

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra speciální zootechniky

Studijní obor: Agropodnikání

TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vybrané faktory ovlivňující produkci masa kuřecích brojlerů

Vedoucí bakalářské práce

doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.

Autor bakalářské práce

Jan Dupal

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan DUPAL**
Osobní číslo: **Z11495**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Vybrané faktory ovlivňující produkci masa kuřecích brojlerů**
Zadávající katedra: **Katedra speciální zootechniky**

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

Drůbeží maso hraje významnou roli ve výživě člověka. Je velmi oblíbené z důvodu relativně nízké ceny i z nutričního hlediska (vysoký podíl bílkovin, nízký podíl tuku), ale i pro snadnou kulinární úpravu.

Cílem bakalářské práce bude vypracování literární rešerše zaměřené na vnější a vnitřní faktory, které ovlivňují intenzitu růstu, jatečnou hodnotu a kvalitu masa kuřecích brojlerů. Charakterizujte ukazatele masné užitkovosti a činitele, které na ni působí, tj. především genotyp, pohlaví, výživu a krmění, používaný systém ustájení a mikroklimatické podmínky.

V závěru bakalářské práce vytvořte souhrn činitelů, které významně ovlivňují produkci kuřecího masa a udělejte přehled komerčních hybridů chovaných v České republice.

Rozsah grafických prací: Dle požadavků vedoucího práce

Rozsah pracovní zprávy: 30 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:


- Skřivan, M., et al. Drůbežnictví 2000. Praha: Agrospoj, 2000. ISBN 80-239-4225-5.
- Ledvinka, Z. et al. Chov drůbeže I. Praha: ČZU v Praze, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.
- Václavovský, J. et al. Chov drůbeže. České Budějovice: JU ZF, 2000. ISBN 80-7040-446-9.
- Tůmová, Eva. Základy chovu hrabavé drůbeže. Praha: ÚZPI, 2004. ISBN 80-7271-150-4.
- Ledvinka, Z., L. Zita a E. Tůmová, E. Vybrané kapitoly chovu drůbeže. Praha: ČZU, 2008. ISBN 978-80-213-1852-6.
- Zelenka, Jiří a Ladislav Zeman. Výživa a krmení drůbeže. Praha: Agrospoj, 2006. ISBN ZCZT2006.
- Leeson, Steven a John David, Summers. Broiler Breeder Production. Nottingham: Nottingham University Press, 2009. ISBN 978-1904761-79-2.
- Gregiry, Neville G. a Temple Grandin. Animal welfare and meat production. 2. vyd. Wallingford, Oxfordshire: CABI, 2007. ISBN 978-1-84593-215-2.
- Odborné a vědecké články týkající se sledované problematiky v časopisech (Czech Journal of Animal Science, Poultry Science, British Poultry Science, Journal of Poultry Science, Náš chov, Farmář, Drůbežář, Chovatel, Maso) a ze sborníků z odborných konferencí.
- Databáze přístupné na internetu (např. Česká zemědělská a potravinářská bibliografie, Scopus, Web of Knowledge).

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

Katedra speciální zootechniky

Datum zadání bakalářské práce: 27. března 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013



Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

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



doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 27. března 2012

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU), elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

27. 3. 2013

Jan Dupal

Rád bych poděkoval vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Naděždě Kernerové,
Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, ochotu a připomínky.

Abstrakt

Drůbeží maso hraje významnou roli ve výživě člověka. Je velmi oblíbené z důvodu relativně nízké ceny i z nutričního hlediska (vysoký podíl bílkovin, nízký podíl tuku), ale i pro snadnou kulinární úpravu. Cílem bakalářské práce bylo vypracovat literární rešerši zaměřenou na intenzitu růstu, jatečnou užitkovost a kvalitu masa kuřecích brojlerů, na vnější a vnitřní faktory, které je ovlivňují, tj. genotyp, pohlaví, výživa a krmení, systém ustájení a mikroklimatické podmínky. V závěru práce je vytvořen souhrn činitelů, které významně ovlivňují produkci kuřecího masa a je zpracován přehled komerčních hybridů chovaných v České republice.

Klíčová slova: drůbeží maso; kuřecí brojler; výkrm

Abstract

Poultry meat has an important role in human nutrition. It is very popular because of its relatively low price from the nutritional point of view (high protein, low fat ratio), but also for its easy culinary preparation. The aim of this thesis is to develop a literature review focused on the intensity of growth, carcass yield and meat quality of broiler chicken and on the external and internal factors which influence them such as genotype, sex, nutrition and feeding, housing system and microclimatic conditions. The conclusion of this thesis consists of a summary of all important factors that significantly affect the production of chicken meat and of an overview of commercial hybrids kept in the Czech Republic.

Key words: poultry meat; broiler chicken; fattening

Obsah

1. ÚVOD.....	7
2. CÍL PRÁCE.....	8
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	9
3.1 DRŮBEŽÍ MASO A JEHO SLOŽENÍ.....	9
3.2 ODCHOV KUŘIC MASNÉHO UŽITKOVÉHO TYPU	13
3.3 CHOV SLEPIC MASNÉHO UŽITKOVÉHO TYPU	13
3.4 VÝKRM KUŘAT MASNÉHO UŽITKOVÉHO TYPU	14
3.4.1 <i>Vnitřní faktory ovlivňující užitkovost drůbeže</i>	14
3.4.2 <i>Vnější faktory ovlivňující užitkovost drůbeže</i>	16
3.4.2.1 Teplota.....	16
3.4.2.2 Vlhkost vzduchu.....	19
3.4.2.3 Ventilace, větrání a proudění vzduchu	21
3.4.2.4 Složení vzduchu	23
3.4.2.5 Osvětlení.....	24
3.4.2.6 Výživa a krmení	26
3.4.2.7 Systémy ustájení.....	32
4. ZÁVĚR.....	35
5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	40

1. Úvod

Drůbeží maso patří do základního sortimentu výživy obyvatelstva. Je cenné z hlediska lehké stravitelnosti, šťavnatosti, mírné protučnělosti, charakteristické vůně a chuti. Je to maso s nutričně cennými vlastnostmi, nízkou energetickou hodnotou, s obsahem bílkovin 17–25 % a vysokým obsahem esenciálních aminokyselin, proto se řadí mezi masa dietní.

V roce 1935 se v americké ročence poprvé objevilo slovo broiler. Bylo zde uvedeno, že v roce 1934 bylo v USA vykrmeno 34 miliónů kuřat masných plemen nazvaných podle anglického výrazu „to broil“. Průměrná hmotnost brojlerů byla 1,29 kg, spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku činila 4,4 kg, úhyn dosahoval 14 % a délka výkrmu byla 14 týdnů. Výkrm brojlerů se stal ve světovém měřítku nejvýznamnějším odvětvím produkce drůbežího masa. V roce 1950 brojlerová kuřata dosáhla za 56 dnů výkrmu 1 000 g a v roce 1965 už dosahovala za stejnou dobu výkrmu 2 000 g. V posledních 40 letech se každoročně snižovala doba výkrmu cca o 1 den. Z fyziologických principů metabolismu vyplývá, že čím je rychlejší růst, tím je nižší spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku. Začátkem 60. let spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku činila v tuzemsku 4 až 5 kg, v 80. letech okolo 2,5 kg a dnes pod 2 kg.

Chov drůbeže je odvětví, které vysoce využívá techniku pro zvýšení intenzity produkce. Používají se moderní technická zařízení, která umožňují plnou kontrolu a řízení podmínek vnějšího prostředí nezbytných pro vysokou užitkovost a snižování nákladů na produkci. Nezanedbatelné není ani využívání různých světelných režimů. Technologická zařízení musí splňovat požadavky pro zdraví a dobrý vývin organismu při respektování potřeb druhu, užitkového typu a kategorie drůbeže.

Spotřeba drůbežího masa v České republice za rok 2012 činila 24,7 kg na 1 obyvatele. Celkem byla domácí spotřeba 341,7 tis. tun živé hmotnosti a 11 824 tis. kusů. Podle českého statistického úřadu dosáhla výroba drůbežího masa 152 613 tun a v porovnání s předchozím rokem byla o 2,7 % vyšší. Bilance zahraničního obchodu s drůbežím masem byla záporná (-70 692 tun). Dovoz dosáhl 100 359 tun (+9,3 %), vývoz byl 29 667 tun (+16,8 %). Drůbeží maso se dováželo z Polska, Brazílie a nejvíce se ho vyvezlo na Slovensko.

2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo vypracovat literární rešerši zaměřenou na vnější a vnitřní faktory, které ovlivňují intenzitu růstu, jatečnou užitkovost a kvalitu masa kuřecích brojlerů. Dále charakterizovat ukazatele masné užitkovosti a činitele, které na ně působí, tj. především genotyp, pohlaví, výživu a krmení, používaný systém ustájení a mikroklimatické podmínky.

3. Literární přehled

3.1 Drůbeží maso a jeho složení

STEINHAUSER *et al.* (1995) se domnívají, že chemické složení masa je obtížné jednoznačně charakterizovat, protože je ovlivněno nejen úpravou a řadou technologických procesů zpracování masa, ale i jeho druhem.

Mezi základní složky drůbežího masa patří voda a sušina, která obsahuje bílkoviny, lipidy, nebílkovinné dusíkaté látky, vitamíny, sacharidy, organické kyseliny, minerální látky a další. Průměrná energetická hodnota kuřecího masa je 576 kJ ve 100 g, oproti například vepřovému masu, kde je průměrná energetická hodnota 1 700 kJ ve 100 g (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Konzumenti preferují drůbeží maso zejména pro jeho výrazné senzorycké vlastnosti. Jsou uvědomělejší při výběru potravin. Zajímají se o jejich obsahu tuků, sodíku, nutriční hodnotu, možný obsah reziduí škodlivých látek, kontaminantů a obsah aditiv (STEINHAUSER *et al.*, 1995).

Voda

Voda je nejvíce zastoupená složka v mase. Mezi technologické vlastnosti masa patří tzv. vaznost masa, neboli schopnost masa vázat vodu, a to jak vodu v mase přirozeně obsaženou, tak i přidanou. Podíl vody závisí na obsahu tuků a bílkovin v mase. Masná “šťáva“ vytváří prostředí pro enzymové reakce, je roztokem bílkovin, solí, sacharidů a dalších ve vodě rozpustných látek. Větší obsah tukové vrstvy navázané pevně na kůži způsobuje nižší obsah vody (LEDVINKA *et al.*, 2011).

MATOUŠEK *et al.* (2013) uvádí průměrný vyskytující se obsah vody v kuřecím mase 72,52 %.

Bílkoviny

Z technologického i nutričního hlediska jsou bílkoviny nejvýznamnější složkou masa.

Bílkoviny v mase se dělí podle jejich rozpustnosti ve vodě a solných roztocích na:

- Sarkoplazmatické, které jsou rozpustné ve vodě a slabých solných roztocích, jako například myogen, globulin X, myoalbumin a myoglobin.
- Myofibrilární, které nejsou ve vodě rozpustné, ale v solných roztocích je rozpustit lze, například myosin, aktin, titin, tropomyosin, troponin, nebulin a další.
- Stromatické bílkoviny, které nejsou za normálních běžných podmínek rozpustné ve vodě, ani v solných roztocích. Jedná se o bílkoviny pojivových tkání, jako jsou například kolagen a elastin (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Celkový obsah bílkovin v kuřecím masu je přes 20 %. Procentuální zastoupení bílkovin v těle je různé a odvíjí se od dané části těla kuřete (STARUCH *et al.*, 2009). Hodnotu 21,8–23,5 % bílkovin v prsní svalovině a 19,8–21,1 % bílkovin ve stehenní svalovině uvádí MATOUŠEK *et al.* (2013).

Bílkoviny v drůbežím masu obsahují všechny esenciální aminokyseliny a jsou snadno stravitelné. Obsah svalových bílkovin, sarkoplazmatických a myofibrilárních, charakterizuje jakost masa a masných výrobků. Tyto bílkoviny mají význam z hlediska technologického a nutričního. Nejvýznamnějšími a nejvíce zastoupenými svalovými bílkovinami jsou myosin, globulin X, aktin a myogen. K významným bílkovinám sarkoplazmy patří myoglobin (LEDVINKA *et al.*, 2011).

U drůbežního masa je vysoce hodnoceno zastoupení nepostradatelných aminokyselin, jejichž skladba odpovídá složení lidského těla, a proto jsou bílkoviny drůbežního masa považovány za nejcennější (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Lipidy

Tuky se u drůbeže ukládají ve formě tukových buněk mezi svalovými snopci. Největší podíl tuků u drůbeže se v závislosti na řadě faktorů hromadí převážně pod kůží, v břišní dutině v oblasti svalnatého žaludku a střev a v oblasti kloaky. Oproti tomu se tuk ukládá v menším množství jako mezisvalový, a to převážně ve svalech stehna. V čisté prsní svalovině je obsah tuku nižší než ve stehenní svalovině. Hlavní složkou tukové tkáně jsou lipidy, které jsou zastoupeny převážně tuky, tj. estery mastných kyselin a glycerolu, a to hlavně triacylglyceroly, dále také polárními lipidy a hlavně fosfolipidy (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Lipidy z masa jsou vysokým zdrojem energie pro konzumenta. Kuřecí maso má příznivý charakter svým vysokým obsahem nenasycených mastných kyselin. Kuřecí prsní svalovina obsahuje extrémně nízký obsah tuku, okolo 0,95 %. Větší

množství se nachází ve svalovině stehenní, průměrné množství se pohybuje okolo 3,9 %. Obsah tuku se navýší v případě, že konzument pozře maso i s kůží (STARUCH *et al.*, 2009).

Drůbeží tuk je z hlediska výživové hodnoty hodnocen příznivěji, než tuk velkých jatečných zvířat, vzhledem k vyššímu zastoupení esenciálních mastných kyselin. Ve složení a vlastnostech tuku se může významně projevit druh krmiva, a to především prostřednictvím složení jeho mastných kyselin. Drůbeží tuk je díky velkému obsahu nenasycených mastných kyselin řídký (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Pro výživu lidí i zvířat mají největší význam nenasycené mastné kyseliny. Platí to především pro nenasycené mastné kyseliny s více dvojnými vazbami (PUFA), ale důležité jsou i mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou (MUFA). Kyselina olejová je nejvíce zastoupenou mastnou kyselinou v jatečném trupu i v intramuskulárním tuku drůbeže (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Nasycené a mononenasycené mastné kyseliny si může zvíře samo vytvářet. Polynenasycené mastné kyseliny linolová a alfa-linolenová jsou esenciálními živinami. Zvířata je nedovedou syntetizovat a přitom je nutně potřebují. Z nich může zvíře vytvářet vysoce nenasycené metabolity s vyšší molekulární hmotností. Zastoupení jednotlivých mastných kyselin v lipidech určuje stabilitu, chuť a vůni masa. Nenasycené mastné kyseliny jsou pro výživu lidí žádoucí, jsou však méně stabilní, zejména kyselina alfa-linolenová, EPA a DHA. Skladovatelnost jatečného produktu zhoršují, tuk v mase snadněji oxiduje a negativně ovlivňuje chuť masa. Stabilita tělesného tuku se zlepší při zvýšení obsahu antioxidantních látek v krmné směsi (ZELENKA *et al.*, 2005).

V drůbežím mase je také důležitý obsah cholesterolu, který je hlavním steroidem živočišných tkání. Je důležitou součástí například membrán buněk, transportních lipoproteinů, žlučových kyselin, vitamínu D a také souvisí s tvorbou steroidních hormonů (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Nebílkovinné dusíkaté látky

Jedná se především o nukleotidy, například ATP, karnitin, hypoxantin aj., které hrají významnou roli v procesu zrání masa, dále sem patří kreatinin, sarkosin, karnosin, guanin, adenin, xantin, kyselina močová a další. Obsah dusíkatých

nebílkovinných látek bývá v čerstvé svalovině množství okolo 1 200 mg ve 100 g (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Vitamíny

V mase se ve větší míře vyskytují vitamíny hydrofilní (rozpuštěné ve vodě). Vitamíny lipofilní (rozpuštěné v tucích) převládají ve vnitřnostech, hlavně v játrech. Drůbeží maso je zdrojem vitamínů skupiny B. Hodnoty jsou srovnatelné s telecím masem. Vysoký je zejména obsah vitamínu B₆ a niacinu, který pravděpodobně souvisí s jeho přidávkou do krmiva. Vitamín A, C a karotenoidy jsou v drůbežím mase ve velmi nízkém podílu (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Důležitý je především vitamín B₁₂, který se vyskytuje výhradně v živočišných potravinách. Lipofilní vitamíny A, D a E jsou obsaženy v tukové tkáni a játrech. V zanedbatelném množství se v mase vyskytuje i vitamín C. Jeho vyšší obsah je v čerstvé krvi a játrech, kde je obecně obsah vitamínů vyšší (i v jiných drobcech) než ve svalovině. Rozdílný obsah vitamínů je zejména mezi přežvýkavci a monogastričnými zvířaty (STEINHAUSER *et al.*, 1995).

Minerální látky

Pod pojmem minerální látky jsou řazeny všechny látky, které zůstávají v popelu po zpopelnění masa, tedy i mineralizované prvky, jako síra a fosfor, které byly před spálením složkou organických látek (STEINHAUSER *et al.*, 1995).

Minerální látky se zúčastňují na udržování osmotického tlaku a elektrolytické rovnováže buněk a tkání. Mají vliv na chuť masa, jeho reakci, vaznost vody a účastní se aktivace enzymatických systémů ve svalových vláknech (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Minerální látky tvoří asi 1 % hmotnosti masa. Mají význam jak nutriční, tak i technologický. Většina z nich je rozpustná ve vodě a ve svalovině jsou přítomny jako ionty. Obsah minerálních látek se zvyšuje při mechanické separaci masa. Přídavkem mechanicky separovaného masa do masných výrobků dochází ke zvýšení obsahu minerálních látek (STEINHAUSER *et al.*, 1995).

Obsah minerálních látek v drůbežím mase je srovnatelný s masem jiných jatečných zvířat. Maso je významným zdrojem draslíku, vápníku, hořčíku, železa, zinku a jiných prvků. Určité rozdíly jsou mezi prsní a stehenní svalovinou. Převážně jsou ve stehenní svalovině nižší hodnoty fosforu, hořčíku a draslíku a naopak vyšší

hodnoty zinku a sodíku. U masa s vyšším podílem kůže se projeví nižší obsah některých minerálních látek. Mezi druhově se liší pouze obsah draslíku, kdy především krůtí a kuřecí maso a čistá prsní svalovina vodní drůbeže jsou jeho dobrým zdrojem. Z aniontů jsou v maso přítomny hlavně fosforečnany, sírany a chloridy (LEDVINKA *et al.*, 2011).

3.2 Odchov kuřic masného užitkového typu

Základním předpokladem k odchovu kuřat masného typu je oddělený odchov kuřic a kohoutů. Odchov je regulován především světelným režimem, výživou a technikou krmení. Chovné hejno se sestavuje přibližně ve 20 týdnech (MATOUŠEK *et al.*, 2013).

Slepice masného typu jsou chovány za účelem produkce násadových vajec k líhnutí brojlerových kuřat určených k výkrmu. Cílem chovatelské práce je získání co největšího počtu násadových vajec. Pro masný typ slepic je charakteristická vyšší živá hmotnost, dobře vyvinuté svalstvo hrudních a dolních končetin a vysoká intenzita růstu. Při odchovu slepic masného typu se uplatňují speciální požadavky na restrikcí krmiva. Počet kuřat od 1 slepice masného typu je přibližně 135 kusů za chovné období (LEDVINKA *et al.*, 2011).

3.3 Chov slepic masného užitkového typu

Protože nelze do organismu jedné slepice vhodně skloubit vysokou snášku a produkci masa, bylo nutné vytvořit dva užitkové typy slepic, nosný a masný. Každý užitkový typ dosahuje ve své základní užitkové vlastnosti vysoké výkonnosti, která se dalším šlechtěním a optimalizací podmínek prostředí dále zvyšuje. Oba užitkové typy se liší například stavbou těla a některými fyziologickými funkcemi, které jsou podřízeny hlavní užitkové vlastnosti (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Značným problémem v chovu dospělých slepic masného typu je ukládání tuku, který může být příčinou neobvyklého průběhu ovulace, zejména vícečetné ovulace a snížení produkce vajec. Z tohoto důvodu je velmi důležité zvolit vhodnou metodu restrikce pro ovlivnění živé hmotnosti (MATOUŠEK *et al.*, 2013)

3.4 Výkrm kuřat masného užitkového typu

Podobně jako u nosného typu, tak i u masného typu slepic se využívá především hybridních kombinací. Finální hybridi masného typu jsou dvou až čtyřlinioví kříženci. Při výrobě kuřecího masa se v ČR uplatňuje především dovážený materiál Cobb 500 a Ross 308, který je určen k výkrmu do vyšších hmotností (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Délka výkrmu brojlerových kuřat masného typu se pohybuje kolem 5 až 6 týdnů, dosažená živá hmotnost na konci výkrmu je 1,8 až 2,6 kg. Spotřeba krmiva na 1 kg hmotnosti je 1,6 až 1,7 kg krmné směsi a úhyn nepřevyšuje 5 % (LEDVINKA *et al.*, 2009).

MATOUŠEK *et al.* (2013) uvádějí, že v současné době jsou tři systémy výkrmu kuřat, *intenzivní* do 35–38 dnů věku a živé hmotnosti 1,8–2 kg, *pomalu rostoucích kuřat* do 7–8 týdnů věku a živé hmotnosti 2–2,3 kg a *ekologický* výkrm trvající minimálně 81 dnů při živé hmotnosti 2–2,5 kg.

Jatečná výtěžnost, což je podíl hmotnosti jatečně opracovaného trupu a požitelných vnitřností, se u brojlerových kuřat pohybuje od 70 do 76 % (LEDVINKA *et al.*, 2009).

3.4.1 Vnitřní faktory ovlivňující užitkovost drůbeže

Genotyp

Zde se promítá příslušnost ke konkrétnímu plemeni, linii nebo hybridní kombinaci. Nejčastěji se na produkci masa využívají užitkoví hybridi. U brojlerových kuřat jsou rozdíly mezi genotypy rychle a pomalu rostoucími. Vysoce intenzivně rostoucí kuřata jsou vnímavější ke stresu, dochází u nich k vyššímu úhynu způsobenému například syndromem náhlé smrti, mají vyšší výskyt defektů končetin, mají více prsního svalstva a také vyšší obsah tuku v těle. Tito hybridi jsou nevhodní pro ekologický výkrm. Zástupcem rychle rostoucích hybridů je například Cobb 500. Také se šlechtí genotypy s pomalejším růstem, ale s vysokou kvalitou masa a nižším úhynem. Jedním z představitelů je hybrid Cobb Sasso 150, který je vhodný pro podmínky ekologického zemědělství a výběhové chovy (LEDVINKA *et al.*, 2011).

OSORIO *et al.* (2012) analyzovali u linií kuřecích brojlerů Ross 308 a Cobb 500 ukládání tuku. Autoři došli k výsledku, že Ross 308 má větší tendenci k ukládání většího množství abdominálního tuku než hybrid Cobb 500.

CASTELLINI *et al.* (2002) hodnotili výkrm tří genotypů masných kuřat. Zjistili, že kvalita masa byla ovlivněna stupněm jatečné zralosti a věkem při porážce. Maso všech tří genotypů vykazovalo dobré kvalitativní vlastnosti. Rozdíly byly nalezeny v obsahu tuku, vody, v barvě masa a oxidační stabilitě.

Věk

Délka výkrmu je závislá na stupni prošlechtění kuřat, na správné výživě a na vhodnosti prostředí. Délka výkrmu ovlivňuje průměrnou hmotnost kuřat na konci výkrmu, počet turnusů za časový úsek a produktivitu práce (ŠATAVA *et al.*, 1984).

Tabulka 1. Doporučená živá hmotnost při různých požadovaných hmotnostech brojlerů Cobb 500 (Schrom Farms, 2011)

Věk (dny)	Hmotnost (g)	
	Krátký výkrm	Dlouhý výkrm
0	41	41
7	177	167
14	453	424
21	895	837
28	1 428	1 348
35	2 061	1 910
42		2 550
49		3 177

Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku (konverze krmiva) je stupeň využití krmiv. Ovlivňují ji faktory, jako jsou intenzita růstu kuřat, obsah živin v krmných směsích, délka výkrmu, teplota prostředí a zdravotní stav kuřat (ŠATAVA *et al.*, 1984).

Pohlaví

Rozdílná potřeba živin a rozdílná intenzita růstu kohoutků a kuřic jsou předpokladem pro vypracování technologie odděleného výkrmu brojlerů dle pohlaví. Kohoutci mají vyšší intenzitu růstu a udržují si ji déle než kuřice. Také dosahují vyšších hmotností zejména po 28 dnech věku. Rozdíly v intenzitě růstu se také

projevují rozdílným využitím krmiva, které je u kohoutků vyšší než u kuřic. Při výkrmu do nižších hmotností, například 1,5 kg, se končí s výkrmem kohoutků o několik dní dříve než u kuřic. Při výkrmu těžších brojlerů je výhodnější vykrmovat pouze kohoutky pro jejich rychlejší růst i ve vyšším věku a pro lepší využití krmiva (ŠATAVA *et al.*, 1984).

BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC *et al.* (2006) na základě pozorování uvedli, že systém ustájení neměl výrazný vliv na kvalitu masa, podíl základních částí jatečně opracovaného trupu a podíl abdominálního tuku. Vliv mělo pouze pohlaví. U samčího pohlaví byl zjištěn oproti samičímu pohlaví statisticky vyšší podíl jak stehenní svaloviny, tak i prsní svaloviny.

MATOUŠEK *et al.* (2013) uvádí, že při odděleném výkrmu se kuřičky vykrmuji do nižších hmotností a mohou být krmeny krmnými směsmi s nižším obsahem NL o cca 2 %. Odděleně vykrmovaná kuřata jsou vyrovnanější.

LEDVINKA *et al.* (2011) publikují, že samci drůbeže mají vyšší intenzitu růstu, která je o 20 % větší než u samic. Hmotnostní rozdíl nastává již od 3. týdne života. Při odděleném výkrmu mají slepičky vyšší podíl prsního svalstva, ale nižší podíl stehenního svalstva. Také v důsledku lepšího využití krmiva pro růst dochází k nižšímu ukládání tuku. Mezi výhody odděleného výkrmu patří také utvoření vyrovnanější skupiny, což snižuje problémy při plně mechanizovaném a automatizovaném zpracování. Samičí pohlaví ukládá dříve a intenzivněji tuk než pohlaví samčí. Maso kuřic je křehčí a jemnější.

3.4.2 Vnější faktory ovlivňující užitkovost drůbeže

Mikroklimatické podmínky

Vnější prostředí, ve kterém drůbež žije, je charakterizováno teplotou, světelným režimem, koncentrací škodlivých plynů v ovzduší, množstvím prachových částic a velikostí prostoru, který připadá na 1 kus a dalšími doplňujícími fyzikálními vlastnostmi, jako jsou velikost krmného a napájecího prostoru a použitá technologie, do které lze zařadit výběh, podestýlku, rošty, klece aj. (VÝMOLA *et al.*, 1994).

3.4.2.1 Teplota

Teplota vzduchu je považována za důležitý faktor stájového mikroklimatu, neboť rozhoduje o hodnotách některých ostatních faktorů, například vlhkosti či

proudění vzduchu. Teplota případně ovlivňuje hodnocení působení těchto faktorů na živý organizmus, například vyšší hodnotu proudění vzduchu můžeme považovat za žádoucí v případě zvýšené teploty prostředí. Naopak negativně jí posuzujeme v případě, je-li teplota pod optimální hranicí, což způsobuje zvýšení ochlazování zvířat (VÝMOLA *et al.*, 1994).

Teplota kuřat se s věkem mění. Hlavním izolátorem zabraňujícím ztrátám tepla je peří. Hlavním zdrojem tepla je metabolismus. Kuře je po vylíhnutí pokryto tzv. juvenilním peřím, které se postupně proměňuje v peří pravé. Termoregulace u kuřat je vyvinuta v době, kdy jsou schopna udržet svou tělesnou teplotu. V prvním týdnu života je tělesná teplota, intenzita metabolismu, izolační schopnost peří a termoregulační schopnost velmi nízká, proto je třeba zajistit vyšší teplotu v hale. Teplotu ve stáji lze ovlivnit izolací, systémem ventilace, hustotou kuřat a vytápěním, čímž se odstraní nadměrná vlhkost (LICHOVNÍKOVÁ, 2012).

Vliv nízké teploty

Tělesná teplota je u vylíhlých kuřat 38–39 °C a ve věku asi 10 dnů se zvyšuje na 41,7 °C. Při nízkých teplotách kuřata hynou, pokud jejich tělesná teplota začne klesat pod tzv. letální teplotu (nejnižší teplota, při které je organizmus za definovaných podmínek zahuben během definované doby). Tato teplota je u vylíhlých kuřat 15,5 °C, u desetidenních kuřat 18,8–20 °C a u šestnáctidenních kuřat 19,4–20,5 °C (VÝMOLA *et al.*, 1994).

Při příliš nízké teplotě dochází k podchlazení organismu, k poklesu přírůstku hmotnosti a ke snižování odolnosti kuřat proti škodlivým mikroorganismům. Za těchto podmínek mohou kuřata až uhynout (ŠATAVA *et al.*, 1984).

Nízké teploty zvyšují spotřebu krmiva asi o 1 % při poklesu o 1 °C pod hranici optimální teploty. Dále zvyšují metabolické procesy, produkci tepla, spotřebu kyslíku a ukládání tuků v podkoží. Při teplotách nižších než je dolní hranice optima, dochází k prudkému vzestupu látkové výměny. Potřebná energie určená k užitkovosti je při stejné spotřebě krmiva spotřebovávána z větší části na krytí tepelných ztrát. To má za následek snížení užitkovosti (VÝMOLA *et al.*, 1994).

Vliv vysoké teploty

Při vyšších teplotách kuřecí brojleři snižují příjem krmiva, aby omezili metabolickou produkci tepla. Pokles krmiva má za následek pomalejší růst, tudíž je pokles růstu větší, než omezení příjmu krmiva. To má za následek snížení využití krmiv (ŘEZÁČ, 2001).

Podle VÝMOLY *et al.* (1994) je k nepříznivým účinkům vysoké teploty zpracováno několik výživových strategií. Například použití diety s nízkým obsahem bílkovin (16 %) doplněné o esenciální aminokyseliny (lyzin, metionin, treonin, arginin a valin) nezabránilo negativním vlivům zvýšené teploty zevního prostředí a následnému snížení užitkovosti. Oproti tomu při krmení dietami s vysokým obsahem bílkovin (28 % a 33 %) pozorovali autoři mírné zlepšení užitkovosti kuřat vystavených zvýšené teplotě oproti dietě s 20 % bílkovin.

ZHANG *et al.* (2012) uvádějí, že chronická vysoká teplota prostředí výrazně snížila podíl prsní svaloviny, ale výrazně zvýšila podíl stehenních svalů. Koncentrace obsahu vody byla výrazně vyšší v prsní svalovině, zatímco obsah bílkovin byl nižší a ukládání tuku bylo vyšší. Prsní i stehenní svalovina měla vyšší světlost masa a nižší pH, byla také zvýšena produkce laktátu, a tím snížena kvalita masa.

Krátkodobým zvyšováním teplot kolem 35 °C není nepříznivě ovlivňována užitkovost, pokud po nich následuje období s teplotami kolem 20–28 °C. Pobyt kuřat v dlouhodobě zvýšené teplotě vede k selhání termoregulačních mechanismů a zvýšení tělesné teploty často končící úhynem. Kuřata masného typu jsou méně odolná proti přehřátí, než kuřata nosného typu. Při vyšších teplotách dochází i ke zvyšování nervozity a vzniku kanibalizmu (VÝMOLA *et al.*, 1994).

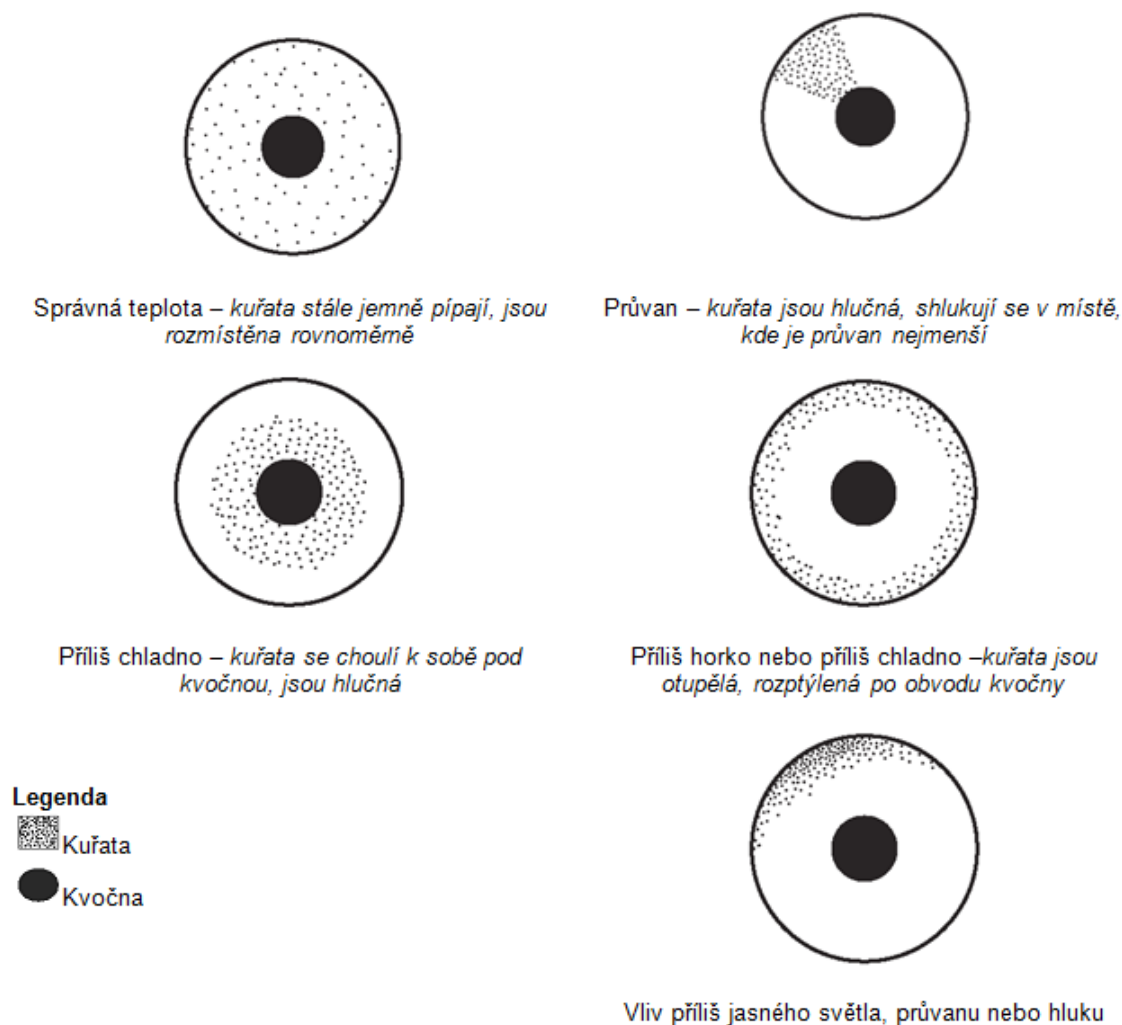
Optimální teplota

Teplota při výkrmu na podestýlce je zajišťována buď lokálními zdroji, nebo celoplošným vytápěním haly. U lokálních zdrojů se požadovaná teplota udržuje pod zdrojem a v ostatních částech haly může být teplota nižší o 6–10 °C (LEDVINKA *et al.* 2009).

SALAH (2001) zmiňuje, že teplota je nejdůležitější faktor ovlivňující produkci a užitkovost drůbeže. Uvádí, že ideální teplota se ve většině případů pohybuje kolem 25 °C. LEDVINKA *et al.* (2011) uvádějí, že konečná optimální teplota prostředí ve

výkrmu masných brojlerových kuřat by měla být 18–21 °C. Aviagen (2008) uvádí, že při celoplošném vytápění má být počáteční teplota v úrovni kuřat 29–31 °C. Teplota v odchovně se má postupně snižovat, až k dosažení konečné teploty 21–22 °C ve věku 21–24 dní. Podle autorů LEESON a SUMMERS (2009) by měl chovatel optimalizovat teplotu ve výkrmové hale na 22–24 °C.

Obrázek 1. Rozmístění kuřat pod kvočnami (Xavergen, 2004)



3.4.2.2 Vlhkost vzduchu

Zdrojem vlhkosti v ovzduší ustájovacích prostorů jsou vodní páry vydechované drůbeží a voda odpařující se kůží, z trusu a napájecího systému, včetně vlhkosti pronikající do hal z vnějšího prostředí (JURAJDA, 2001).

Vysoká relativní vlhkost vzduchu při vysoké teplotě

V našich podmínkách se téměř nevyskytuje, pouze za mimořádných okolností. Při vzniku dochází k ztěžování výdeje tepla z organismu, především z dýchacích cest, čímž se zesiluje vylučování vody zažívacím traktem. Snižuje se využití krmiv a užítkovost drůbeže (VÝMOLA *et al.*, 1994).

Vysoká relativní vlhkost vzduchu při nízké teplotě

Je v ČR velmi častá v zimním období. Vzniká při nedostatečném větrání a nedostatečné rezervě ohřátého vzduchu. Zapříčiňuje zvlhnutí peří, čímž drůbež ztrácí izolační schopnost a může docházet k onemocněním. Vlhkostí se také zamokřuje podestýlka, plesniví a rozbahňuje se. Negativně působí také na konstrukce budov, které vlhkostí ztrácí tepelně izolační vlastnosti (VÝMOLA *et al.*, 1994).

Nízká relativní vlhkost vzduchu při vysoké teplotě

Je poměrně častým jevem hlavně při odchovu kuřat do 6–8 týdnů. Umožňuje vydatný odpar vody z dýchacích cest, čímž nedochází k potížím v termoregulaci ani při vyšších teplotách. V důsledku mimořádně velkého odpařování dochází k dehydrataci tkání. Drůbež ztrátu vody nahrazuje intenzivnějším pitím, snižuje spotřebu krmiv, čímž dochází k nižší užítkovosti. Potíže vznikají důsledkem nízké produkce vodních par podlahové plochy, vyšších teplot vzduchu v odchovných, přehříváním a vysoušením vzduchu a větráním pro zajištění oxidu uhličitého v požadované normě. Pro zabezpečení požadovaného teplotně vlhkostního režimu v hale je nutné dostatečné větrání a přitápění v zimních měsících (VÝMOLA *et al.*, 1994).

Nízká relativní vlhkost způsobuje dehydrataci tkání, zhoršuje konverzi krmiva při vyšší spotřebě pitné vody, je příčinou stagnace růstu a špatného opeření (zvýšená lámavost peří). U drůbeže to vede ke vzniku kanibalizmu. Při nízké vlhkosti se zvyšuje prašnost prostředí (zejména při použití podestýlky), dochází k vysychání a dráždění sliznic oka a horních cest dýchacích, což napomáhá vzniku i přenosu respiračních onemocnění. Nízká vlhkost je obvyklá zejména v prvních 5 týdnech odchovu a v klecových chovech. Vysoká vlhkost je známkou špatné ventilace, nízká naopak může být indikátorem nadměrného vytápění. Přes den je relativní vlhkost v halách zpravidla nižší než v nočním období. Úspěšná regulace vlhkosti je možná jen řádnou ventilací, v zimním období ohříváním vzduchu.

Optimální relativní vlhkost v halách s drůbeží by se měla pohybovat mezi 60–70 % (JURAJDA, 2001).

SKŘIVAN *et al.* (2000) uvádí, že relativní vlhkost vzduchu v odchovu masného typu kuřat by měla být od 50 do 70 %. Pokles vlhkosti pod 40 % v prvních 4 týdnech života nepříznivě ovlivňuje růst a vývin organismu, životnost a vyrovnanost hejna.

Optimální vlhkost vzduchu je 65–75 %. Při nízké vlhkosti se z podestýlky a krmiv tvoří prach, který je přenašečem především respiračních nemocí. Naopak při vysoké vlhkosti se z trusu a podestýlky uvolňuje více čpavku, který zvyšuje riziko kuřat onemocnění rýmou. Vyšší vlhkost a teplota také podporují růst plísní (TULÁČEK, 2002). Při 40% relativní vlhkosti naměřili LEESON a SUMMERS (2009) produkci okolo 100 g na den, zatímco při vlhkosti vzduchu okolo 70 % byla produkce snížena o polovinu, asi na 50 g/den.

LICHOVNÍKOVÁ (2012) uvádí, že vlhkost vzduchu je ovlivněna faktory uvnitř stáje i vlhkostí venkovního vzduchu. Faktory jsou například hustota, živá hmotnost, management, intenzita větrání, vnitřní teplota, systém napájení, příjem vody a případně onemocnění. Kontrola vlhkosti má 2 aspekty – vlhkost podestýlky a vlhkost vzduchu. Při nízké vlhkosti vzduchu pod 50 % dochází k vyšší produkci prachu a zvýšení počtu mikroorganismů ve vzduchu, což může mít za následek zvýšení náchylnosti kuřat k respiračním onemocněním. Toto riziko je především u mladých kuřat do 2 týdnů odchovu. Největší problém s vlhkostí bývá v zimních měsících, kdy bývá snížená ventilace.

Při teplotě 5 °C může 1 m³ vzduchu přijmout až 7 g vodních par, které se sráží na stěnách a stropě místnosti. V zimním období se při nízkých venkovních teplotách na oknech tvoří námraza. To má za příčinu vlhnutí podestýlky i peří kuřat. Kuřata ztrácejí tepelně izolační schopnosti, snadno se podchlazují a nejsou dobře schopna odolávat nemocem. V letních měsících lze snadno vzduch zvlhčit. Lze to provést například zavěšením mokrého jutového pytle do výkrmové haly (TULÁČEK, 2002).

3.4.2.3 Ventilace, větrání a proudění vzduchu

K zajištění čerstvého vzduchu a odstranění odpadních plynů a přílišné vlhkosti, bez ohledu na venkovní teplotu, je nutné zajistit ventilaci. Skutečná rychlost

proudění vzduchu u mladých kuřat při zemi by měla být méně než 0,15 m/s nebo co nejnižší v systému tunelové ventilace (Aviagen, 2012).

Ventilace má velký význam pro zdravotní stav drůbeže. Je třeba dodržovat optimální rychlost proudění vzduchu, která zabezpečuje odvod škodlivých plynů, nadměrné vlhkosti a prachu a reguluje teplotu v horkém období. Intenzita výměny vzduchu se řídí vnější teplotou, vlhkostí vnějšího vzduchu a chemickým složením vzduchu. Ventilace vzduchu závisí na osazení haly a věku kuřic (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Na 1 kg živé hmotnosti drůbeže je uváděna optimální výměna vzduchu 1 až 6 m³ za hodinu (Dominant cz, 2008).

Výměna vzduchu se pohybuje v rozmezí 0,5–3,5 m³ za hodinu na 1 kg živé hmotnosti drůbeže a v letních měsících může dosahovat až 12 m³ za hodinu. Proudění vzduchu v zimním období nesmí přesáhnout 0,2–0,3 m/s a v letních měsících 0,5 m/s, protože nadměrné proudění vzduchu způsobuje snižování teploty výkrmové haly. Přílišné proudění vzduchu má za následek shlukování kuřat (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

VÝMOLA *et al.* (1994) publikuje, že při vyšších teplotách může působit proudění vzduchu na drůbež příznivě, neboť se urychluje výdej tepla z organismu a zabraňuje se jeho přehřátí. V létě se připouští proudění vzduchu u kuřat do 4 týdnů 0,5 m/s a u starších kuřat do 1,5 m/s, ačkoli při této rychlosti proudění vzniká nebezpečí zvýšení prašnosti a mikrobiálního znečištění vzduchu s patřičnými následky. V optimálních teplotách prostředí je doporučována rychlost proudění u výkrmu kuřat do čtyř týdnů 0,1–0,2 m/s a pro starší kuřata 0,1–0,3 m/s. Například při teplotě kuřat okolo 29 °C dochází při rychlosti vzduchu 60 m/min k ochlazení kuřat o 3 °C (LEESON a SUMMERS, 2009).

Podle SKALKY (2012) musí být hala kompletně utěsněná, aby mohlo být dosaženo správného proudění vzduchu. Utěsnění musí být hlavně blízko podlahy, protože průvan způsobuje kuřatům podchlazení, vede ke špatné vyrovnanosti, horším přírůstkům a zvyšuje se nebezpečí edémové choroby. Do vybavení ventilátorů také patří žaluzie a klapky pro regulaci vzduchu.

V chovu a výkrmu drůbeže je důležité větrání hal za účelem udržení, popřípadě zlepšení mikroklimatických podmínek (VÝMOLA *et al.*, 1994). Větráním

se reguluje teplota, vlhkost vzduchu, přivádí se čerstvý vzduch bohatý na kyslík a odvádějí se škodlivé plyny. Dále se snižuje teplota vnitřních prostor (TULÁČEK, 2002).

Kuřata chovaná v zimním období bez ventilačního systému dosáhla horší výsledky v jatečné hmotnosti i v konverzi krmiva. S ventilačním systémem byla zjištěna konverze krmiva 1,63 kg/kg přírůstku a bez ventilace konverze krmiva 1,59 kg/kg přírůstku (VIGODERIS, 2010).

3.4.2.4 Složení vzduchu

Kvalita vzduchu ve výkrmu kuřat úzce souvisí s respiračními onemocněními. Látky, které znečišťují vzduch ve stáji, pocházejí jak ze zvířat, tak z krmiva či podestýlky a některé malé částice se mohou dostávat do vnitřního prostředí i přes ventilátory s venkovním vzduchem. Znečištění vzduchu závisí na hustotě a věku kuřat, kvalitě podestýlky, managementu a aktivitě kuřat. Kvalita vzduchu ovlivňuje kvalitu i pohodu drůbeže (LICHOVNÍKOVÁ, 2012).

SKŘIVAN (2000) uvádí, že z hlediska složení vzduchu je sledován zejména obsah amoniaku, sirovodíku, oxidu uhličitého a podíl prachových částic. Koncentrace oxidu uhličitého by neměla přesáhnout 0,25 %, amoniaku 0,0025 % a sirovodíku 0,0007 %. Při rozkladu proteinu v trusu a podestýlce vzniká amoniak. Jeho koncentrace se s nízkou intenzitou ventilace, zvýšenou teplotou a relativní vlhkostí zvyšuje. Amoniak se vstřebává v plicích, zrychluje dýchání, zvyšuje oxidační procesy v organizmu a dráždí sliznice, zejména dýchacích cest a očí. To má za následek nižší příjem krmiv.

Podle LICHOVNÍKOVÉ (2012) byla při koncentraci amoniaku nad 50 ppm zaznamenána snížená intenzita růstu, při ještě vyšších koncentracích byl zvýšen výskyt keratokonjunktivit. Koncentrace 30 ppm po 3 dnech způsobila u kuřat respirační potíže, proto někteří autoři doporučují nepřekračovat koncentraci 20 ppm.

Sirovodík vzniká především při nehygienických podmínkách ustájení (SKŘIVAN *et al.*, 2000). VÝMOLA (1994) uvádí, že již koncentrace sirovodíku v dávce 0,02 mg/l může způsobit celkovou otravu organizmu.

Oxid uhličitý vzniká dýcháním a mikrobiálním rozkladem organických částic. Kuře vytvoří přibližně 0,5–3,5 g/hodinu oxidu uhličitého (SKŘIVAN *et al.*, 2000). Při experimentálním zvýšení hladiny oxidu uhličitého na 1,2 % byl u kuřat zaznamenán snížený příjem krmiva, snížená intenzita růstu, těžké dýchání a lapání po dechu (LICHOVNÍKOVÁ, 2012).

Prach je tvořen zejména částicemi zbytků krmiva, suchého trusu, částí peří a pokožky (SKŘIVAN *et al.*, 2000). Tvorba prachu je minimální při vlhkosti hluboké podestýlky okolo 40 %. Na prachových částicích se usazují patogenní mikroorganismy, viry a plísňe, které dráždí sliznice dýchacích cest mechanicky i chemicky, a tím způsobují přenos infekce. Prach znečišťuje okolí hal a ničí vegetaci (VÝMOLA *et al.*, 1994).

3.4.2.5 Osvětlení

Osvětlení patří mezi nejdůležitější faktory ovlivňující vývoj organismu, látkovou výměnu, morfologické a chemické složení krve, činnost nervové soustavy a jiné nepřímé produkční ukazatele, které působí na životaschopnost zvířat. Usměrnění světelných poměrů (délka, intenzita a barva světla) je nesmírně důležité a má mimořádný význam. Světelným poměrem lze úspěšně regulovat, nebo usměrňovat užitkovost. Správnou regulací světla je možno dosahování vysoké užitkovosti (HRNČÁŘ, 2007).

Světlo je elektromagnetické záření o vlnové délce mezi 700–780 nm. Dobré osvětlení v hale je zvlášť důležité v prvních dnech života, aby kuřata rychle našla vodu a krmivo. Dostatečnou intenzitu světla zajišťuje 1 zářivka na 100 m² podlahové plochy nebo 1 žárovka 60 W na 30 m² (VÝMOLA *et al.*, 1994).

SKALKA (2012) uvádí, že nepřetržitě nebo 23hodinové osvětlení se v minulosti považovalo za ideální pro dosažení maximálního denního přírůstku, ale tento názor již v současnosti není akceptován. Dnes se považují světelné režimy jako hlavní faktor ve výkrmu bojlerů a základ pro optimální užitkovost.

Intenzita světla se zvyšuje v závislosti na odstínu stropů a okolních stěn. V prostorách s tmavými stropy se zvyšuje intenzita světla cca o 30 %. V prvních dnech života musí být rozsvíceno po dobu celých 24 hodin při intenzitě světla asi 23 lx. Po sedmi dnech se snižuje intenzita světla o cca 2,5 % lx až na 50 % původní hodnoty, tzn. asi 10 lx (VÝMOLA *et al.*, 1994).

LICHOVNÍKOVÁ (2012) publikuje, že kuřatům prospívá, pokud mají stanovenou periodu světla a tmy (den a noc), tzn. prostor pro jasný odpočinek a čas pro zvýšenou aktivitu. Pravidelný denní rytmus fotoperiody ovlivňuje i mineralizaci a vývoj kostí. Jako kritické období pro vývoj kostry, kardiovaskulárního a imunitního systému se považuje období od 4. do 14. dne věku, kdy je doporučována délka světelného dne 12–16 hodin denně.

SKALKA (2012) uvádí, že světelné režimy s redukcí aktivity v období tmy se osvědčují ve zlepšení nejen zdravotního stavu, ale i užitkovosti a efektivity využití krmiv kuřecích brojlerů. Světelné programy zvyšují aktivitu během světelné periody, což vede ke správnému vývoji běháků a kostry.

Vyšší intenzita světla zvyšuje aktivitu drůbeže, zatímco nízká intenzita vede k agresivnímu chování a v horších případech až ke kanibalismu. Intenzita osvětlení začíná u většiny moderních výkrmových systémů na 20 lx s postupným poklesem až na 5 lx ke konci výkrmové periody. Při nedodržení zásady postupného snižování intenzity světla s přibývajícím věkem, dochází ke zvýšení nervozity a pohybové aktivity. Při nižší fotoperiodě se doporučuje používat intenzita osvětlení 10–15 lx. Nízká hodnota intenzity světla (5 lx) má za následek degeneraci očí a může skončit úplnou slepotou (HRNČÁŘ, 2007).

Tabulka 2. Základní intenzita světla a doporučení délky dne k optimalizaci užitkovosti (Aviagen, 2009)

Živá hmotnost v době porážky	Věk (dny)	Intenzita (lx)	Délka dne (hodiny)
Méně než 2,5 kg	0–7	30–40	23 světlo 1 tma
	8 až 3 dní před porážkou	5–10	20 světlo 4 tma
Více než 2,5 kg	0–7	30–40	23 světlo 1 tma
	8 až 3 dní před porážkou	5–10	18 světlo 6 tma

Aviagen (2009) nedoporučuje nepřetržité osvětlení. Po 7 dnech života je třeba zajistit minimálně 4 hodiny tmy. Nebudou-li zajištěny, dojde k neobvyklým návykům krmení a napájení z důvodů nedostatku spánku, ke zhoršení biologické užitkovosti a ke zhoršení dobrých životních podmínek kuřat.

3.4.2.6 Výživa a krmení

Ve výkrmu kuřat se používají vícelinioví užitkoví hybridy pro šlechtění na vysokou intenzitu růstu a výborné složení jatečného těla. Šlechtění masného typu je zaměřené zejména na zvyšování intenzity růstu, která je hlavním selekčním kritériem. Pro brojlerová kuřata je velmi důležitý obsah energie v krmných směsích, který úzce souvisí s příjmem krmiva a jeho spotřebou na jednotku přírůstku (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Bílkoviny jsou nejdůležitější a z velké části nenahraditelnou složkou výživy drůbeže. Jsou základní složkou dusíkatých látek. Zejména bílkoviny živočišného původu se nejvíce přibližují požadavku rychlé přeměny v těle drůbeže na bílkoviny tělních tkání, jsou tzv. „stavebním materiálem“. Skládají se z uhlíku, kyslíku, vodíku a dusíku. Bez těchto organických sloučenin není možný růst, tvorba svaloviny, krve, peří apod. Největší spotřeba bílkovin je u mladých jedinců v době růstu a vývoje. Přebytek bílkovin v krmné dávce způsobuje trávicí poruchy, někdy i otravu a dnu (KŘÍŽ, 1997).

Velmi důležitou roli ve výživě drůbeže zastávají vitamíny. Jsou to chemické sloučeniny, které se podílejí na stavbě a tvorbě tělesných tkání a napomáhají životním pochodům, včetně přeměny živin. Vitamíny se dělí na rozpustné v tucích a rozpustné ve vodě. Mezi vitamíny rozpustné v tucích patří A, D, E a K a mezi vitamíny, které jsou rozpustné ve vodě, patří například vitamíny skupiny B a vitamín C (KŘÍŽ, 1997).

Vitamín A je nezbytný k ochraně epitelů před rohovatěním. Velice významná je jeho protiinfekční funkce. Je nejdůležitějším vitamínem pro zárodečný epitel ve vaječném a ve varlatech. Při výrazném nedostatku nastává slzení očí, jejich okolí je edematózní, z nozder vytéká nebo je možno vytlačit vodnatý odměšek. Spojivky a rohovka vysychají, zvířata mají naježené peří a jsou apatická, mají nekoordinované pohyby a v jejich ledvinách a močovodech se zadržuje kyselina močová. Vitamín A se kumuluje v játrech a při vyšších dávkách snižuje vstřebávání vitamínu D (ZELENKA *et al.*, 2005).

Podle LESSARDA *et al.* (1997) vykrmovaná kuřata s nízkou hladinou vitamínu A vykazovala meziprstní kožní reakci na fytohemaglutinin a byl u nich

výrazně snížen poměr lymfocytů, zatímco protilátková odpověď na NDV virus byla výrazně vyšší.

Vitamín D se vytváří v kůži při fotochemické reakci a je potřebný pro hospodaření s vápníkem a fosforem. Nedostatek vitamínu D způsobuje poruchy metabolismu vápníku a fosforu, což může vyvolat rachitidu, tj. naježené peří. Klouby jsou zduřelé a bolestivé, zobák je měkký, prsty se stáčíjí dovnitř, kuřata se obtížně pohybují, žebra a kost hrudní jsou měkké a deformované. Ve větších dávkách je vitamín D toxický a vyplavuje vápník z kostí (ZELENKA *et al.*, 2005).

LEESON a SUMMERS (2009) poukazují na to, že nedostatek vitamínu D₃ má za následek měknutí kostí a zakrnění embryí kuřat. Podle autorů jsou příznaky viditelné již ve 12 dnech.

Vitamín E je hlavním antioxidantem, konvertuje volné radikály. Podílí se na stabilitě buněčných membrán, zlepšuje využití vitamínu A a D a zlepšuje imunitní reakce. Jeho nedostatek vyvolává křeče spojené se stáčením hlavy dozadu, ochrnutí běháků, bodové krváceniny na mozečku, edémy na prsou a bříše a zadržování vody v tkáních (ZELENKA *et al.*, 2005).

ŠATAVA *et al.* (1984) uvádějí, že vitamín E má vliv na reprodukční schopnost drůbeže a příznivě ovlivňuje růst mláďat při vyšších energetických krmných dávkách. Nejvíce je obsažen v klíčkovém oleji.

DE SOUZA *et al.* (2011) publikují, že přidáním vitamínu C a vitamínu E do krmných směsí brojlerů vykrmovaných při vysoké teplotě ustájení nebyla ovlivněna užitkovost a parametry krve. Kombinace těchto vitamínů zvýšila absolutní i relativní hmotnost, resp. podíl prsní svaloviny.

Vitamín K je nutný ke srážení krve, při jeho nedostatku se mohou objevit podkožní krváceniny. Z části je syntetizován mikroorganismy trávicího traktu, ale při podávání antibiotik, antikocidik atd. je potřeba ho dodávat v krmivu (ZELENKA *et al.*, 2005).

ŠATAVA *et al.* (1984) zjistili, že zvýšená potřeba vitamínu K nastává při podávání některých preparátů proti salmonelóze, kokcidióze či enterohepatidě narušující rovnováhu střevní mikroflóry, která syntetizuje vitamín K. Proto se musí za takových podmínek vitamín K přidávat do krmiva ve formě syntetických preparátů.

Vitamíny skupiny B působí příznivě na nervovou soustavu, zprostředkovávají lepší využívání živin a zlepšují líhivost vajec. Tyto vitamíny jsou obsaženy v kvasnicích, mléku, obilných klíčcích, popřípadě v zelené píce (KŘÍŽ, 1997).

Vitamín B₁ zasahuje do metabolismu glycidů a při nedostatku způsobuje obrnu svalů, dozadu zvrácenou hlavu a ležení zvířete na boku (ZELENKA *et al.*, 2005).

Podle autorů LEESON a SUMMERS (2009) má vitamín B₁ neboli tiamin velký vliv na úmrtnost kuřecích embryí a kuřat při klubání. Zásah včasné injekce tiaminu vede k jeho téměř okamžitému využití. Příčina nedostatku vitamínu je nekvalitní rybí moučka a antikokcidika v krmivu. Větší požadavky na tiamin jsou také při vyšším výskytu plísni.

Vitamín B₂ je nezbytný pro tkáňové dýchání. Při jeho nedostatku se trvale zkroutí prsty dovnitř a dochází k poruchám růstu. Při nedostatku vitamínu B₂ (kyseliny nikotinové) se vyskytují křivé běháky, záněty kůže, zvětšené hlezňové klouby a průjmy (ZELENKA *et al.*, 2005).

JABLONOWSKI *et al.* (2002) uvádí, že přidavek vitamínu B₂ do krmiva obsahujícího 11 % bílkovin má za následek nižší intenzitu projevu infekce.

SUMMERS *et al.* (1984) upozorňují na snížení riboflavinu, jenž má za následek snížený přírůstek hmotnosti a snížení využití krmiva. Dalším problémem může být ochrnutí kuřat.

Mezi důležité vitamíny patří také vitamín B₆, kdy při jeho nízkém obsahu v krmivu klesá chuť k přijímání krmiva a poruchám koordinace pohybu (ZELENKA *et al.*, 2005).

Pyridoxin je základní živinou pro vývoj kostry a pojivových tkání. Studie autorů MASSE *et al.* (1994) ukázala, že deficit pyridoxinu negativně ovlivňuje morfologii kostí a má negativní vliv na chrupavky kloubů u rychle rostoucích brojlerů.

LEESON a SUMMERS (2009) publikují, že snížení metioninu v krmivu o 25 % může vést ke snížení hmotnosti o 15–25 %.

Cholin je součástí buněčných membrán a fosfolipidů. Umožňuje zúžitkování mastných kyselin v játrech, která tak chrání před tukovou degenerací. V této funkci je zastupitelný betainem (ZELENKA *et al.*, 2005).

HALLE *et al.* (2011) publikují, že zvýšení vitamínu B₁₂ a kobaltu v krmivu má vliv jen v prvních dvou týdnech. Přidávání nadměrných dávek vitamínu B₁₂ a kobaltu vede ke zvyšování obsahu vody a snižování obsahu bílkovin v prsní svalovině.

Vitamín B₁₂ má význam při prodlužování životnosti červených krvinek a při využívání bílkovin (ZELENKA *et al.*, 2005).

Vitamín C je antioxidantem a je také nezbytný při tvorbě kolagenu, a také přispívá k využití vápníku. Hospodářská zvířata si vitamín C tvoří v dostatečném množství v játrech. Při vyčerpání rezerv z nadledvin je potřeba přidávat do krmných směsí vitamín C (ZELENKA *et al.*, 2005).

KŘÍŽ (1997) uvádí, že vitamín C příznivě působí na růst a spotřebu krmiva a zvyšuje odolnost drůbeže ve stresových situacích, například při dopravě, při vysokých teplotách apod.

VONDRÁŠKOVÁ (2002) poukazuje na to, že používání betainu, což je přírodní rostlinný extrakt, může kompenzovat negativní vliv stresu. Přidáním betainu do krmných dávek drůbeže se zlepšuje konverze krmiva nejméně o 6,5 %. Výsledky pokusu po 49 dnech ukázaly, že krmiva obsahující betain zlepšila konverzi krmiva až o 11 % a konečná tělesná hmotnost vzrostla o více než 12,2 %.

ALIREZAEI *et al.* (2012) publikují, že přidání 1 g betainu na 1 kg krmiva může výrazně zlepšit antioxidační ochranu, zvýšit kvalitu masa a snížit peroxidaci lipidů prsní svaloviny brojlerových kuřat.

Většina vitamínů a minerálů se podílí na vývoji kostry a chrupavek. Nedostatek vitamínů a minerálů ve výživě, jako jsou mangan, zinek a vápník a vitamíny D, biotin, riboflavin a pyridoxin, způsobují problémy končetin, ke kterým patří i praskání šlach. V řadě situací jsou těmito nedostatky vyvolány interakce s jinými živinami. V krmných směsích by také neměl chybět selen, jehož obsah by měl být 0,2–0,3 ppm (LEESON a SUMMERS, 2009).

ŽIŽLAVSKÝ *et al.* (1996) publikují, že klasický výkrm brojlerových kuřat je realizován ve dvou fázích. V první fázi do 3 týdnů věku je kuřatům podávána kompletní krmná směs, tzv. *startér* (BR1), která by měla obsahovat minimálně 220 g NL a 12 MJ ME/1 kg směsi. Druhá fáze výkrmu začíná od 3 týdnů, kdy se přechází na kompletní krmnou směs *růstovou* (BR2) s minimálním obsahem 180 g NL a 12 MJ ME. Týden před koncem výkrmu se zkrmuje směs tzv. *finišer* (BR3). Směs BR3 se liší od směsi BR2 tím, že nesmí obsahovat žádné specificky účinné látky. Jde především o kokcidiostatika a růstové stimulanty, které by mohly ohrozit hygienickou nezávadnost masa a drobnů.

Krmivo se podává ve formě drcených granulí nebo mini pelet velikosti od 2 do 3,5 mm. Pro vyšší účinnost krmiva je doporučeno podávat směs Startér ve formě drcených granulí nebo mini pelet a krmivo BR2 a BR3 ve formě granulí (Aviagen, 2009).

SIRRI a MELUZZI (2012) došli ze svých studií k závěru, že sekvenční krmení zlepšilo využití bílkovin v krmivech. Následkem toho bylo sníženo vylučování dusíku, a tím docházelo ke zlepšení welfare a emisí kuřat. Snížil se také výskyt lézí na polštářcích běháků. Sekvenční krmení také ovlivnilo snížení hodnoty pH v mase, větší ztrátu varem a snížení tuků.

ABDOLLAHI *et al.* (2013) uvádějí, že krmením granulemi o menším průměru cca 3 mm a délce 3–6 mm v období výkrmu 10–21 dnů dochází k vyšší účinnosti krmiva. Tato účinnost a využití se postupně ztrácí s postupným nárůstem tělesné hmotnosti a přibývajícím věkem kuřat. Výkrmem granulemi o průměru větším než 4 mm může dojít k zadušení.

Voda musí být kvalitní a kuřata ji musí mít k dispozici po celou dobu výkrmu v dostatečném množství. Spotřeba vody v poměru ke spotřebovanému krmivu je vždy dvojnásobek spotřeby krmiva (1 : 2). Hraje zde však roli i složení krmiva, teplota a vlhkost ve stáji (VÝMOLA *et al.*, 1994).

Na 1 kg přírůstku potřebuje brojler cca 4 l vody, z toho je 75 % vypité a zbytek je voda obsažená v krmivech. Pokud je přístup k vodě omezen, snižuje se intenzita růstu. Dehydratace okolo 20 % je pro drůbež kritická. Spotřeba vody se zvyšuje v létě při vyšších teplotách, protože drůbež vnitřní přebytečné tělesné teplo

odvádí vydechováním vodních par. Spotřebu vody zvyšuje větší podíl dusíkatých látek a soli v krmivu (TULÁČEK, 2002).

JUNG *et al.* (2012) ze své studie došli k závěru, že pití okysličené vody může zlepšit dostupnost kyslíku, což může zvýšit vitalitu a zlepšit imunitní aktivitu. Studie prokázala účinky okysličené pitné vody u brojlerů a ukázala ochranný účinek proti *Salmonella gallinarum* u záměrně infikovaných kuřat.

Technologie krmení

VÝMOLA (1994) uvádí, že krmné linky pro výkrm brojlerů jsou přizpůsobeny pro krmení kuřat kompletními krmivy a zahrnují zásobníky (sila) na kompletní směsi a pšenici, dopravníky krmiva do krmítek a vlastní krmítka.

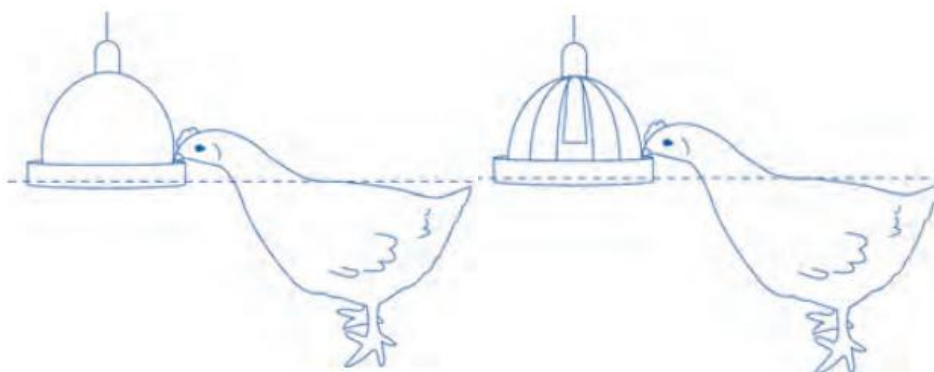
Pro rozmístění krmných a napájecích linek v hale pro zajištění optimálního přístupu kuřat ke krmení a vodě jsou doporučovány následující standardy:

- vzdálenost mezi napájecími linkami – 3 m,
- vzdálenost mezi krmnými linkami – 4 m,
- počet kuřat na kapátkovou napáječku – 10 max. 15,
- počet kuřat na 1 krmítko – max. 70.

U kloboukových napáječek se na 1 kg živé hmotnosti doporučuje 0,66 cm užitého obvodu (Schrom Farms, 2011).

Krmení je zajišťováno řetězovými žlábkovými krmítky, tubusovými nebo talířovými krmítky. Z ekonomického hlediska je nejvýhodnější použití talířových krmítek. Při jejich použití se snižuje spotřeba krmiva o 5 %. Na jedno kuře se počítají 2 cm krmítka. Hrana krmítek i napáječek by měla být ve výšce hřbetu (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Obrázek 2. Výška kloboukové napáječky a výška krmítek (Aviagen, 2012)



K napájení jsou nejvhodnější kapátkové napáječky. Vzdálenost mezi jednotlivými napáječkami nemá být větší než 3 metry (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Obrázek 3. Nastavení výšky kapátkové napáječky (Aviagen, 2012)



Ekonomika výkrmu je vždy ovlivněna 4 základními faktory – délkou výkrmu, dosaženou živou hmotností, spotřebou krmiva na 1 kg přírůstku a úhynem (LEDVINKA *et al.*, 2011).

MARCU *et al.* (2012) publikují, že u kuřecích bojlerů Coob 500 je konverze krmiva 1,76 na 1 kg hmotnosti při dosažení věku 42 dní a 2 634 g hmotnosti.

Aviagen (2012) uvádí pro nesexovaná kuřata brojlerů Ross 308 konverzi krmiva 1,576 kg ve 35. dnu výkrmu při hmotnosti 2 113 g a přírůstku za den 93 g.

3.4.2.7 Systémy ustájení

Výběr nejvhodnějšího systému ustájení brojlerů a příslušného vybavení je třeba dobře uvážit. Z ekologického hlediska je na prvním místě dostupnost vybavení, servis technologického vybavení a jeho životnost. Systém ustájení by měl být trvanlivý, ekonomický a měl by umožnit vytvoření plně řízeného stájového prostředí. Při plánování výstavby nového objektu pro výkrm brojlerů by mělo být vybráno dobře odvodněné místo s dostatečným přirozeným pohybem vzduchu. Hala by měla být orientována východo-západním směrem, kvůli omezení přímého slunečního záření na stěny budovy v nejteplejších částech dne (Xaverger, 2004).

Střecha by měla mít přesah, který tvoří stín na boční stěny budovy, a tudíž snižuje vedení tepla zdmi. Střešní krytina by měla být s reflexním povrchem, který omezuje kondukcí slunečního tepla a dále by měla být izolovaná vrstvou skelné vaty

o tloušťce alespoň 10 cm nebo jiným materiálem se stejnými izolačními vlastnostmi. Optimální vrstva izolace je 20 cm a měla by být chráněna parozábranou. Topné systémy musí mít dostatečný výkon v závislosti na místním podnebí. Systémy větrání musí být konstruovány tak, aby zabezpečovaly dostatečný přísun kyslíku a přispívaly k udržení optimální teploty pro kuřata. Osvětlení by mělo být rozmístěno a nasměrováno tak, aby bylo docíleno rovnoměrného osvětlení na úrovni podlahy. V konstrukci stájí by se nemělo zapomenout na opatření proti škůdcům (Xavergen, 2004).

ŠATAVA *et al.* (1984) uvádějí, že haly mají být umístěny na stanovištích, která nejsou příliš podmáčena podzemní vodou a kde jsou dobré klimatické podmínky. Nehodí se na místa položená příliš nízko, vlhká a údolní. Hala by měla být směřována na východo-západ. Podlaha by měla být minimálně 15 cm nad úrovní terénu, aby se zabránilo vnikání vlhkosti. Haly musí být dostatečně velké, dobře větratelné a tepelně izolované. Měly by mít vyrovnané mikroklima po celý rok.

Nejrozšířenější ustájení brojlerových kuřat je ustájení na hluboké podestýlce. Hluboká podestýlka se zakládá do připravených, vyčištěných a vydezinfikovaných výkrmových hal s vrstvou podestýlky cca 6 cm. Stelivový materiál by měl splňovat následující kritéria:

- měl by být kyprý a neprašný,
- měl by mít značnou absorpční schopnost,
- měl by se rychle vysušovat,
- měl by být odolný proti choroboplodným zárodkům a plísním,
- měl by zajišťovat náležitý rozvoj mikrobiologických procesů,
- měl by být levný a snadno dostupný.

Materiály používané pro hlubokou podestýlku jsou například dřevěné hobliny, řezaná sláma ozimů, drcená kukuřičná vřetena, piliny, plevy či stelivová rašelina (ŠATAVA, 1984).

MANNING *et al.* (2007) v této souvislosti upozorňuje, že horší kvalita podestýlky zvyšuje obsah škodlivých plynů ve vzduchu, především amoniaku, sirovodíku a oxidu uhličitého.

SIMSEK *et al.* (2009) poukazují na to, že přidáním písku do podestýlky například k hoblinám je podestýlka sušší a také přidání hřadů má vliv na blahobyt

kuřat a kvalitu masa. Podíl bílkovin stehenního masa byl vyšší a poměr tuku nižší, než u kuřat chovaných v podestýlce pouze z hoblin. Tyto zásahy také zvýšily hladinu HDL cholesterolu v krvi a snížily hladinu cholesterolu ve stehenním mase.

Hustota osazení výkrmové haly

Hustota zástavu je rozhodnutí provedené na základě ekonomiky a místní legislativy týkající se welfare. Ovlivňuje dobré životní podmínky kuřat, užitek brojlerů, uniformitu a kvalitu produktu. V rámci Evropské unie je hustota zástavu založena na směrnici EU o dobrých životních podmínkách brojlerů. Směrnice udává hustotu osazení 33 kg/m² nebo 39 kg/m², jsou-li dodrženy přísnější normy a také 42 kg/m² při dodržení výjimečně přísné normy dobrých životních podmínek (Aviagen, 2009).

Tabulka 3. Průvodce hustotou zástavu podle počtu kuřat a živé hmotnosti (doporučení platná v USA) (Aviagen, 2009)

Živá hmotnost (kg)	Ks/m²	Hmotnost brojlerů na m² (kg)
1,36	21,5	29,2
1,82	15,4	28,0
2,27	12,7	28,8
2,73	12,0	32,7
3,18	10,8	34,3
3,63	9,4	34,1

MATOUŠEK *et al.* (2013) uvádí, že zatížení 1 m² nesmí přesáhnout 33 kg (směrnice EU), to znamená, že koncentrace kuřat na 1 m² podlahové plochy je závislá na konečné živé hmotnosti. Při běžném výkrmu do 1,8 až 2,2 kg se na 1 m² umísťuje asi 16 kusů kuřat. SKŘIVAN (2000) také uvádí, že se obvykle na 1 m² podlahové plochy umísťuje 16–20 kuřat. Nižší koncentrace kuřat je vhodné udržovat zejména v letním období.

Problematika welfare a ustájení brojlerových kuřat vychází ze skutečnosti, že rychle rostoucí genotypy kuřat mění svůj repertoár chování především při nepřetržitém světle, kdy se snižuje aktivita kuřat. To se současně projevuje i na zvýšení problémů s končetinami a na prodloužení doby sezení (BESSEI, 2006).

4. Závěr

Péče o *zdraví a biologickou bezpečnost* jsou jedním z nejdůležitějších kritérií moderní chovatelské produkce. Propuknutí nákazy má většinou katastrofální dopad na celý chov. Dnes je stále obtížnější přiměřená izolace chovatelských farem tak, aby byl zajištěn určitý stupeň ochrany proti infekcím. Proto jsou dnes nezbytné biologicky bezpečné očkovací látky přidávané do krmiv a vody. Péče o zdraví zahrnuje také informovanost chovatele o vlivu těchto přídatných látek na embryo a mladá kuřata. Jedním z nejdůležitějších preventivních opatření proti infekcím a nemocem je důkladné odstranění staré podestýlky s následnou dezinfekcí výkrmové haly po vyskladnění každého turnusu.

Výživa a krmení má významný vliv na kvalitu i kvantitu masa. Důležitý je obsah jednotlivých výživových složek a doplňků krmiva v určitém stupni výkrmu. Nedostatky těchto složek mají za následek zhoršený vývin kostry a životně důležitých orgánů, neekonomickou konverzi krmiva a sníženou imunitu kuřat, což zapříčiňuje vyšší náchylnost k nemocem a infekcím. Naopak přebytek některých složek způsobuje například vyskytující se nepřírozené zbarvení a zápach masa nebo nadměrný obsah tuku ve svalovině. Správná výživa a krmení jsou základním aspektem pro růst, vývoj i genetickou reprodukci kuřat. V současné době používání moderních krmných směsí, které jsou namíchané přesně podle výživových požadavků a standardů, jež jsou přiřazené jednotlivým vývojovým stadiím kuřat, by se neměl při výkrmu ad libitum vyskytnout problém s nedostatkem některých prvků.

Welfare kuřecích brojlerů výrazně zvyšuje kvalitu výsledných produktů a také zlepšuje ekonomiku celého chovu. Se zlepšováním welfare se většinou zvyšují i náklady na produkci. Podle statistických analýz je zlepšování či dodržování welfare stále rentabilní. Mezi významné vnější faktory ovlivňující welfare kuřecích brojlerů patří teplota a vlhkost, která je ovlivněna ventilací, větráním a prouděním vzduchu.

Při výběru vhodného *genotypu* v kombinaci se správnou výživou, dobrými životními podmínkami a dodržením podmínek stanovených evropskou legislativou a všech právních předpisů upravujících ochranu a chov kuřat chovaných na maso, lze dosáhnout plné efektivity chovu.

Na evropském trhu působí zejména tyto společnosti zabývající se šlechtěním a produkcí slepic masného typu.

COBB-Vantress, Incorporated je jednou z nejstarších světových drůbežářských společností. Byla založena již v roce 1916 ve statě Massachusetts v USA a je také v úzkém partnerství s francouzskou šlechtitelskou společností zabývající se produkcí pomalu rostoucích kuřat Sasso.

AVIAGEN GROUP je původně americká společnost, dnes je nadnárodní koncern vlastněný německou společností EW GROUP sdružující asi 40 firem. Tato společnost zastřešuje několik dříve samostatných šlechtitelských firem a nabízí jejich produkty.

HUBBARD je nadnárodní americký koncern z širokou řadou šlechtěných slepic masného typu. Centrála sídlí v Roussay v západní Francii. Tato skupina se zabývá farmacií a šlechtěním nejen slepic masného, ale i nosného typu, ale také kachen, perliček a holubů.

V současné době jsou v rámci České republiky vykrmovány tři hybridní kombinace brojlerových kuřat a to Ross 308, Cobb 500 a v malé míře Hubbard Flex. Jedná se o klasické rychle rostoucí brojlerové typy ideální pro integrované celky.

Hybrid Cobb 500 byl vyšlechtěn tak, aby dosahoval co největšího přírůstku při co nejnižších nákladech. Hybrid Cobb 500 je velmi náročný na krmivo. Podíl dusíkatých látek v krmné směsi vyžaduje okolo 21 %, oproti hybridu Ross 308, který má potřebu dusíkatých látek 22 až 25 %. Hybrid Hubbard Flex má potřebu dusíkatých látek 21 až 22 %. Nepotřebuje velmi kvalitní krmivo, ale vyžaduje náročnou technologii krmení.

Hybrid Ross 308 byl vyšlechtěn na velký podíl prsní svaloviny. Vyžaduje proto nákladnější a vyvážené krmné směsi. Je odolnější vůči zhoršenému mikroklimatu. Hybrid Cobb 500 je náročný na mikroklimatické podmínky a pro dosažení dobrých parametrů vyžaduje i zvýšenou péči. Jeho rychlý růst vyžaduje zvýšenou náročnost na kvalitu podestýlky, která by měla být udržována

v optimálních podmínkách. Má vysoký příjem krmiva v závislosti na době osvětlení. Jeho nevýhodou je rychlý růst, který může být příčinou syndromu náhlého úmrtí.

Obrázek 4: Hybrid Cobb 500



Zdroj: <http://www.cobb-vantress.com/products/products-overview>

Obrázek 5: Hybrid Ross 308



Zdroj: <http://en.aviagen.com/ross-308/>

Hubbard Flex je hybrid, který nevyžaduje zvýšené nároky na technologii a krmení. Je odolný vůči zhoršeným mikroklimatickým podmínkám a není náročný na výživu. Pokud ale není chován v odpovídajících technologiích, nelze od něj očekávat vysoký přírůstek. Jatečná hmotnost se pohybuje v rozmezí 1,8 až 3 kg. Může být použit jak pro výkrm do nižší porážkové hmotnosti, tak i pro výkrm do vysoké hmotnosti. Jeho růst je efektivní, má dobrou rozmnožovací schopnost a dobré opeření. Ve výkrmu lze použít krmné směsi v širokém rozsahu. Hybrid Hubbard Flex má potřebu dusíkatých látek 21 až 22 %. Nepotřebuje tedy velmi kvalitní krmivo, ale vyžaduje náročnou technologii krmení.

Tabulka 4. Porovnání tělesné hmotnosti a konverze krmiva hybridů

Hybrid	Věk (dny)	Hmotnost (g)	Konverze krmiva (kg)
Cobb 500	7	175,4	0,856
	14	486,6	1,059
	21	931,8	1,261
	28	1 467,3	1,446
	35	2 049,2	1,611
	42	2 633,7	1,760
Ross 308	7	167	0,880
	14	429	1,098
	21	820	1,304
	28	1 316	1,460
	35	1 882	1,590
	42	2 474	1,721
Hubbard Flex	7	164	0,804
	14	432	1,250
	21	809	1,360
	28	1 328	1,460
	35	1 852	1,590
	42	2 208	1,710

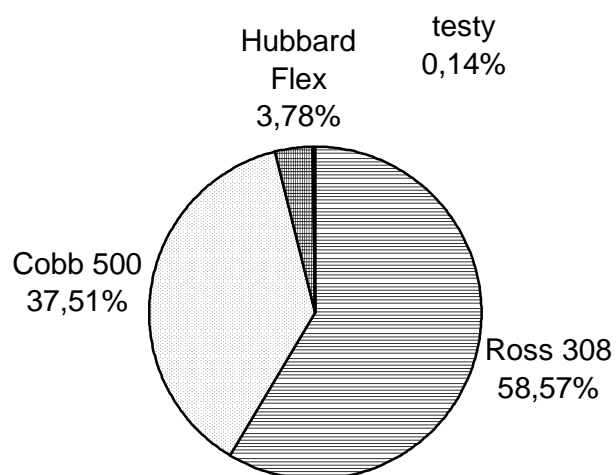
Zdroj:

COOB 2003: Cobb, Broiler Management Guide,

ROSS, 2002: ROSS 508, Broiler Performance objectives,

Hubbard Isa, 2002: Broilers Management Guide

Graf 1. Stav chovu drůbeže masného typu jednotlivých genotypů v České republice v roce 2010 (MACHANDER, 2010)



5. Seznam použité literatury

- ABDOLLAHI, M.R., V. RAVINDRAN, T.J. WESTER, G. RAVINDRAN and D.V. THOMAS. The effect of manipulation of pellet size (diameter and length) on pellet quality and performance, apparent metabolisable energy and ileal nutrient digestibility in broilers fed maize-based diets. *Animal Production Science*. 2013, vol. 53, no. 2, p. 114-120. ISSN 1836-0939.
- ALIREZAEI, M., H.R. GHEISARI, V.R. RANJBAR and A. HAJIBEMANI. Betaine: a promising antioxidant agent for enhancement of broiler meat quality. *British Poultry Science*. 2012, vol. 53, no. 5, p. 699-707. ISSN 0007-1668.
- Aviagen. Příručka k chovu rodičovského hejna brojlerů. Aviagen, 2008.
- Aviagen. Technologický postup pro výkrm brojlerů ROSS: Ustájení a prostředí. Aviagen, 2009.
- BESSEI, W. Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal. Cambridge Journals*. 2006, vol. 62, no. 3, p. 455-466. ISSN 0043-9339.
- BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC, S., V. KURCUBIC, M.D. PETROVIC and V. RADOVIC. The effect of sex rearing system on carcass composition and cut yields of broilers chicken. *Czech Journal of Animal Science*. 2006, vol. 51, no. 1, p. 31-38. ISSN 1212-1819.
- CASTELLINI, C., C. MUGNAI and A. DAL BOSCO. Meat quality of three chicken genotypes reared according to the organic system. *Italian Journal of Food Science*. 2002, vol. 14, no. 4, p. 401-412. ISSN 1120-1770.
- DE SOUZA, M.G., R.F.M. DE OLIVEIRA, J.L. DONZELE, A.P.D. MAIA, E.M. BALBINO, and W.P. DE OLIVEIRA. Use of vitamins C and E on ration for broilers kept in high temperature environment. *Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science*. 2011, vol. 40, no. 10. ISSN 1516-3598.
- HALLE, I., M. HENNING, P. KÖHLER. Influence of vitamin B12 and cobalt on growth of broiler chickens and Pekin ducks. *Landbauforschung*. 2011, vol. 61, no. 4, p. 299–306, ISSN: 0458-6859

- JABLONOWSKI, Z., K. SUDOŁ, J. DZIEKOŃSKA-RYNKO and E. DZIKA. Effect of different protein content and vitamin B2 in the feed on the prevalence and intensity of infection in chickens *Ascaridia Galli*. *Wiadomości Parazytologiczne*. 2002, vol. 48, no. 4, p. 391-400. ISSN 00435163.
- JUNG, B.G., J.A. LEE and B.J. LEE Oxygenated drinking water enhances immune activity in pigs and increases immune responses of pigs during salmonella typhimurium infection. *Journal of Veterinary Medical Science*. 2012, vol. 74, no. 12, p. 1651-1655. ISSN 0916-7250.
- JURAJDA, Vladimír. *Propedeutika chorob drůbeže*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2001. ISBN 80-730-5413-2.
- KŘÍŽ, Lubomír. *Základy výživy a technika krmení drůbeže*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1997. ISBN 80-7105-142-X.
- LEDVINKA, Zdeněk *et al.* *Chov drůbeže 1*. Praha: ČZU, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.
- LEDVINKA, Z., L. ZITA a E. TŮMOVÁ. *Vybrané kapioly z chovu drůbeže*. 2. vyd. Praha: ČZU, 2009. ISBN 978-80-213-1921-9.
- LEESON, Steven and John David, SUMMERS. *Broiler Breeder Production*. Nottingham: Nottingham University Press, 2009. ISBN 978-1904761-79-2
- LESSARD, M., D. HUTCHINGS and N.A. CAVE. Cell-mediated and humoral immune responses in broiler chickens maintained on diets containing different levels of vitamin A. *Poultry science*. 1997, vol. 76, no. 10, p. 1368–1378. ISSN 0032-5791.
- MACHANDER, Vlastislav. *Stavy a užitkovost drůbeže v ČR v roce 2010*. Ústřašice: MTD, 2011.
- MANNING, L., S.A. CHADD and R.N. BAINES. Key health and welfare indicators for broiler production. *Worlds Poultry Science Journal*. 2007, vol. 63, no. 1, p. 46-62. ISSN 0043-9339.
- MARCU, A., I. VACARU-OPRIȘ, A. MARCU, M. NICULA, D. DRONCA and B. KELCIOV. Effect of different levels of dietary protein and energy on the growth and slaughter performance at „Hybro PN⁺” broiler chickens. *Scientific Papers*:

- Animal Science and Biotechnologies*. 2012, vol. 45, no. 2, s. 424-431. ISSN 2049-1891.
- MASSÉ, P.G., K.P. PRITZKER, M.G. MENDES, A.L. BOSKEY and H. WEISER. Vitamin B6 deficiency experimentally-induced bone and joint disorder: microscopic, radiographic and biochemical evidence. *British Journal of Nutrition*. 1994, vol. 71, no. 6, p. 919-932. ISSN 0007-1145.
- MATOUŠEK, Václav *et al.* *Chov hospodářských zvířat II*. České Budějovice: JU ZF, 2013. ISBN 978-8-7394-392-9.
- OSORIO, J. H., J. D. FLOREZ-OCHOA and L. F. URIBE-VELASQUEZ. Comparison of Lipid Profile in Two Lines of Broilers. *Revista Científica-Facultad De Ciencias Veterinarias*, 2012, vol. 22, no. 6, p. 553-559. ISSN: 0798-2259
- SALAH, H.M.E. Thermal influences on poultry. *World poultry-Elsevier*. 2001, vol. 17, no. 3, p. 26-27. ISSN 1388-3119.
- SIMSEK, U.G., B. DALKILIC, M. CIFTCI, I.H. CERCI, and M. BAHSI. Effect of enriched housing design on broiler performance, welfare, chicken meat composition and serum cholesterol. *Acta Veterinaria*. 2009, vol. 78, no. 1, p. 67-74. ISSN 0001-7213.
- SIRRI, F. and A. MELUZZI. Effect of sequential feeding on nitrogen excretion, productivity, and meat quality of broiler chickens. *Poultry Science*. 2012, vol. 91, no. 2, p. 316–321. ISSN 0032-5791.
- SKŘIVAN, Miloš. *Drůbežnictví 2000*. Praha: Agrospoj, 2000, Semafor. ISBN 80-239-4225-5
- STARUCH, L. a P. PIPEK. *Nutričné postavenie mäsa vo výživě IV. Hydinové mäso*. Maso. 2009, roč. 20, č. 4, s. 30-35. ISSN 1210-4086.
- STEINHAUSER, Ladislav *et al.* 1995. *Hygiena a technologie masa*. Brno: Last, 1995. ISBN 80-900260-4-4.
- SUMMERS, J.D., H. SHEN, S. LEESON and R.J. JULIAN. Influence of vitamin deficiency and level of dietary protein on the incidence of leg problems in broiler chicks. *Poultry Science*. 1984, vol. 63, no. 6, p. 1115-1121. ISSN 0032-5791.
- ŠATAVA, Miloš a kol. 1984. *Chov drůbeže*. Praha: SZN, 1984.

- TULÁČEK, František. 2002. *Chov hrabavé zvěře*. Praha: Brázda, 2002. ISBN 80-209-0309-7.
- VÁCLAVOVSKÝ, Jiří *et al.* *Chov drůbeže*. České Budějovice: JU ZF, 2000. ISBN 80-7040-446-9.
- VIGODERIS, *et al.* 2010. Evaluation of minimal ventilation and animal performance of broiler chickens in poultry houses during winter. *Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science*. 2010, vol. 39, no. 6, p. 1381-1386. ISSN 1516-3598
- VÝMOLA, Jarmil *et al.* 1994. *Drůbež na farmách a v drobném chovu*. Praha: APROS, 1994. ISBN 80-90-1100-4-5.
- ZELEŇKA, Jiří a Ladislav, ZEMAN. 2005. *Výživa a krmení drůbeže*. Praha: AGROSPOJ, 2005. ISBN 80-7157-853-3.
- ZHANG, Z.Y., G.Q. JIA, J.J. ZUO, Y. ZHANG, J. LEI, L. REN, D.Y. FENG. Effects of constant and cyclic heat stress on muscle metabolism and meat quality of broiler breast fillet and thigh meat. *Poultry Science*. 2012, vol. 91, no. 11. ISSN 0032-5791.
- ŽIŽLAVSKÝ, J. *et al.* 1996. *Chov hospodářských zvířat*. Brno: MZLU, 1996. ISBN 978-80-7157-615-0.

Internetové zdroje

- Aviagen. Brojler ROSS 308: Cíle v oblasti užitkovosti [online]. 2012, [cit. 30.2.2013]. Dostupné z:
http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Czech_TechDocs/Ross308-Broiler-PO_CZ.pdf
- Dominant cz. Technologický postup a doporučení pro odchov a chov nosných hybridů Dominant CZ. [online]. 2008, [cit. 12.1.2013] Dostupné z:
<http://www.dominant-cz.cz/media/dokument/dominant-cz-technologicky-postup-pro-chov.pdf>
- HRNČÁŘ, Cyril. Zvýšení produkčních ukazatelů brojlerových kuřat aplikací vhodného světelného režimu. *Podohospodársky poradenský systém www.agroporadenstvo.sk*. [online]. 2007, [cit. 5.3.2013]. Dostupné z:

http://www.agroporadenstvo.sk/zv/hydina/clanky/brojlerove_kurcata.htm

LICHOVNÍKOVÁ, Martina. Welfare ve výkrmu brojlerových kuřat. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso* [online]. 2012, [cit. 1.3.2012]. Dostupné z:

http://eagri.cz/public/web/file/210254/Kurata_prirucka2012.pdf

ŘEZÁČ Petr. Negativní následky zamezení přístupu brojlerů ke krmivu. *Agroweb* [online]. 2001, [cit. 18.1.2013]. (zpracováno podle zahraničních materiálů) Dostupné z:

http://www.agroweb.cz/zivocisna...pristupu-brojleru-ke-krmivu__s45x9706.html

Schrom Farms. Výroba násadových vajec. *SCHROMFARMS* [online]. 2011, AGROFERT, [cit. 15.2.2013.] Dostupné z:

http://www.schromfarms.cz/documents/cobb_500_Broiler_2011.pdf

SKALKA Lubor. Praktické aspekty šetrného zacházení s kuřaty chovanými na maso. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso* [online]. 2012, [cit. 14.2.2012]. Dostupné z:

http://eagri.cz/public/web/file/210254/Kurata_prirucka2012.pdf

VONDRÁŠKOVÁ Šárka. Betain pomáhá drůbeži zmírňovat stres z horka. *Agro navigátor* [online]. 2002, [cit. 5.1.2013]. Dostupné z:

<http://agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=7129&ids=118&cmo=8&cye=2012>

XAVERgen. Chov masných slepic. Dostupné z: *XAVERgen*. [online]. 2004, [cit. 2.1.2013]. Dostupné z:

<http://www.xavergen.cz/slepice/>