstkem živé hmotnosti a spotřebou krmiva. Dále konstatují, že rozhodující roli na věk při porážce brojlerů však mají ceny krmiva, kuřat a masa.

Při stanovení rentability je také důležitým faktorem délka produkčního cyklu brojlerů (LÁSZLÓ *et al.*, 2014). Autoři sestavili deterministický model tak, aby řídil funkci korelačního koeficientu věku souvisejícího s denním přírůstkem hmotnosti, denním příjmem krmiva a údaji o denní úmrtnosti. Výsledky ukázaly, že délka produkčního cyklu brojlerů měla významný vliv na produkci a ekonomickou výkonnost. Délka cyklu byla určena délkou neprodukčního období a délkou doby výkrmu. Byla-li neprodukční doba zkrácena o 1 den, byl dosažen průměrný čistý příjem 0,55 EUR za 1 m². Období produkce však nebylo přímo úměrné ani nově vzniklým nákladům, ani získaným příjmům. Maximalizace zisku byla dosažitelná, pokud bylo produkční období 41–42 dní.

GILLESPIE *et al.* (2017) použili pro srovnání nákladů a výnosů spojených s technologií výkrmu brojlerů metodu porovnávání vzorků. Porovnávali farmy s halami s tunelovým větráním a odpařovacími chladicími články (nová technologie) s farmami, jejichž haly tuto technologii neměly (stará technologie). Farmy vybavené novou technologií vykázaly po oba sledované roky vyšší hrubé příjmy, celkové variabilní náklady a celkové fixní náklady. Tyto farmy také měly v obou letech vyšší příjmy než variabilní náklady a čistý peněžní příjem farmy.

DAGDEMIR *et al.* (2007) se zabývali odhadem optimální doby výkrmu pomocí matematické funkce s využitím přírůstku hmotnosti a příjmu krmiva. Autoři upozorňují na to, že vypočtená optimální doba výkrmu se může lišit v závislosti na výkupní ceně kuřete a ceně krmné směsi. Pokud je cena krmné směsi nízká a výkupní cena kuřete vysoká, je možné období výkrmu prodloužit.

Investice do biosecurity představují náklady spojené se snížením výskytu nemocí, které vedou k poklesu nákladů na veterinární péči. Ekonomický přínos vychází z předpokladu, že dodržováním programu péče o zdraví a biologické bezpečnosti chovu dojde ke zlepšení zdravotního stavu zvířat. V chovech drůbeže se sníží náklady na veterinární péči chovu minimálně o 10 %. Na základě odborného kvalifikovaného odhadu minimálních nákladů na veterinární službu a léky představuje tato úspora přibližně 0,35 Kč/1 ks (NOVÁK a MALÁ, 2017).

Ekonomické ztráty způsobené ztrátou živé hmotnosti a úhynem během transportu brojlerů na porážku sledovali v Turecku ARAL *et al.* (2014) u 846 transportů po 3 154 ks. Kuřata byla vykrmována 42 dní do živé hmotnosti 2,28–2,55 kg. Celkem uhynulo 10 925 brojlerů. Transporty byly rozděleny do 6 skupin podle doby trvání dopravy, a to od 0–120 min, 121–240 min, 241–360 min, 361–480 min, 481–600 min a více než 600 min. Průměrný úhyn během transportu u jednotlivých skupin byl 0,29 %, 0,38 %, 0,40 %, 0,43 %, 0,42 % a 0,46 % a ztráta hmotnosti činila 4,33 %, 4,95 %, 5,55 %, 5,73 %, 60,2 % a 6,63 %. Výsledky prokázaly vhodnost integrace chovů do blízkosti místa porážky. Byly ovlivněny sezónou, počtem přepravovaných kusů na 1 m², charakterem silnic i typem přepravních automobilů.

3. Cíl práce

Cílem diplomové 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, ztrátu úhynem během výkrmu a index efektivnosti výkrmu.

4. Materiál a metodika

4.1 Charakteristika podniku

Ve sledovaném podniku je 8 výkrmových hal, ve kterých se provádí 6–7 výkrmových turnusů za rok. Farma se zastavuje 226 000 kuřaty, tj. provádí se jednorázový zástav.

Hala s vysokým počtem vykrmovaných brojlerů (velkokapacitní hala)

V roce 2016 proběhla výstavba 2 nových výkrmových hal s kapacitou 50 000 kuřat. Velkokapacitní výkrmová hala má vnější rozměry 103 × 23 m a výkrmovou plochu 2 320 m². Součástí je zázemí, zděný přístavek, v němž je umístěna kotelna a řídicí panel technologie. Hala je tvořena ocelovou konstrukcí, haly jsou opláštěné sendvičovými panely s PIR jádrem a střešní krytinu tvoří trapézový plech.

Vytápění hal zajišťuje plynový kotel Logano plus GB402 (395 kW) s rozvedením teplovodního potrubí po podélných stěnách hal a 5 teplovodních topidel Calori-Air zavěšených ve středu haly.

Haly jsou vybaveny technologií firmy Landmeco s 5 krmnými linkami, které mají 1 násypku. Ostatní krmné linky mají přímé plnění. Otáčením krmné trubky lze systém přepnout na polohu překrmení krmítek, tzv. „kick-off“, a na polohu mytí, tzv. „easy-clean“. Krmný systém je doplněn 6 napájecími linkami.

Haly jsou vybaveny 4 linkami vysokotlakého chladicího zařízení firmy Kovobel zn. Lubing. Systém dodává do vzduchu jemnou vodní mlhovinu, která při odpařování ochlazuje vzduch v hale o 2–10 °C.

Osvětlení tvoří 4 linie, dvě linie jsou umístěny příčně a dvě linie jsou umístěny podélně. Zářivky je možné plynule stmívat v rozsahu 0 a 100 %.

V prostoru haly jsou umístěna 2 čidla na měření teploty a vlhkosti, 1 čidlo na měření obsahu CO₂, 1 alarmové teplotní čidlo a 2 nášlapné váhy na kuřata DOL 94.

Haly jsou vybaveny počítačem SKOV DOL 539, který řídí mikroklima a analyzuje produkční ukazatele. Systém vzdálené správy Farm-Online umožňuje

vzdálené řízení a monitorování počítačů, přehled současných i předešlých dat, a tím sledovat vývoj jednotlivých turnusů a provádět srovnání mezi turnusy.

V halách je instalována podtlaková LPV ventilace (Low Power Ventilation) s přívodem vzduchu z obou stran haly. Celkem má 184 nasávacích klapek typu DA 1211 (600 x 250 mm), které jsou *umístěny pod stropem*. Klapky jsou kryty z vnější strany plechovým krytem, který zabraňuje pronikání světla do haly a zároveň tlumí nárazy větru. Odtah vzduchu je prováděn pomocí 12 odtahových komínů DA 600 a 6 štítových ventilátorů DB 1400, včetně ochranných a izolačních prvků.

Hala s nižším počtem vykrmovaných brojlerů (malokapacitní hala)

V malokapacitních halách je okolo 21 000 kuřat. Vnější rozměry haly jsou 12 × 120 m, průměrná výkrmová plocha je 980 m². Hala je zděná, s plechovým zatepleným podhledem a s plechovou střechou. Mikroklima je řízeno samostatnou automatickou řídicí jednotkou DR2 firmy Möller. V prostoru haly jsou rovnoměrně rozmístěna 4 teplotní čidla, ve středu haly je 1 vlhkostní čidlo a 1 čidlo na měření obsahu CO₂.

Hala 1 je vybavena technologií krmení a napájení firmy Pall. Osvětlení tvoří 3 řady zelených zářivek se stmívacím zařízením. V ostatních halách jsou 3 krmné linky s násypkami a 4 napájecí linky firmy Big Duchmann.

Osvětlení zde zajišťují 3 řady podélně instalovaných zářivek. Vytápění hal zajišťují 3 horkovzdušná topidla JET MASTER GP 70 s otevřeným plamenem.

Haly jsou vybaveny příčnou podtlakovou ventilací. Nasávací klapky jsou na jedné straně haly ve dvou řadách a jsou *umístěné blíže k podlaze*. Je použito 45 klapek CL 1200 (615 × 325 mm) a 31 klapek Reventa (900 × 350 mm). Na protilehlé straně haly jsou 4 ventilátory EM 50 (140 × 140 mm) a 7 plynule řízených ventilátorů FC 063-4EQ (průměr 630 mm).

Technika výkrmu

Jako podestýlka je ve výkrmových halách použita rašelina, nastlaná po celé ploše ve vrstvě asi 1–2 cm.

Den návozu 1denních kuřat z líhní 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 50/100 kuřat a za přítomnosti veterinárního lékaře se provádí kontrola zdravotního stavu kuřat.

Teplota v hale se řídí dle nastavené teplotní křivky pro daného hybrida. V nultý den je teplota nastavena na 33°C – 35 °C. Teplota se s každým výkrmovým dnem postupně snižuje (1. den věku – 35 °C; 4. den – 32 °C; 7. den – 31 °C; 14. den – 28 °C; 21. den – 25 °C; 28. den – 23 °C a 35. den – 20 °C).

Světelný režim se řídí doporučením technologického postupu pro daného hybrida a doporučením veterinárního lékaře, v souvislosti se zdravotním stavem kuřat. Do 7 dnů od ustájení kuřat chovaných na maso až do 3 dnů před stanoveným časem porážky musí osvětlení odpovídat 24hodinovému rytmu a zahrnovat doby tmy s celkovým trváním alespoň 6 hodin, přičemž musí být zajištěna alespoň jedna nepřetržitá doba tmy trvající alespoň 4 hodiny. Po zahájení světelného režimu je potřeba hejno kontrolovat, aby nedošlo k poklesu aktivity a snížení příjmu krmiva a vody. Minimálně 4 dny před předpokládaných odchylem 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 4fázovou výživou, tj. granulovanou krmnou směsí BR1 (do 10. dne), BR2A (do 16. dne), BR2B (do 28. dne) a BR3 (od 29. dne do konce výkrmu) sestavenou dle požadavků hybrida.

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 kombajnem (Peer- System). Pracovníci dálkovým ovladačem ovládají kombajn s výsuvným ramenem, kuřata jsou pásovým dopravníkem přesouvána na vyskladňovací vozíky „shuttle“, které jsou vybaveny váhou. Za pomoci vyskladňovacích vozíků jsou kuřata dopravena k přistavenému návěsu a posuvnou podlahou přesunuta do návěsu. Brojleři jsou na návěsu přepravováni volně loženi v jednotlivých patrech návěsu.

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

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

4.2 Materiál

Do sledovaného souboru bylo zařazeno celkem 169 turnusů kuřecích hybridů Cobb 500 a Ross 308 vykrmovaných v letech 2014–2017.

Ve sledovaném období bylo vykrmováno celkem 3 851 920 kuřecích brojlerů, U hybridní kombinace Cobb 500 bylo uskutečněno 88 výkrmových turnusů a u hybridní kombinace Ross 308 to bylo 81 výkrmových turnusů.

Byly sledovány následující ukazatele užitekosti:

- 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 (body).
- 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, věku rodičovského hejna, líhně, barvy světla a kapacity hal.

4.3 Statistické vyhodnocení

U sledovaných dat byly vypočteny charakteristiky popisující uspořádání dat (\bar{x} – průměr) a míru variability dat:

- s – směrodatná odchylka – charakterizuje rozptýlenost dat; čím je hodnota menší, tím je nižší variabilita dat,
- $s_{\bar{x}}$ – střední chyba průměru – je směrodatná odchylka průměru – udává chybu odhadu průměru základního souboru,

- $-95,00\%$ – $+95,00\%$ – konfidenční interval – udává meze, v nichž s 95% pravděpodobností leží průměr základního souboru

Pro hodnocení 2 proměnných byl použit 2výběrový t-test. Při hodnocení více než 2 proměnných byla využita 1faktorová, resp. vícefaktorová Anova. Statistická významnost nalezených rozdílů byla ověřena sérií HSD testů při nestejném N. Hodnoty byly posuzovány při $P < 0,05$ jako statisticky významný rozdíl.

Podstatou řešení regrese je stanovení nejlepšího regresního modelu, který popisuje závislost mezi 2 ukazateli. Vzájemné vztahy jsou vyjádřeny pomocí koeficientu korelace, jehož hodnota se pohybuje v rozmezí od +1 do -1 a určuje případnou závislost či nezávislost (podle níže uvedené tabulky). 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.

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

5. Výsledky a diskuze

Ve sledovaném souboru byla provedena ve vybraném podniku analýza ukazatelů výkrmnosti brojlerových kuřat v letech 2014–2017. Do sledování bylo zařazeno celkem 169 turnusů hybridů, a to 88 turnusů kuřat Cobb 500 a 81 turnusů kuřat Ross 308.

U sledování vlivu haly byla provedena analýza jen v roce 2017, tedy v roce, kdy byly uvedeny do provozu velkokapacitní haly. Bylo sledováno 14 turnusů vykrmovaných ve velkokapacitní hale (pro 50 tisíc kuřat) a 36 turnusů vykrmovaných v malokapacitní hale (pro 20 tisíc kuřat).

5.1 Základní statistická charakteristika souboru

Ve sledovaném období (tabulka 1) byla dosažena průměrná délka výkrmu brojlerů 33,08 dní. Kuřata byla poražena v průměrné živé hmotnosti 2,10 kg. Během výkrmu byla vykázána průměrná spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku 1,62 kg a úhyn činil 3,37 %. Index efektivnosti výkrmu dosáhl 379 bodů.

Variabilita úhynu kuřat ($s = 1,11$ %) byla způsobena kvalitou dodaných kuřat a jejich zdravotním stavem.

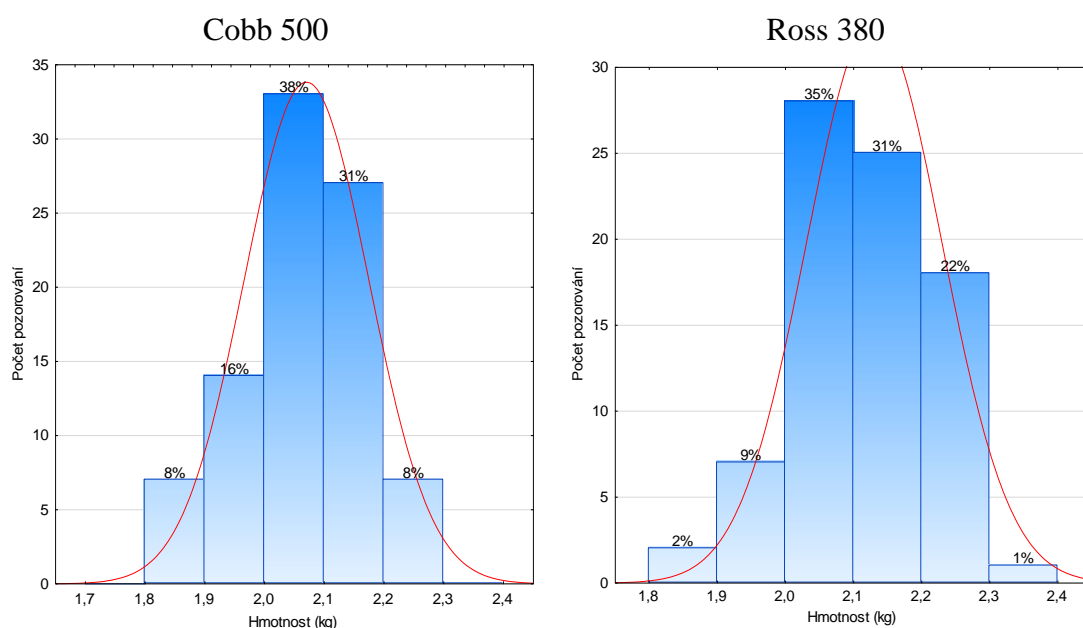
Tabulka 1. Základní statistické charakteristiky souboru (N = počet turnusů)

Ukazatel	N	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	-95%	+95%
Délka výkrmu (dny)	169	33,08	0,74	0,06	32,96	33,19
Živá hmotnost (kg)	169	2,10	0,11	0,01	2,08	2,11
Spotřeba KKS /1 kg přírůstku (kg)	169	1,62	0,09	0,01	1,61	1,63
Úhyn (%)	169	3,37	1,11	0,09	3,20	3,54
IEV (body)	169	379	30	2	375	384

Z grafu 1 je zřejmé, že u hybridu Cobb 500 bylo dodáno na jatka nejvíce kuřat v hmotnostních intervalech 2,01–2,10 kg (38 %) a 2,11–2,20 kg (31 %).

U hybridu Ross 308 bylo dodáno nejvíce kuřat na jatka v hmotnostních intervalech 2,01–2,10 kg (35 %), 2,11–2,20 kg (31 %) a 2,21–2,30 kg (22 %).

Graf 1. Histogram živé hmotnosti na konci výkrmu



STEINHAUSER *et al.* (2000) uvádí, že klasický výkrm byl dříve 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 současní masní hybridy dosahují tyto užitkové parametry již ve 35. dni výkrmu.

Výsledky kolektivu autorů EL-TAHAWY *et al.* (2017) potvrdily výrazně vyšší celkový přírůstek hmotnosti u hybridů Cobb ve srovnání s hybridy Ross.

5.2 Vliv hybridní kombinace na ukazatele výkrmnosti

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

Z výsledků vyplývá, že hybridy byli poraženi ve shodném věku 33,08 dní. Hybrid Ross 308 (2,13 kg) dosáhl o 0,06 kg vyšší živou hmotnost ve srovnání s hybridem Cobb 500 (2,07 kg). Rozdíl v živé hmotnosti byl statisticky významný.

Spotřeba KKS na 1 kg přírůstku byla vykázána u hybridu Ross 308 (1,59 kg) nižší o 0,06 kg v porovnání s hybridem Cobb 500 (1,65 kg). Rozdíl byl statisticky významný.

Úhyn byl dosažen nižší u hybrida Ross 308 (3,05 %) o 0,62 % v porovnání s hybridem Cobb 500 (3,67 %). Rozdíl v úhynu byl statisticky významný. Variabilita úhynu kuřat ($s = 1,20$ %) mezi hybridem Ross 308 a Cobb 500 byla způsobena kvalitou dodaných kuřat a jejich zdravotním stavem.

Indexu efektivnosti výkrmu u hybrida Ross 308 (395 bodů) byl dosažen ve prospěch hybrida Cobb 500 (365 bodů). Diference 30 bodů indexu efektivnosti výkrmu byla statisticky významná.

Tabulka 2. Ukazatele výkrmnosti – vliv hybrida (N = počet turnusů)

Ukazatel	Hybrid	N	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	-95%	+95%
Délka výkrmu (dny)	Cobb 500	88	33,08	0,75	0,08	32,92	33,24
	Ross 308	81	33,08	0,73	0,08	32,91	33,24
Živá hmotnost (kg)	Cobb 500	88	2,07 ^a	0,10	0,01	2,05	2,09
	Ross 308	81	2,13 ^b	0,10	0,01	2,11	2,15
Spotřeba KKS /1 kg přírůstku (kg)	Cobb 500	88	1,65 ^a	0,09	0,01	1,64	1,67
	Ross 308	81	1,59 ^b	0,09	0,01	1,57	1,60
Úhyn (%)	Cobb 500	88	3,67 ^a	1,20	0,13	3,41	3,92
	Ross 308	81	3,05 ^b	0,89	0,10	2,85	3,24
IEV (body)	Cobb 500	88	365 ^a	28	3	360	371
	Ross 308	81	395 ^b	26	3	389	400

^{a,b}Průměry s různými písmeny jsou statisticky významné ($P < 0,05$).

Podle technologického postupu (AVIAGEN, 2009) by měl hybrid Ross 308 dosahovat ve 32 dnech výkrmu živou 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 hybrid dosáhnout hmotnost 2,16 kg. Z uvedených údajů je zřejmé, že oba hybridy 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 ve 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 předlívni i dolívni proto musí být upravena podle 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 hybridí 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 běháký, metabolické poruchy a zdravotní problémy v důsledku méně vyvinutého imunitního systému.

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 došli k závěru, že hybrid Cobb 500 dosáhl, ve srovnání s hybridem Ross 308, ve sledovaných parametrech výkrmnosti lepší výsledky.

5.3 Vliv roku na ukazatele výkrmnosti

V roce 2014 byl uskutečněn výkrm 42 turnusů. V nich bylo vykrmeno 60 % kuřat hybrida Cobb 500 a 40 % kuřat hybrida Ross 308. V roce 2015 byl proveden výkrm v celkem 36 turnusech, do kterých bylo zařazeno 75 % kuřat hybrida Cobb 500 a 25 % kuřat hybrida Ross 308. V roce 2016 byl výkrm proveden v 43 turnusech, do kterých bylo zařazeno 55 % kuřat hybrida Cobb 500 a 45 % kuřat hybrida Ross 308. V roce 2017 se výkrm uskutečnil celkem ve 48 turnusech. Bylo vykrmováno 28 % kuřat hybrida Cobb 500 a 72 % kuřat hybrida Ross 308.

V tabulce 3 (graf 2) jsou uvedeny dosažené ukazatele výkrmnosti ve sledovaných letech.

Délka výkrmu byla v roce 2015 nejkratší 32,8 dní, v roce 2016 byla délka výkrmu nejdelší 33,3 dní. Rozdíl byl statisticky významný.

Živá hmotnost měla zvyšující se trend. V roce 2014 byla nejnižší 2,07 kg a v roce 2017 byla nejvyšší 2,13 kg. Živá hmotnost mezi rokem 2014 a 2017 byla statisticky významná.

Spotřeba KKS na 1 kg přírůstku se snižovala. Nejvyšší spotřeba KKS na 1 kg přírůstku 1,70 kg byla v roce 2014 a nejnižší 1,55 kg byla v roce 2017. Rozdíly byly, s výjimkou spotřeby KKS v roce 2014 a 2015, statisticky významné.

Úhyn byl dosažen nejnižší v roce 2017, a to 2,98 %, nejvyšší byl zaznamenán v roce 2015, a to 4,39 %. Úhyn v roce 2014 se statisticky významně lišil od úhynu v roce 2015 a úhyn v roce 2015 se statisticky významně lišil od úhynu v letech 2016 a 2017.

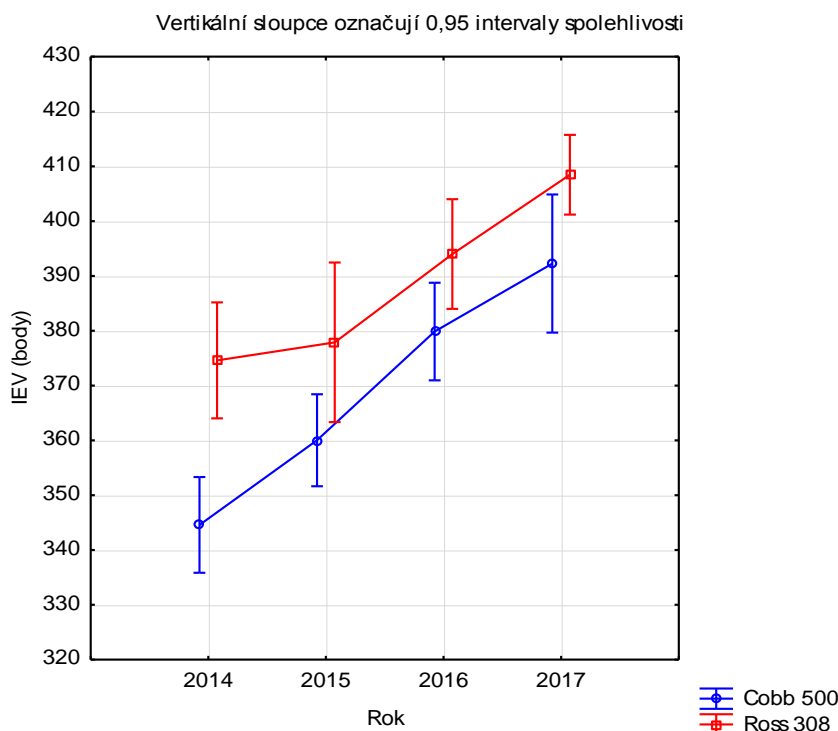
Index efektivnosti výkrmu se postupně zvyšoval. Nejnižší 357 bodů byl v roce 2014 a nejvyšší 404 bodů v roce 2017. Rozdíly indexu efektivnosti, s výjimkou let 2014 a 2015, byly statisticky významné.

Tabulka 3. Ukazatele výkrmnosti – vliv roku (N = počet turnusů)

	Rok	N	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	-95%	+95%
Délka výkrmu (dny)	2014	42	33,1 ^{a,b}	0,6	0,09	33,0	33,3
	2015	36	32,8 ^a	0,9	0,16	32,4	33,1
	2016	43	33,3 ^b	0,7	0,10	33,1	33,5
	2017	48	33,0 ^{a,b}	0,7	0,10	32,8	33,2
Živá hmotnost (kg)	2014	42	2,07 ^a	0,13	0,02	2,03	2,11
	2015	36	2,07 ^{a,b}	0,11	0,02	2,04	2,11
	2016	43	2,11 ^{a,b}	0,09	0,01	2,09	2,14
	2017	48	2,13 ^b	0,08	0,01	2,10	2,15
Spotřeba KKS /1 kg přírůstku (kg)	2014	42	1,70 ^a	0,07	0,01	1,68	1,72
	2015	36	1,66 ^a	0,08	0,01	1,64	1,69
	2016	43	1,59 ^b	0,06	0,01	1,57	1,61
	2017	48	1,55 ^c	0,07	0,01	1,53	1,57
Úhyn (%)	2014	42	2,99 ^a	0,62	0,10	2,80	3,18
	2015	36	4,39 ^b	1,46	0,24	3,90	4,89
	2016	43	3,32 ^a	0,90	0,14	3,04	3,59
	2017	48	2,98 ^a	0,80	0,12	2,63	3,20
IEV (body)	2014	42	357 ^a	26	4,06	349	365
	2015	36	364 ^a	23	3,90	357	372
	2016	43	386 ^b	22	3,40	379	393
	2017	48	404 ^c	23	3,39	398	411

^{a,b,c} Průměry s různými písmeny jsou statisticky významné ($P < 0,05$).

Graf 2. Index efektivity výkrmu – vliv roku a hybrida



5.4 Vliv věku rodičovského hejna na živou hmotnost

V tabulce 4 je uvedena konečná živá hmotnost finálního hybrida podle věku rodičovského hejna v rozmnožovacím chovu.

Nejnižší živá hmotnost 2,02 kg byla zjištěna u hybridů pocházejících od nejmladších rodičů (28–35 týdnů). Hybridy pocházející od rodičů ve věku 36–47 týdnů dosáhli živou hmotnost o 0,09 kg vyšší (2,11 kg). Nejvyšší živá hmotnost (2,15 kg) byla vykázána u hybridů pocházejících od nejstarších rodičů (48–57) týdnů. Rozdíly byly statisticky průkazné, s výjimkou rozdílu v živé hmotnosti hybridů pocházejících od rodičů ve věku 36–47 týdnů a 48–57 týdnů.

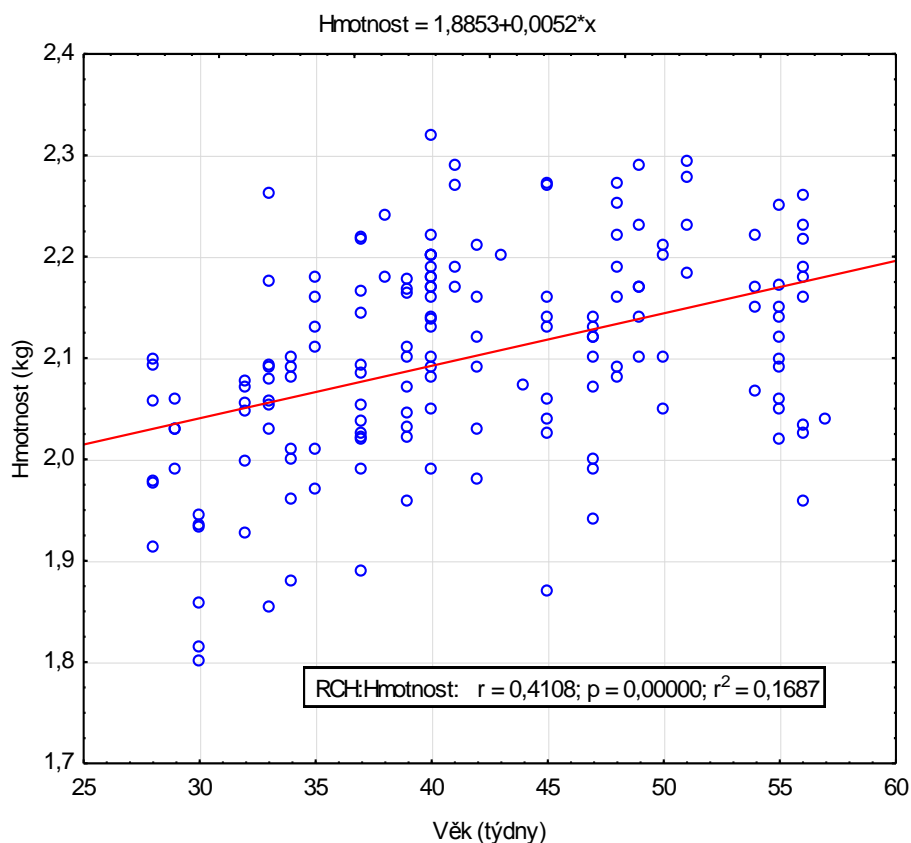
Tabulka 4. Živá hmotnost (kg) – vliv věku rodičovského hejna

Týdny	N	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	-95%	95%
28–35	50	2,02 ^a	0,10	0,01	1,99	2,05
36–47	74	2,11 ^b	0,09	0,01	2,09	2,14
48–57	45	2,15 ^b	0,08	0,01	2,13	2,18

^{a,b}Průměry s různými písmeny jsou statisticky významné ($P < 0,05$).

V grafu 5 je znázorněná závislost živé hmotnosti hybrida při porážce na věku rodičovského hejna. Korelační koeficient byl zjištěn $r = 0,41$, 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.

5.5 Vliv líhně na index efektivity výkrmu

V tabulce 5 (graf 3) je uveden index efektivity výkrmu finálního hybridu pocházejícího z různých líhní.

Hybrid Cobb 500 pocházející z líhně A (353 bodů) dosáhl index efektivity výkrmu o 27 bodů nižší než vylíhlý v líhni B (380 bodů, $P < 0,05$).

Hybrid Ross 308 pocházející z líhně A (394 bodů) dosáhl index efektivity výkrmu pouze o 1 bod nižší než pocházející z líhně B (395 bodů).

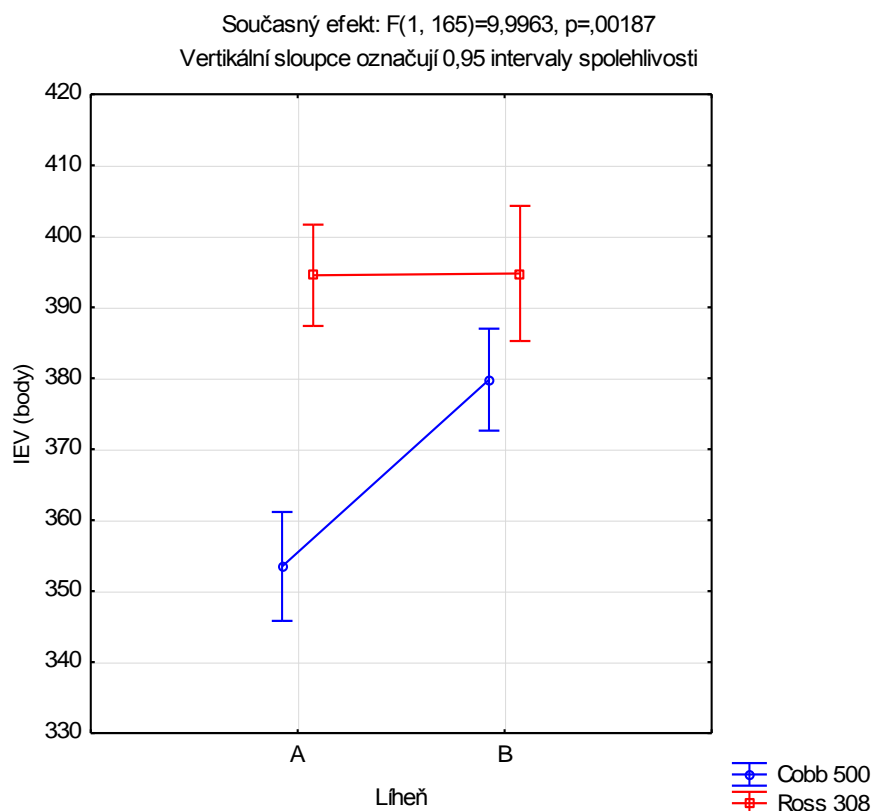
Jak v líhni A, tak i v líhni B byl zjištěn vyšší index efektivity výkrmu u hybridu Ross 308. V líhni A to bylo o 41 bodů (394 bodů, resp. 353 bodů; $P < 0,05$) a v líhni B to bylo o 15 bodů (395 bodů, resp. 380 bodů; $P < 0,05$).

Tabulka 5. IEV (body) – vliv líhně a hybridu (N = počet turnusů)

Líheň	Hybrid	N	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	-95%	+95%
A	Cobb 500	48	353 ^a	26	4	346	361
	Ross 308	58	394 ^b	27	4	387	402
B	Cobb 500	40	380 ^c	22	4	373	387
	Ross 308	23	395 ^{c,b}	22	5	385	404

^{a,b,c}Průměry s různými písmeny jsou statisticky významné ($P < 0,05$).

Graf 3. Vliv líhně a hybrida na IEV



5.6 Vliv barvy světla na index efektivnosti výkrmu

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

V tabulce 6 (grafu 4) je vyhodnocen index efektivnosti výkrmu brojlerů se zřetelem k barvě světla ve výkrmové hale. U celkem 143 turnusů svítilo bílé světlo (76 turnusů u hybrida Cobb 500, 67 turnusů u hybrida Ross 308). A u celkem 26 turnusů bylo při výkrmu použito zelené světlo (12 turnusů u hybrida Cobb 500, 14 turnusů u hybrida Ross 308).

Index efektivnosti výkrmu u kuřat vykrmovaných při zeleném světle byl vykázán u hybrida Ross 308 (404 bodů) o 37 bodů vyšší než u hybrida Cobb 500 (367 bodů, $P < 0,05$).

Při výkrmu při bílém světle byl index efektivnosti výkrmu u hybrida Ross 308 (393 bodů) o 28 bodů vyšší než u hybrida Cobb 500 (365 bodů, $P < 0,05$).

Rozdíl indexu efektivity u hybridu Cobb 500 vykrmovaného při zeleném světle (367 bodů) byl pouze o 2 body vyšší než vykrmovaného při bílém světle (365 bodů).

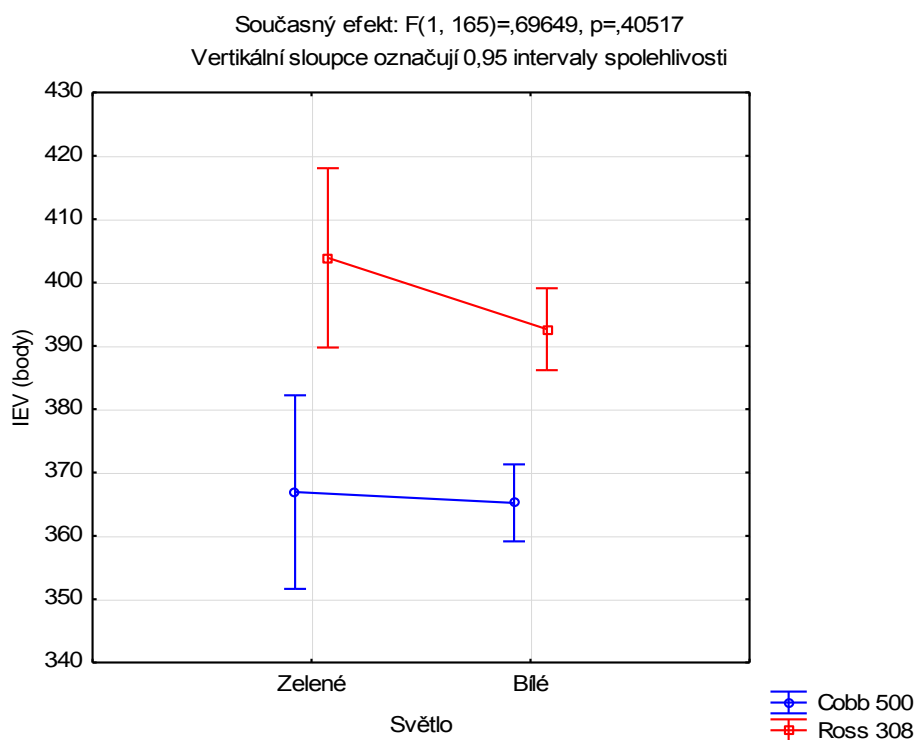
U hybridu Ross 308 vykrmovaného při zeleném světle (404 bodů) byl index efektivity výkrmu o 11 bodů nižší než vykrmovaného při bílém světle (393 bodů).

Tabulka 6. IEV (body) – vliv světla a hybridu (N = počet turnusů)

Světlo	Hybrid	N	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	-95%	+95%
Zelené	Cobb 500	12	367 ^{ab}	36	11	344	390
	Ross 308	14	404 ^c	28	7	388	420
Bílé	Cobb 500	76	365 ^a	27	3	359	371
	Ross 308	67	393 ^{b,c}	25	3	387	399

^{a,b,c}Průměry s různými písmeny jsou statisticky významné ($P < 0,05$).

Graf 4. Vliv světla a hybridu na IEV



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 brojeři jsou pod vlivem modrého nebo zeleného světla méně aktivní, ve srovnání se světlem červeným nebo bílým. Žluto-červená barva může u brojlerů zvyšovat aktivitu

5.7 Vliv kapacity haly na ukazatele výkrmnosti

V tabulce 7 (graf 5) jsou uvedeny výkrmové ukazatele vzhledem ke kapacitě výkrmové haly a hybridní kombinaci. Velkokapacitní haly byly postaveny v roce 2016, proto byl do analýzy zařazen jen rok 2017.

Hybrid Cobb 500 byl vykrmován ve velkokapacitní hale (33,66 dní) o 0,92 dní déle, než v malokapacitní hale (32,74 dní). Hybrid Ross 308 byl ve velkokapacitní hale (33,11 dní) vykrmován o 0,11 dní déle, než v malokapacitní hale (33,00 dní).

Rozdíly v živé hmotnosti mezi velkokapacitní a malokapacitní halou byly minimální. Živá hmotnost hybrida Cobb 500 byla dosažena pouze o 0,01 kg nižší ve velkokapacitní hale (2,09 kg) než v malokapacitní hale (2,10 kg). U hybrida Ross 308 byla dosažena živá hmotnost ve velkokapacitní hale (2,12 kg) jen o 0,02 kg nižší než v malokapacitní hale (2,14 kg).

Také rozdíl ve spotřebě KKS na 1 kg přírůstku mezi velkokapacitní a malokapacitní halou byl velmi malý. Spotřeba KKS na 1 kg přírůstku u hybrida

Cobb 500 ve velkokapacitní hale (1,57 kg) byla o 0,02 kg nižší než v malokapacitní hale (1,59 kg). Hybrid Ross 308 ve velkokapacitní hale (1,56 kg) dosáhl o 0,03 kg vyšší spotřebu krmiva než v malokapacitní hale (1,53 kg).

Úhyn byl u hybrida Cobb 500 ve velkokapacitní hale (3,26 %) byl o 0,06 % vyšší než v malokapacitní hale (3,20 %). Úhyn u hybrida Ross 308 ve velkokapacitní hale (3,46 %) byl zaznamenán o 0,72 % vyšší než v malokapacitní hale (2,74 %).

Index efektivnosti výkrmu u hybrida Cobb 500 ve velkokapacitní hale (383 bodů) byl zaznamenán o 9 bodů nižší než v malokapacitní hale (392 bodů). U hybrida Ross 308 ve velkokapacitní hale (395 bodů) byl index efektivnosti výkrmu vykázan o 17 bodů nižší ve srovnání s malokapacitní halou (412 bodů).

Ve sledovaných ukazatelích nebyly mezi velkokapacitní a malokapacitní halou zjištěny statistické rozdíly. Délku výkrmu ovlivňují odběratelsko-dodavatelské vztahy. Úhyn mohl být ovlivněn zdravotním stavem dodávaných kuřat.

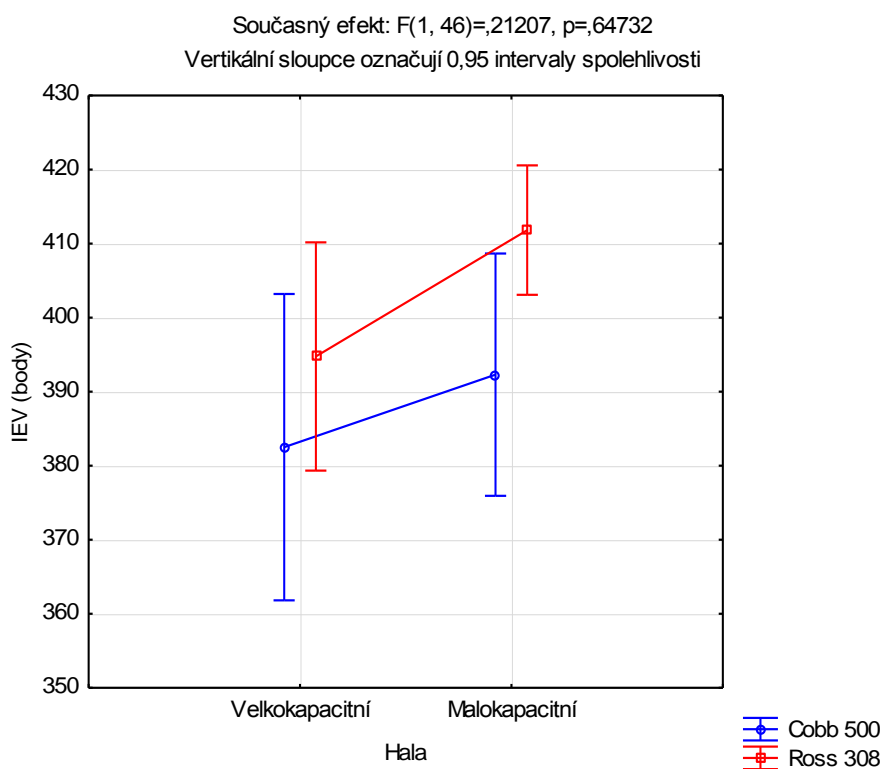
Tabulka 7. Ukazatele výkrmnosti – vliv haly a hybrida (N = počet turnusů)

Ukazatel	Hala	Hybrid	N	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	-95%	+95%
Délka výkrmu (dny)	velko- kapacitní	Cobb 500	5	33,66	0,71	0,32	32,78	34,54
		Ross 308	9	33,11	0,91	0,30	32,41	33,81
	malo- kapacitní	Cobb 500	8	32,74	0,20	0,07	32,57	32,90
		Ross 308	28	33,00	0,60	0,11	32,77	33,24
Živá hmotnost (kg)	velko- kapacitní	Cobb 500	5	2,09	0,07	0,03	2,00	2,18
		Ross 308	9	2,12	0,13	0,04	2,02	2,21
	malo- kapacitní	Cobb 500	8	2,10	0,04	0,01	2,07	2,13
		Ross 308	28	2,14	0,08	0,02	2,10	2,17
Spotřeba KKS /1 kg přírůstku (kg)	velko- kapacitní	Cobb 500	5	1,57	0,06	0,03	1,49	1,65
		Ross 308	9	1,56	0,04	0,01	1,53	1,59
	malo- kapacitní	Cobb 500	8	1,59	0,08	0,03	1,52	1,65
		Ross 308	28	1,53	0,07	0,01	1,51	1,56

pokračování tabulky 7

Úhyn (%)	velko-	Cobb 500	5	3,26	0,67	0,30	2,43	4,09
	kapacitní	Ross 308	9	3,46	0,63	0,21	2,97	3,94
	malo-	Cobb 500	8	3,20	0,78	0,28	2,55	3,85
	kapacitní	Ross 308	28	2,74	0,78	0,15	2,43	3,04
IEV (body)	velko-	Cobb 500	5	383	27	12	349	416
	kapacitní	Ross 308	9	395	20	7	379	410
	malo-	Cobb 500	8	392	18	7	377	408
	kapacitní	Ross 308	28	412	24	5	402	421

Graf 5. Vliv haly a hybrida na IEV



Výsledky kolektivu autorů EL-TAHAWY *et al.* (2017) potvrdily výrazně vyšší celkový přírůstek hmotnosti u hybridů Cobb ve srovnání s hybridy Ross. Porážková hmotnost a celkový přírůstek hmotnosti byly výrazně vyšší v hejnech menších než 10 tis. kuřat (malých) a 11–30 tis. kuřat (středních) než u hejn s velikostí 31–50 tis. kuřat (velké). Konverze krmiva se zlepšovala se zvětšováním velikosti hejna.

6. Závěr a doporučení pro praxi

Do sledování bylo zařazeno:

- **hybridi** – celkem 169 turnusů, Cobb 500 (88 turnusů) a Ross 308 (81 turnusů),
- **roky** – 2014 (42 turnusů), 2015 (36 turnusů), 2016 (43 turnusů) a 2017 (48 turnusů),
- **osvětlení** – bílé světlo (143 turnusů) a zelené světlo (26 turnusů),
- **kapacita haly** – velkokapacitních hala (14 turnusů) a malokapacitní hala (36 turnusů), jen rok 2017.

1. Základní statistická charakteristika souboru

- Ve sledovaném období za roky 2014 až 2017 byla dosažena průměrná délka výkrmu brojlerů – 33,08 dní, průměrná živá hmotnost – 2,10 kg a průměrná spotřeba krmiva/1 kg přírůstku – 1,62 kg. Průměrný úhyn byl 3,37 % a index efektivity výkrmu dosáhl 379 bodů.

2. Vliv hybridní kombinace na ukazatele výkrmnosti

- Sledování hybridů byli poraženi ve shodném věku 33,08 dní.
- Hybrid Ross 308 (2,13 kg) dosáhl o 0,06 kg vyšší živou hmotnost ve srovnání s hybridem Cobb 500 (2,07 kg, $P < 0,05$).
- Spotřeba KKS/1 kg přírůstku byla vykázána u hybridu Ross 308 (1,59 kg) nižší o 0,06 kg v porovnání s hybridem Cobb 500 (1,65 kg, $P < 0,05$).
- Úhyn byl dosažen nižší u hybridu Ross 308 (3,05 %) o 0,62 % v porovnání s hybridem Cobb 500 (3,67 %, $P < 0,05$).
- Indexu efektivity výkrmu u hybridu Ross 308 (395 bodů) byl o 30 bodů vyšší než u hybridu Cobb 500 (365 bodů, $P < 0,05$).

3. Vliv roku na ukazatele výkrmnosti

- Délka výkrmu byla v roce 2015 nejkratší 32,8 dní, v roce 2016 byla délka výkrmu nejdelší 33,3 dní ($P < 0,05$).

- Živá hmotnost vykázala zvyšující se trend. V roce 2014 byla 2,07 kg a v roce 2017 dosáhla 2,13 kg ($P < 0,05$).
- Spotřeba KKS na 1 kg přírůstku se snižovala z 1,70 kg v roce 2014 na 1,55 kg v roce 2017. Rozdíly byly, s výjimkou spotřeby KKS v roce 2014 a 2015, statisticky významné.
- Úhyn byl dosažen nejnižší v roce 2017, a to 2,98 %, nejvyšší byl v roce 2015, a to 4,39 %. Úhyn v roce 2014 se statisticky významně lišil od úhynu v roce 2015 a úhyn v roce 2015 se statisticky významně lišil od úhynu v letech 2016 a 2017.
- Index efektivnosti výkrmu se postupně zvyšoval z 357 bodů v roce 2014 na 404 bodů v roce 2017. Rozdíly, s výjimkou let 2014 a 2015, byly statisticky významné.

4. Vliv věku rodičů na živou hmotnost brojlerů

- Nejnižší živá hmotnost 2,02 kg byla zjištěna u hybridů pocházejících od nejmladších rodičů (28–35 týdnů). Hybridy pocházející od rodičů ve věku 36–47 týdnů dosáhli živou hmotnost o 0,09 kg vyšší (2,11 kg). Nejvyšší živá hmotnost (2,15 kg) byla vykázána u hybridů pocházejících od nejstarších rodičů (48–57) týdnů. Rozdíly byly statisticky průkazné, s výjimkou rozdílu v živé hmotnosti hybridů pocházejících od rodičů ve věku 36–47 týdnů a 48–57 týdnů.
- Závislost konečné živé hmotnosti hybridů na věku rodičovského hejna byla mírná ($r = 0,41$, $P < 0,001$). Věk rodičovského hejna se na živé hmotnosti hybrida podílel 17 %.

5. Vliv líhně na index efektivnosti výkrmu

- Hybrid Cobb 500 pocházející z líhně A (353 bodů) dosáhl index efektivnosti výkrmu o 27 bodů nižší, než vylíhlý v líhni B (380 bodů, $P < 0,05$).
- Hybrid Ross 308 pocházející z líhně A (394 bodů) dosáhl index efektivnosti výkrmu pouze o 1 bod nižší než hybrid Ross 308 (395 bodů) pocházející z líhně B.
- Jak v líhni A, tak i v líhni B byl zjištěn vyšší index efektivnosti výkrmu u hybrida Ross 308. V líhni A to bylo o 41 bodů (394 bodů, resp. 353 bodů; $P < 0,05$) a v líhni B to bylo o 15 bodů (395 bodů, resp. 380 bodů; $P < 0,05$).

6. Vliv barvy světla na index efektivnosti výkrmu

- Index efektivnosti výkrmu u kuřat vykrmovaných při zeleném světle byl vykázán u hybrida Ross 308 (404 bodů), tj. byl o 37 bodů vyšší ve srovnání s hybridem Cobb 500 (367 bodů, $P < 0,05$).
- Při bílém světle byl index efektivnosti výkrmu u hybrida Ross 308 (393 bodů) o 28 bodů vyšší než u hybrida Cobb 500 (365 bodů, $P < 0,05$).
- Rozdíl v indexu efektivnosti u hybrida Cobb 500 vykrmovaného při zeleném světle (367 bodů) byl pouze o 2 body vyšší než vykrmovaného při bílém světle (365 bodů).
- U hybrida Ross 308 (404 bodů) vykrmovaného při zeleném světle byl index efektivnosti výkrmu o 11 bodů nižší, než když byl vykrmovaný při bílém světle (393 bodů).

7. Vliv kapacity haly na ukazatele výkrmnosti

- Hybrid Cobb 500 byl vykrmován ve velkokapacitní hale (33,66 dní) o 0,92 dní déle než v malokapacitní hale (32,74 dní). Hybrid Ross 308 byl ve velkokapacitní hale (33,11 dní) vykrmován o 0,11 dní déle než v malokapacitní hale (33,00 dní).
- Živá hmotnost hybrida Cobb 500 byla dosažena pouze o 0,01 kg nižší ve velkokapacitní hale (2,09 kg) než v malokapacitní hale (2,10 kg). U hybrida Ross 308 byla dosažena živá hmotnost ve velkokapacitní hale (2,12 kg) jen o 0,02 kg nižší než v malokapacitní hale (2,14 kg).
- Spotřeba KKS na 1 kg přírůstku u hybrida Cobb 500 ve velkokapacitní hale (1,57 kg) byla o 0,02 kg nižší než v malokapacitní hale (1,59 kg). Hybrid Ross 308 ve velkokapacitní hale (1,56 kg) dosáhl o 0,03 kg vyšší spotřebu než v malokapacitní hale (1,53 kg).
- Úhyn byl u hybrida Cobb 500 ve velkokapacitní hale (3,26 %) o 0,06 % vyšší než v malokapacitní hale (3,20 %). Úhyn u hybrida Ross 308 ve velkokapacitní hale (3,46 %) byl zaznamenán o 0,72 % vyšší než v malokapacitní hale (2,74 %).

- Index efektivnosti výkrmu u hybrida Cobb 500 ve velkokapacitní hale (383 bodů) byl dosažen o 9 bodů nižší než v malokapacitní hale (392 bodů). U hybrida Ross 308 ve velkokapacitní hale (395 bodů) byl index efektivnosti výkrmu vykázan o 17 bodů nižší ve srovnání s malokapacitní halou (412 bodů).

Doporučení pro praxi

- 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 předeheat na doporučenou teplotu. Teplotu a vlhkost je nutné stabilizovat. 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 potřebné dodržovat doporučení dodavatele jednodenních kuřat, věnovat kuřatům náležitou péči při naskladnění a správně řídit a kontrolovat nejen zahájení, ale i celý průběh výkrmového turnusu (viz níže).
 - V chovu je nezbytné dodržovat souhrnná opatření snižující riziko šíření nákazy (tzv. biosecurity).
 - Kuřata by měla být naskladněna rychle, ale šetrně. Je nutné jim ponechat 1 až 2 hodiny na zklidnění a aklimatizaci v novém prostředí. Kuřatům musí být od počátku výkrmu zajištěn bezproblémový přístup ke krmivu a vodě.
 - Při zahájení výkrmového turnusu a po celou jeho dobu je nutné v hale pravidelně kontrolovat teplotu, relativní vlhkost a obsah CO₂.
 - Po celou dobu výkrmu je zapotřebí kontrolovat kvalitu podestýlky, při zhoršené kvalitě je potřeba provést přistlání (hoblinami) nebo sušícími přípravky (fylosilikáty).
 - V průběhu turnusu, několikrát za den, je nutné kontrolovat a upravovat výšku technologických linek krmení a napájení, sledovat teplotu, vlhkost, potřebu ventilace a obsah CO₂.

- Kontrolu růstové schopnosti a zdravotního stavu je třeba provádět v týdenních intervalech, tj. 7., 14., 21. a 28. den. Váží se náhodně vybraných 50/100 kusů. Hodnotí se průměrná hmotnost (g), vyrovnanost hejna v (%) a kumulativní úhyn v (%).
- Odchyt a přepravu kuřat na porážku je potřeba dobře zorganizovat ve spolupráci se závodem porážky, pro minimalizaci poškození kuřat, které vede ke zhoršení jejich zatřídění do kvalitativních tříd.

Doporučení pro konkrétní chov

- Ve sledovaném období oba hybridy dosáhli optima daného svým genetickým potenciálem ve všech sledovaných ukazatelích.
- Z výsledků vyplynulo, že nejlepších výsledků výkrmnosti dosáhl hybrid Ross 308 pocházející z rodičovského hejna ve věku 48–57 týdnů, vylíhnutý v líhni B a vykrmovaný při zeleném světle.
- Hybrid Ross 308 dosáhl lepšího ukazatele výkrmnosti v malokapacitní hale oproti velkokapacitní hale. Rozdíly mohly být způsobeny nově spouštěným provozem a problémy s ním související, tj. s optimalizací mikroklimatu ve výkrmových halách, které byly postupně řešeny s dodavateli technologií.
- Ve sledovaném chovu je 8 výkrmových hal, ve kterých nelze pro všechny turnusy zajistit jednotné podmínky výkrmu. Také je potřeba přihlídnout k tomu, že každý turnus brojlerů se liší svými specifickými potřebami.

7. Seznam použité literatury

- ABDO S. E., S. EL-KASSAS, A. F., EL-NAHAS, and S. MAHMOUD. Modulatory Effect of Monochromatic Blue Light on Heat Stress Response in Commercial Broilers. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2017, 2017, Article ID 1351945. ISSN 1942-0994.
- ABUDABOS, Alaeldein. The effect of broiler breeder strain and parent flock age on hatchability and fertile hatchability. *International Journal of Poultry Science*. 2010, 9(3), 231-235. ISSN 1682-8356.
- ARAL Y., M.S. ARIKAN, A.C. AKIN., Ç.Y. KAYA KUYULULU, S.C. GÜLOĞLU and E. SAKARYA. Economic losses due to live weight shrinkage and mortality during the broiler transport. *Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*. 2014, 61(3), 205-210. ISSN 1300-0861.
- ARIKAN M.S., A.C. AKIN, A. AKCAY, Y. ARAL, S. SARIOZKAN, M.B. CEVRIMLI, and M. POLAT. Effects of transportation distance, slaughter age, and seasonal factors on total losses in broiler chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 2017, 19(3), 421-427. ISSN 1516-635X.
- 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, 14(2), 100-102. ISSN 1682-8356.
- BROUČEK, J., J. BENKOVÁ a M. ŠOCH, *Technologie a technika chovu drůbeže při splnění podmínek welfare*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2011. ISBN 978-80-7394-337-0.
- CICEK, Hasan and Murat TANDOĞAN, M. Estimation of optimum age in broiler chicks. *Indian Journal of Animal Research*. 2016, 50(4), 621-623. ISSN 0976-0555.
- DAĞDEMİR, V., O. DEMİR and M. MACIT. Estimation of optimum fattening period in broilers. *Journal of Applied Animal Research*. 2007, 31(2), 159-160. ISSN 0971-2119.
- EL-TAHAWY, A. A. S., TAHA, A. E., ADEL and A. SARA. Effect of flock size on the productive and economic efficiency of Ross 308 and Cobb 500 broilers. *European Poultry Science*. 2017, 81. ISSN 1612-9199.

- 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, 4(2), 52-55. ISSN 2322-455X.
- GILLESPIE, J., R. NEHRING and C. HALLAHAN. New versus old broiler housing technology: Which leads to greater profit? *The Journal of Applied Poultry Research*. 2017, 26(1), 72-83. ISSN 1056-6171.
- GORNOWICZ, Ewa and Lidie LEWKO. Effect of light programme and bird strain upon carcass and meat quality in broiler chickens. *Polish Journal of Food and Nutrition Science*. 2007, 57(4), 181-186. ISSN 2083-6007.
- HAMRITA, T.K. and R.H. CONWAY. Effect of air velocity on deep body temperature and weight gain in the broiler chicken. *The Journal of Applied Poultry Research*. 2017, 26(1), 111–121. ISSN 1537-0437.
- HASCIK, P., KACANIOVA, M., MIHOK M., POCHOP J. and E. BENZOVA. Performance of various broiler chicken hybrids fed with commercially produced feed mixtures. *International Journal of Poultry Science*. 2010, 9(11), 1076-1082. ISSN 1682-8356.
- HOCKING, Paul M. *Biology of Breeding Poultry*. Oxfordshire: CAB International. Chapter 20, CSEREP, T. Vaccination: Theory and Practise, 2009, 337-390. ISBN 978-1-84593-375-3
- 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, 47(1), 19-24. ISSN 1337-998.
- CHAUVIN C., S. HILLION, L. BALAINE, V. MICHEL, J. PERASTE, I. PETETIN, C. LUPO and S. LE BOUQUIN. Factors associated with mortality of broilers during transport to slaughterhouse. *Animal*. 2011, 5(2), 287-293. ISSN 1751-7311.
- JACOBS, L., E. DELEZIE, L. DUCHATEAU, K. GOETHALS, B. AMPE, E. LAMBRECHT, X. GELLYNCK, and F. A. M. TUYTTENS. Effect of post-hatch transportation duration and parental age on broiler chicken quality, welfare, and productivity. *Poultry Science*. 2016, 95(9), 1973-1979. ISSN 0032-5791.

- 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, 27(7), 1044-1049. ISSN 1976-5517.
- LÁSZLÓ, S., S. ISTVÁN and N. ANDRÁS. Economic issues of broiler production length. *Economics of Agriculture*. 2014, 61(3), 633-646. ISSN 0352-3462.
- LEDVINKA, Z., E. TŮMOVÁ a L. ZITA. *Chov drůbeže I*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.
- LEESON, Steven and John D. SUMMERS. *Broiler Breeder Production*. Nottingham University press. 2000. ISBN 978-1-904761-79-2.
- LEWIS, P.D., R. DANISMAN and R.M. GOUS, Welfare-compliant lighting regimens for broilers. *Archiv fur Geflugelkunde*. 2010, 74 (4), 265-268. ISSN 0003-9098.
- 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, 85(4),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, 46(2), 339-346. ISSN 2344-4576.
- MATOUŠEK, Václav. *et al. Chov hospodářských zvířat II*. České Budějovice: JU ZF, 2013. ISBN 978-8-7394-392-9.
- MEIJERHOF, Ron. Poultry Perfomace Plus. Všechna kuřata jsou si rovna. *Drůbežář – Hydinár*. 2011, 5(3), 2-3. ISSN 2464-5729.
- MELUZZI Adele and Federico SIRRI. Welfare of broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*. 2009, 8(1), 161-173. ISSN 1828-051X.
- 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"*.

- MOLENAAR, R., R. HULET, R. MEIJERHOF, C.M. MAATJENS, B. KEMP and H. VAN DEN BRAND. High eggshell temperatures during incubation decrease growth performance and increase the incidence of ascites in broiler chickens. *Poultry Science*. 2011, 90(3), 624-632. ISSN 0032-5791.
- 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, 32(6), 1663-1673. ISSN 1806-9290.
- MORTENSEN, A.K., P. LISOUSKI and P. AHRENDT. Weight prediction of broiler chickens using 3D computer vision. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2016, 123, 319-326. ISSN 0168-1699.
- MUSILOVA, A., M. LICHOVNIKOVA, M. and A. PRZYWAROVA. The effect of the type of litter on the occurrence of footpad dermatitis in broiler chickens. *Conference: 21st International PhD Students Conference Location: Mendel. Univ., Fac. Agron., Brno, Czech Republic, 2014, 167-171. ISBN 978-80-7509-174-1.*
- MUSILOVA, A., V. KADLCAKOVA and M. LICHOVNIKOVA. The effect of broiler catching method on quality of carcasses. *Conference: 20th International PhD Students Conference Location: Mendel. Univ., Fac. Agron., Brno, Czech Republic, 2013, 251-255. ISBN 978-80-7375-908-7.*
- NAMAKPARVAR, R., F. SHARIATMADARI and S.H. HOSSIENI. Strain and sex effects on ascites development in commercial broiler chickens. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 2014, 15(2), 116-121. ISSN 1728-1997.
- NANGSUAY, A., R. MEIJERHOF, R., ANKER, I. VAN DEN HEETKAMP, M.J.W. KEMP, B. and H. VAN DEN BRAND. Development and nutrient metabolism of embryos from two modern broiler strains. *Poultry Science*. 2015, 94(10), 2546-2554. ISSN 0032-5791.
- NAZARENO, A. C., I. J. O. DA SILVA, F. M. C., VIEIRA and R. F. S. SANTOS. Temperature mapping of trucks transporting fertile eggs and day-old chicks: Efficiency and/or acclimatization? *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 2015, 19(2), 134-139. ISSN 1807-1929.

- NOVÁK, Pavel a Gabriela MALÁ. Biosekurita v chovech drůbeže: praktická příručka. Příloha k *Náš chov*. 2014, 74(12), 4-13. ISSN 0027-8068.
- NOVÁK, Pavel a Gabriela MALÁ. Welfare v chovu drůbeže a jeho vliv na bezpečnost a kvalitu produkce. Praha: Agrární komora České republiky, 2017.
- PETRACCI, M., M. BIANCHI and C. CAVANI. Pre-slaughter handling and slaughtering factors influencing poultry product quality. *World's Poultry Science Journal*. 2010, 66(1), 17-26. ISSN 0043-9339.
- 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, 60(3), 116-122. ISSN 1212-1819.
- SAKOMURA, N.K., MARCATO, S.M., MUNARI, D.P., FREITAS E. C. and J.B.K. FERNANDES. Growth curves and body nutrients deposition on two broiler chickens strains. EPC 2006 - 12th European Poultry Conference, Verona, Italy, 2006, 187, 10-14. Record Number 20093210306.
- SAMARAKOON, S.M.R., and K. SAMARASINGHE. Strategies to Improve the Cost Effectiveness of Broiler Production. *Tropical Agricultural Research*. 2012, 23 (4), 338-346. ISSN 1016-1422.
- SCHILLING, M.W., V. RADHAKRISHNAN, Y.V. THAXTON, K. CHRISTENSEN, J.P. THAXTON and V. JACKSON. The effects of broiler catching method on breast meat quality. *Meat Science*. 2008, 79, 163-171. ISSN 0309-1740.
- SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S., L. FAUCITANO, S. DADGAR, P. SHAND, L.A. GONZÁLEZ and T.G. CROWE. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality. *Meat Science*. 2017, 92(3), 227-243. ISSN 0309-1740.
- SIMSEK, Ulku Gulcihan and Nejla OZHAN. Effects of flock size in broilers reared in a floor system on performance, some blood parameters, bone quality and musculus pectoralis Ph level. *Annals of Animal Science*. 2015, 15(2), 505-516. ISSN 2300-8733.

- SKOMORUCHA, I., E. SOSNOWKA-CZAJKA, E. HERBUT and R. MUCHACKA. Effect of management system on the productivity and welfare of broiler chickens from different commercial lines. *Annals of Animal Science*. 2007, 7(1), 141-151. ISSN 1642-3402.
- SKŘIVAN, Miloš. *et al. Drůbežnictví 2000*. Praha: Agrospoj, 2000. ISBN 80-239-4225-5.
- SPINDLER, B., A. BRIESE and J. HARTUNG. *Conference: XV ISAH Congress 2011, At Vienna, Austria*. How much floor space needs a broiler chicken. 2011, 3, ISBN 978-80-263-0012-0.
- STEINHAUSER Ladislav *et al. Produkce masa*. Tišnov: Last, 2000. ISBN 80-900260-7-9.
- STØIER, S., H.D. LARSEN, M.D. AASLYNG and L. LYKKE. Improved animal welfare, the right technology and increased business. *Meat Science*. 2016, 120(SI), 71-77. ISSN 0309-1740.
- STRINGHINI, J.H., M. LABOISSIERE, K. MURAMATSU, N.S. M. LEANDRO and M.B. CAFE. Performance and carcass yield of four broiler strains raised in Goiás. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2003, 32(1), 183-190. ISSN 1806-9290.
- THAXTON, Y.V., K.D. CHRISTENSEN, J.A. MENCH, E.R. RUMLEY, CH. DAUGHERTY, B. FEINBERG, M. PARKER, P. SIEGEL, P. and C.G. SCANES. Symposium: Animal welfare challenges for today and tomorrow. *Poultry Science*. 2016, 95(9). ISSN 2198-2207.
- TONA, K., O.M. ONAGBESAN, B. KAMERS, N. EVERAERT, V. BRUGGEMAN and E. DECUYPERE. Comparison of Cobb and Ross strains in embryo physiology and chick juvenile growth. *Poultry Science*. 2010, 89(8), 1677-1683. ISSN 1677-1683.
- TUPÝ, Petr. Zásady výživy a krmení brojlerů. Zásady výživy brojlerů. *Krmivářství*. 2015, 19(6), 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.

VECEREK, V., E. VOŠLAROVA, F. CONTE, L. VECERKOVA and I. BEDANOVA. Negative trends in transport-related mortality rates in broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2016, 29(12), 1796-1804. ISSN 1011-2367.

VELOSO, R.D., T.A. FERREIRA, L.K. WINKELSTROTER, M.T.P. SILVA, A.V. PIRES, R.D. TORRES and S.R.F. PINHEIRO. Genetic divergence between genotypes for male and female broilers. *Ciência Rural*. 2016, 46(3), 554-559. ISSN 0103-8478.

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

Bauer – technics. Ventilace stáží pro drůbež. [cit. 2.3.2018]. Dostupné z: <http://www.microclimasystems.com/cz/ventilace-staji-pro-drubez>

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. 23. 1. 2016]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/pohoda-zvirat-welfare/chov-kurat-na-maso-informace/prirucka-spravnych-postupu.html>

Farmtec : Systém topení. [cit. 22.2.2018]. Dostupné z: <http://www.farmtec.cz/uploads/soubory/systemy-topeni-cz.pdf>

KRUML, Jiří. Preventivní opatření pro biologickou bezpečnost. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso*. Praha: Českomoravská drůbežářská unie, 2012. [cit. 24. 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>

Technologický postup pro výkrm brojlerů Cobb 500. [cit. 20. 11. 2017] Dostupné z: <http://www.xaverigen.cz/slepice.php> , <http://www.cobb-vantress.com/products/cobb-500>

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

The Life of: Broiler chickens. *Farm Animal Welfare Compendium*. [cit. 16. 9. 2017] Dostupné z: <https://www.ciwf.org.uk/media/5235306/The-life-of-Broiler-chickens.pdf>

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. 13. 11. 2015]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/pohoda-zvirat-welfare/chov-kurat-na-maso-informace/prirucka-spravnych-postupu.html>

8. Příloha

Fotografie 1: Malokapacitní hala - bílé světlo



Foto: Bc. Martina Jurná

Fotografie 2: Malokapacitní hala - zelené světlo



Foto: Bc. Martina Jurná

Fotografie 3: Velkokapacitní hala – před naskladněním



Foto: Bc. Martina Jurná

Fotografie 4: Velkokapacitní hala - naskladněná



Foto: Bc. Martina Jurná