

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra speciální zootechniky

Studijní obor: Zootechnika

TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Analýza faktorů ovlivňujících výkrm kuřat

(Analysis of factors affecting fattening of chickens)

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

Autorka bakalářské práce
Barbora Obermajerová

2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora OBERMAJEROVÁ**
Osobní číslo: **Z10540**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Analýza faktorů ovlivňujících výkrm kuřat**
Zadávací 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 je pro svoji stravitelnost a nízkou energetickou hodnotu vhodnou potravinou racionální výživy člověka, jeho obliba souvisí i se snadnou kulinární úpravou. V produkci drůbežního masa má rozhodující podíl výroba kuřecího masa.

Cílem bakalářské práce bude zpracovat literární rešerši zaměřenou na složení kuřecího masa, růst a produkci masa kuřecích brojlerů. Pozornost věnujte vnitřním a vnějším činitelům, které ovlivňují u finálních hybridů produkční vlastnosti, tj. genetické založení, pohlaví, věk, výživa a krmení, mikroklimatické podmínky a způsob ustájení.

V závěru práce shrňte faktory, které nejvíce ovlivňují výsledky výkrmnosti, jatečné hodnoty a kvality drůbežního masa.

Rozsah grafických prací: Dle požadavků vedoucího práce

Rozsah pracovní zprávy: 30 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

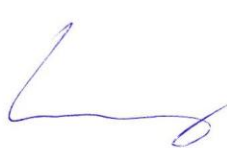
Seznam odborné literatury:

- 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
Studená 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 vypracovala 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.

15. 11. 2013

Barbora Obermajerová

Ráda bych poděkovala vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Naděždě Kernerové, Ph.D. za odborné vedení, metodickou pomoc při vypracování mé práce a za trpělivost.

Abstrakt

Drůbeží maso patří do základního sortimentu výživy obyvatelstva. Maso intenzivně vykrmované drůbeže je zdrojem lehce stravitelných bílkovin, lipidů, minerálních látek a vitamínů. Cílem bakalářské práce bylo vypracovat literární rešerši, která je zaměřená na intenzitu růstu, jatečnou užitkovost, kvalitu a složení masa kuřecích brojlerů. Dále jsou popsány vnější a vnitřní faktory, které je ovlivňují, tj. genetické založení, hybridní kombinace, pohlaví, věk, výživa, mikroklima, způsob ustájení a zdravotní stav drůbeže.

Klíčová slova: kuřecí brojler; výkrm; vnější vlivy; vnitřní vlivy

Abstract

Poultry meat belongs to the basic assortment of human nutrition. The meat of an intensively fattened poultry is a source of easily digestible proteins, lipids, mineral substances and vitamins. The aim of this bachelor's thesis was to write out a literature review, which is focused on the intensity of growth, carcass yield, quality and composition of broiler chickens meat. The following describes the internal and external factors that affect them, i.e. genetic foundation, hybrid combination, sex, age, nutrition, microclimate, way of rearing and health condition of poultry.

Key words: chicken broiler; fattening; external influences; internal influences

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Cíl práce	11
3. Literární přehled	12
3.1 Růst drůbeže.....	12
3.1.1 Genetické (dědičné) založení	15
3.1.2 Pohlaví	18
3.1.3 Věk.....	19
3.1.4 Výživa drůbeže.....	20
3.1.5 Faktory mikroklimatu	23
3.2 Technologie chovu kuřecích brojlerů	30
3.3 Jatečná užitkovost drůbeže	34
4. Závěr	38
5. Seznam použité literatury.....	40

1. Úvod

Chov drůbeže je jedno z nejdynamičtější se rozvíjejících odvětví živočišné výroby ve světě. To může souviset s tím, že není vázán na hospodaření na půdě.

Drůbež se vyznačuje intenzivním metabolismem, kterému odpovídá vysoká intenzita růstu, rané pohlavní dospívání, vysoká reprodukční schopnost a vysoká adaptabilita. Charakteristickým prvkem chovu drůbeže je relativně vysoce efektivní a rychlá přeměna rostlinné hmoty na biologicky plnohodnotnou živočišnou hmotu s vysokým obsahem lehce stravitelných bílkovin, vitamínů, minerálních látek a s nízkou energetickou hodnotou.

Drůbeží maso je cenné z hlediska jeho lehké stravitelnosti, šťavnatosti, mírné protučnělosti a charakteristické vůně a chuti, které jsou specifické pro jednotlivé druhy drůbeže. Drůbeží maso se řadí svými biologickými a nutričními vlastnostmi mezi dietní masa.

Brojlerová kuřata začala být šlechtěna na růst v 50. letech minulého století a hlavními selekčními kritérii byla intenzita růstu a spotřeba krmiva na 1 kg přírůstkem. Současné genotypy mají velmi vysokou intenzitu růstu, protože během 38 dní změni svoji hmotnost ze 45 g na 1 800 g. V posledních 30 letech vykazuje chov brojlerů bezkonkurenční růst.

Ve většině zemí je kuřecí maso nejlevnější, a proto je i jeho spotřeba nejvyšší. Spotřeba drůbežího masa v České republice je nadprůměrná. Od roku 1948 stoupla přibližně třináctinásobně. Z necelých 2 kg se zvýšila v roce 2012 na 24,5 kg na osobu za rok.

Příznivý rozvoj je ovlivněn zejména relativně nízkými spotřebitelskými cenami. Průměrná cena jatečných kuřat I. třídy jakosti v roce 2012 byla 25,07 Kč za 1 kg živé hmotnosti. Do cen drůbežího masa se kromě nákladů na krmiva promítají také rostoucí provozní náklady a rovněž vysoké požadavky na dodržování welfare zvířat spojené s modernizací technologií a prováděním ozdravných programů.

Ve spotřebě drůbežího masa jsou na prvních dvou místech USA a Izrael s více než 40 kg na 1 obyvatele. Kanada má spotřebu na hranici 30 kg, Španělsko

23 kg, Maďarsko 21 kg. Poměrně nízká je spotřeba drůbežího masa ve Skandinávii, 5–7 kg, naproti tomu je zde vysoká spotřeba ryb.

Průměrná roční výroba kuřecího masa v České republice dosahovala hodnoty 287 tisíc tun. Ve výrobě drůbežího masa zauímají největší podíl USA, Čína a Brazílie. Země EU jsou s objemem 9,6 mil. tun čtvrtým světovým producentem kuřecího masa, nejvíce se na něm podílí Francie a Velká Británie.

2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo zpracovat literární rešerši zaměřenou na složení kuřecího masa, růst a produkci masa kuřecích brojlerů. Pozornost je věnována vnitřním a vnějším činitelům, které ovlivňují u finálních hybridů produkční vlastnosti, tj. genetické založení, pohlaví, věk, výživa a krmení, mikroklimatické podmínky a způsob ustájení.

3. Literární přehled

3.1 Růst drůbeže

Růst je třeba chápat jako současně probíhající procesy kvantitativního zvyšování hmotnosti, objemu, povrchu a jednotlivých měr a procesy kvalitativního růstu projevující se vnitřní diferenciací tkání a orgánů. Růst je tedy velmi složitý biologický jev, ovládaný jak dědičností, tak mnohými činiteli vnějšího prostředí (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Také STEINHAUSER *et al.* (2000) dokládá, že růst je složitým znakem masné užitkovosti, který je propojen se všemi životními pochody a lze ho sledovat jak u jednotlivých zvířat, tak i celých populací. V praktické chovatelské činnosti je výsledkem růstu přírůstek tělesné hmoty, který v průběhu života zvířat vykazuje značné disproporce.

Podle HOLOUBKA *et al.* (2007) je produkce drůbežního masa zajišťována výkrmem mladé drůbeže, protože mladá drůbež má po vylíhnutí nejvyšší intenzitu růstu. S věkem se intenzita růstu snižuje. Čím intenzivnější je růst, tím je výkrm možné ukončit dříve. Čím kratší je doba výkrmu, tím kvalitnější maso se získá, protože přírůstek je tvořen především bílkovinami a vodou.

Toto potvrzuje také LEDVINKA *et al.* (2011), když uvádí, že rychlost růstu je pro produkci masa důležitým faktorem, neboť rychleji rostoucí drůbež, dříve vykrmená, lépe zhodnocuje spotřebovaná krmiva. Spotřebitel získává kvalitnější produkt, protože čím je kratší výkrm, tím dochází k nižší kumulaci škodlivých látek v mase (např. PCB, aflatoxiny, těžké kovy).

KŘÍŽ (1997) zmiňuje, že brojlerová kuřata se v některých případech vykrmují i déle, podle požadavků na charakter konečného produktu. V maloobchodním sektoru lze předpokládat delší dobu výkrmu, neboť výkrm je prováděn většinou polointenzivní nebo extenzivní formou, provázenou nižší intenzitou růstu, danou zejména nevyváženou výživou a přirozenými podmínkami prostředí.

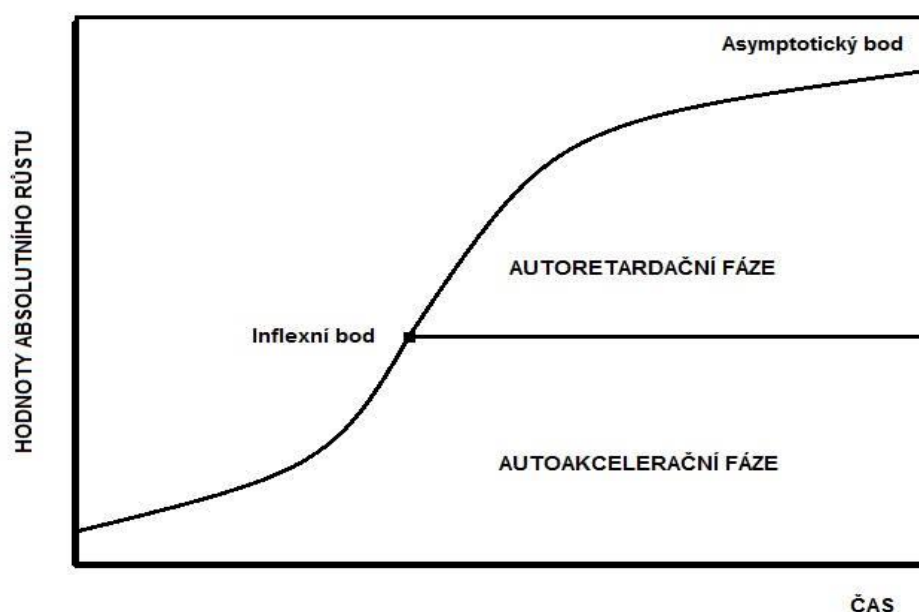
VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) popisuje, že u hospodářských zvířat se rozlišují dvě základní stadia růstu, a to prenatální stadium (embryonální růst až do vyklubání

drůbeže) a postnatální stadium (postembryonální růst). Změny celkového utváření a vývoje jednotlivých tělesných partií v postnatálním období jsou důležité ve výběru zvířat pro plemenitbu, ale i produkci.

LEDVINKA *et al.* (2011) uvádí, že růst mláďat je charakterizován růstovou křivkou, sigmoidního (esovitého) tvaru, na které se rozlišuje fáze autoakcelerační a fáze autoretardační, které jsou od sebe odděleny inflexním bodem (zlom, kdy začíná převládat tvorba tuku nad růstem kostry a svaloviny).

Také KNÍŽE *et al.* (1978) udává, že růstová křivka má zprvu vzestupný charakter (zrychlující se čili autoakcelerační fáze) až do bodu inflexe, zvratu, kdy dochází k sestupné tendenci (zpomalující se čili autoretardační fáze).

Obrázek 1: Schéma růstové křivky



Zdroj: Ledvinka et al., 2011

Hodnocení růstu

Pokud má být při výkrmu kuřat dosaženo maximálního efektu, je třeba průběžně kontrolovat růst po celou dobu výkrmu. Kontrola růstu kuřat v průběhu výkrmu se provádí v týdenních intervalech vážením náhodně vybraného vzorku kuřat (0,5–1 %). K zajištění optimálního růstu má zvláštní důležitost dosažení doporučené hmotnosti kuřat v 7 dnech výkrmu. Za vyrovnané hejno se považuje uniformita (vyrovnanost) na úrovni 80 % při hodnotě variačního koeficientu 8 %. Průměrně

vyrovnané hejno je při 70 % uniformity, když je hodnota variačního koeficientu 10 % (BROUČEK *et al.*, 2011).

STEINHAUSER *et al.* (2000) zmiňují, že s postupujícím časem byla vypracována celá řada metod hodnotících růstové změny, jimž předchází praktická kontrola růstu, která je nejčastěji prováděna zjišťováním hmotnosti vážením. Měření tělesných rozměrů doplňuje údaj o hmotnosti a dává důraz o proporcionalitě vývinu a růstu.

Hodnocení výsledků výkrmu

Ekonomiku výkrmu kuřat je třeba sledovat v průběhu výkrmu každého zástavu a nakonec je třeba každý ukončený zástav porovnat se zástavy předchozími. Pro porovnání jednotlivých zástavů mezi sebou je vhodné používat vzorec pro index efektivnosti výkrmu (BROUČEK *et al.*, 2011).

Podle MATOUŠKA *et al.* (2013), je-li vhodnější sledovat průměrný denní přírůstek, používá se:

$$IEV = \frac{\text{průměrný denní přírůstek (g)} \times \text{životnost (\%)}}{\text{spotřeba KKS na 1 kg přírůstku (kg)} \times 10}$$

Potřebuje-li chovatel porovnat i kvalitativní zatřídění, používá se:

$$IEV = \frac{\text{životnost (\%)} \times \text{průměrná živá hmotnost na konci výkrmu (kg)} \times \% \text{ zatříděných v I. jakostní třídě}}{\text{počet dnů výkrmu} \times \text{spotřeba KKS na 1 kg přírůstku (kg)}}$$

$$\text{Životnost} = \frac{\text{počet vyskladněných jedinců}}{\text{počet naskladněných jedinců}} \times 100 (\%)$$

HOLOUBEK *et al.* (2007) uvádí, že faktory ovlivňující růst drůbeže, je možné rozdělit na vnitřní a vnější. Mezi vnitřní faktory se řadí genetické založení, pohlaví a věk.

Z vnějších faktorů podle LEDVINKY *et al.* (2011) mají nejdůležitější podíl správná výživa, vhodný systém ustájení, mikroklimatické podmínky 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.

Vnitřní faktory ovlivňující produkční vlastnosti finálních hybridů

3.1.1 Genetické (dědičné) založení

Dědičné založení získané ze strany samce (otce) a samice (matky) se uplatňuje různě v konkrétních fázích růstu. Z tohoto hlediska se růst drůbeže dělí na tři fáze (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Podle HOLOUBKA *et al.* (2007) první fáze trvá přibližně prvních 10–14 dnů věku mláděte. V tomto období je intenzita růstu ovlivněna genetickým založením získaným ze strany matky. Toto působení je zejména prostřednictvím hmotnosti násadového vejce. Ve druhé fázi (3. – 4. týden věku) se vyrovnává vliv genetického založení od obou rodičů a ve třetí fázi (od 5. týdne) působí na růst genetické založení získané ze strany otce.

ŠILER *et al.* (2012) tvrdí, že z genetického hlediska se věnuje značná pozornost i zjišťování optimálních tělesných tvarů, které by zaručovaly dokonalou zmasilost brojlerů. Byly zkoumány nejen vztahy mezi jednotlivými tělesnými tvary a jatečnou hodnotou, ale byly zjišťovány i příslušné koeficienty dědivosti.

Koeficient dědivosti růstu kuřat je $h^2 = 0,4–0,8$ a významné jsou i použité metody plemenitby (MATOUŠEK *et al.*, 2013).

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

Genotyp

V genotypu se promítá příslušnost ke konkrétnímu plemeni, linii nebo hybridní kombinaci. Na produkci masa se využívají nejčastěji užitkoví hybridi (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Podle STEINHAUSERA *et al.* (2000) jsou v chovu drůbeže v převážné míře využívány hybridizační programy se selektovanými liniemi dvou základních plemen – plymutka bílá, která je využívána v mateřských liniích a kornýška bílá, která se používá v otcovských liniích. Při šlechtění se klade hlavní důraz na ranost, vývin a osvalení prsních a stehenních tělesných partií, včasné opeření, bílé dominantní zbarvení peří a vysokou oplozovací schopnost. Mateřské linie jsou selektovány podle

biologické hodnoty násadových vajec, líhivosti a vitality mláďat, rychlosti růstu a konverze krmiv. Finální hybridi určené pro výkrm jsou 2–4linioví kříženci, které produkují produkční chovy.

LEDVINKA *et al.* (2011) zmiňuje, že u brojlerových kuřat jsou rozdíly mezi pomalu a rychle rostoucími genotypy. Vysoce intenzivně rostoucí kuřata jsou vnímavější ke stresu, dochází u nich k vyššímu úhynu způsobenému například syndromem náhlé smrti, mají vyšší výskyt defektů končetin, více prsního svalstva a také vyšší obsah tuku v těle. Na základě zmíněných problémů, spojených s výkrmem rychle rostoucích kuřat, se začaly šlechtit genotypy s pomalejším růstem, ale vysokou kvalitou masa a nižším úhynem. Představitelem pomalu rostoucích hybridů je např. hybrid Cobb Sasso 150 s hnědým peřím, který je vhodný pro podmínky ekologického zemědělství.

TŮMOVÁ (2004) uvádí, že nejrozšířenějším masným, rychle rostoucím hybridem vykrmovaným v České republice je Ross 308 a druhým nejvíce vykrmovaným hybridem je Cobb 500.

Obrázek 2: Ross 308



Zdroj: <http://www.xaverigen.cz/slepice>

Obrázek 3: Cobb 500



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

Ross 308 je hybridní kombinace produkovaná anglickou firmou. Je to robustní, rychle rostoucí brojler, který dobře využívá krmivo a vykazuje dobrou výtěžnost masa (ANONYM, 2007).

Podle LEDVINKY *et al.* (2011) je hybrid Cobb 500 charakterizován vyšší intenzitou růstu (ve 35 dnech 2,02 kg) a nižší konverzí krmiva (1,61 kg). STEINHAUSER *et al.* (2000) uvádí, že Cobb 500 je produktem anglické firmy Cobb a že je velmi rozšířený v západní Evropě.

MARCATO *et al.* (2008) analyzovali rozdíly v růstu a ukládání živin v těle samců a samic hybridů ROSS a COBB za pomoci Gompertzovy růstové křivky. Autoři potvrdili interakci mezi pohlavím a hybridní kombinací pro tělesnou hmotnost, intenzitu růstu a věk při maximální intenzitě růstu. Hybridu COBB prezentovali intenzivnějším růstem.

MATOUŠEK *et al.* (2013) publikují, že mezi nejlepší masné hybridy patří také hybrid Lohmann Meat, který byl vyšlechtěn v Německu firmou Lohmann a hybrid Hubbard Flex.

3.1.2 Pohlaví

Značný vliv na intenzitu produkce a kvalitu masa má pohlaví (STEINHAUSER *et al.*, 2000).

KNÍŽE *et al.* (1978) uvádí, že hmotnost jednodenních kuřat se téměř neliší, během růstu však vznikají značné rozdíly mezi kohoutky a slepičkami. Tento hmotnostní rozdíl je způsoben tím, že kohouti, jako homogametní jedinci, mají proti heterogametním slepicím dvojnásobný počet faktorů růstu vázaných na pohlaví.

To potvrzuje také TŮMOVÁ (2004), když uvádí, že živá hmotnost je ovlivňována pohlavím kuřat, protože kuřičky dosahují pouze 75–80 % hmotnosti kohoutů.

VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) publikují, že významný je na pohlaví vázaný recesivní faktor *dw* (dwarf). Kohoutci, homozygotní nositelé genu (*dw/dw*), jsou v dospělosti až o 42 % menší než heterozygotní sourozenci. U slepiček, které jsou heterogametní (mají jen chromozom X), způsobuje faktor *dw* v hemizygotním stavu (*dw/-*) snížení hmotnosti asi o 26–30 %.

Tabulka 1: Parametry výkrmu podle pohlaví

Věk (dny)	Kohoutci			Kuřičky		
	Tělesná hmotnost (g)	Denní přírůstek (g)	Denní krmná dávka (g)	Tělesná hmotnost (g)	Denní přírůstek (g)	Denní krmná dávka (g)
0	42	–	–	42	–	–
7	186	29	35	185	28	34
14	481	53	71	466	49	66
21	945	76	116	886	67	104
28	1 553	94	163	1 406	79	141
35	2 250	103	203	1 977	83	171
42	2 979	104	234	2 557	82	195

Zdroj: Aviagen, 2012

Rozdílná intenzita růstu kohoutků a kuřic a jejich rozdílná potřeba živin byly předpokladem pro vypracování technologie odděleného výkrmu brojlerů podle pohlaví. Kohoutci mají vyšší intenzitu růstu, kterou si udržují déle než kuřice, a dosahují také vyšší hmotnosti, zejména po 4. týdnu věku. Rozdíly v intenzitě růstu

se projevují také tím, že využití krmiva je u kohoutků vyšší než u kuřic (ŠATAVA *et al.*, 1984).

TŮMOVÁ (2004) uvádí, že odděleně vykrmená kuřata jsou vyrovnanější a vhodnější pro technologické zpracování.

3.1.3 Věk

Věk zvířat ovlivňuje jejich růst a vývin a následně skladbu jatečně opracovaného těla, podíly jednotlivých tkání, složení a vlastnosti masa (INGR, 2003).

ZELENKA (2013) zmiňuje, že v současné době téměř všichni brojleři vykrmovaní v ČR mají schopnost ve 35 dnech věku dosahovat průměrné hmotnosti vyšší než 2 kg, při spotřebě 1,7–1,8 kg krmných směsí na 1 kg přírůstku.

Se zvyšujícím se věkem se zhoršuje konverze krmiva, což je patrné při prodlouženém výkrmu. Absolutní růst s přibývajícím věkem stoupá, avšak intenzita růstu, vyjádřená relativním přírůstkem, rapidně klesá. Výkrm brojlerových kuřat bývá ukončen v různém věku a při rozdílných porážkových hmotnostech (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Tabulka 2: Doporučená živá hmotnost v jednotlivých týdnech věku

Den	Hmotnost (g)	
	Krátký výkrm	Dlouhý výkrm
0	41	41
7	177	167
14	453	424
21	895	837
28	1 428	1348
35	2 061	1 910
42		2 550

Zdroj: schromfarms, 2011

Podle STEINHAUSERA *et al.* (2000) se s věkem zvířete mění dynamika růstu i chemické složení jednotlivých tkání, kdy dochází k postupnému snižování podílu vody a bílkovin v přírůstku a zvyšování podílu tuku. Nejrychleji a nejdříve rostou kosti, následuje růst svaloviny a nejpозději tuková tkáň.

BAÉZA *et al.* (2012) analyzovali u hybridů rozdíly ve vyšších porážkových hmotnostech. Na základě výsledků doporučují věk při porážce 42 dní. Zjistili, že podíly prsní a stehenní svaloviny rostly až do 63. dne věku. Mezi 35. a 63. dnem věku došlo v těle ke snížení obsahu vody o 2 % a naopak tuk se zvýšil o 0,4 %. Velkým problémem při vykrmování brojlerů do vyšších porážkových hmotností je zhoršování chůze. S rostoucím věkem dochází i ke zvyšování úmrtnosti brojlerů. Úmrtnost brojlerů se mezi 35. a 63. dnem zvýšila 5 až 7×.

Vnější faktory ovlivňující produkční vlastnosti finálních hybridů

3.1.4 Výživa drůbeže

Ze všech faktorů limituje využití produkčních schopností drůbeže nejčastěji výživa. Důsledné využívání poznatků získaných studiem fyziologických a biochemických procesů spojených s přijímáním, vstřebáváním a intermediárním metabolismem živin při sestavování, úpravě a podávání krmiv je spolehlivá cesta k ekonomicky efektivní produkci (ZELENKA A ZEMAN, 2006).

ZELENKA (2013) dále tvrdí, že u vykrmovaného kuřete dnes připadá polovina života na embryonální vývoj a 1. týden po vylíhnutí. Jeho výživu můžeme ovlivnit kvalitou násadového vejce a dobrou péčí bezprostředně po vylíhnutí. Vše, co podporuje nebo naopak omezuje růst a vývoj kuřete v tomto období, bude výrazně ovlivňovat jeho užitkovost a zdraví až do konce výkrmu.

V závěrečných fázích inkubace a po vylíhnutí získává kuře všechny své živiny ze žloutkového váčku. Zbytkový žloutek poskytuje kuřeti ochrannou dávku protilátek a živin po dobu prvních 3 dnů. Jakmile se krmivo dostane do žaludku, zbytkový žloutek se vstřebává. K dosažení nejlepší užitkovosti by kuřata měla být dopravena na farmu co nejdříve a měla by být okamžitě nakrmena. Pokud mají kuřata dosáhnout svého genetického potenciálu růstu, musí se přizpůsobit a osvojit si zdravé návyky při krmení a napájení (AVIAGEN, 2009).

Podle JEŽKOVÉ (2010) nedávný výzkum ukázal, že zbytkový žloutek je spotřebován rychleji u kuřat, která mají přístup ke krmení bezprostředně po vylíhnutí než u těch, která 48 hodin hladověla. Opožděný přístup ke krmení a vodě znamená větší citlivost na patogeny, ztráty hmotnosti a snížené přírůstky.

Bylo jasně prokázáno, že zažívací trakt vylíhnutého kuřete je anatomicky kompletní, ale jeho velikost a funkční kapacita jsou fyziologicky nezralé. Optimální úrovně využití živin a energie z krmiva dosáhne brojlerové kuře okolo 14. dne po vylíhnutí. V době krátce po vylíhnutí se utváří také střevní mikroflóra a stává se důležitým faktorem ovlivňujícím zdravotní stav během života kuřat. Rozdílné produkční fáze chovu jsou spojovány s různou spotřebou energie a proteinu. Brojler ve věku 1 týdne má rozdílné potřeby oproti starším brojlerům (BARRIOVÁ, 2012).

Výživa brojlerových kuřat je zajišťována kompletními krmnými směsmi, které obsahují v optimálním poměru všechny živiny, energii, dusíkaté látky, aminokyseliny, mastné kyseliny, makroprvky, stopové prvky a vitamíny (LICHOVNÍKOVÁ, 2010).

Brojleři vyžadují energii pro zachovnou dávku, k růstu tkáně a k aktivitě. Zdroje sacharidů, např. kukuřice, pšenice, různé tuky a oleje, jsou hlavním zdrojem energie v krmivech určených pro drůbež. Energetická hladina ve výživě je uváděna v kilojoulech nebo v megajoulech metabolizovatelné energie (AVIAGEN, 2009).

ZELENKA A ZEMAN (2006) uvádí, že drůbež potřebuje dusíkaté látky v množství, které zabezpečuje dostatek esenciálních aminokyselin a také dostatek aminokyselin poloesenciálních a neesenciálních nebo látek potřebných pro jejich tvorbu.

Zvýšené hladiny dusíkatých látek a aminokyselin mohou vést ke zvýšeným metabolickým problémům, jako jsou defekty kostry a kardiovaskulárním problémům, zatímco jejich nedostatek nebo nevhodný poměr některých aminokyselin vede ke zhoršení parametrů užitkovosti. Pro správný vývoj hejna je nezbytné rozdělit krmení do více fází. Koncentrace dusíkatých látek se od fáze k fázi postupně snižuje, energie naproti tomu roste. Správné rozfázování výživy rovněž podporuje zdraví končetin a kostry, organizmus kuřete není přetížený a kuřata také dostávají vzhledem ke svému věku odpovídající množství vitaminů a minerálních látek. Požadavky jednotlivých hybridů na výživu se mohou lišit a je jak z hlediska ekonomiky, tak z hlediska welfare a zdravotního stavu maximálně vhodné tyto požadavky zohlednit při stanovení složení krmných směsí (SKALKA, 2012).

Toto potvrzuje také KRČÁLOVÁ (2008), která uvádí, že kompletní krmné směsi svým složením a obsahem živin musí odpovídat fyziologickým potřebám drůbeže a požadované produkci při garanci zdravotní nezávadnosti.

Krmné směsi se v ČR tradičně označují písmeny. Číslice naznačuje, v jakém pořadí se směsi zkrmuji. Pro výkrm kuřat se vyrábí BR1, BR2, BR3 a BR4. Směs BR1, neboli startérová směs, je podávána ve formě granulované drtě nebo nepříliš dlouhých pevných granulí prvních 10 dní. Je velmi důležité, aby tvarovaná směs neobsahovala prašný podíl. Kuřata se rychle naučí přijímat potravu a přijmou jí podstatně více, než by přijala krmiva netvarovaného (ZELENKA, 2013).

Ukazatelem úspěšného startu výkrmu je hmotnost kuřat na konci 1. týdne života. U brojlerových kuřat by měla být alespoň 175 g. Po startéru následuje růstová směs BR2 pro střední období výkrmu a na finišér BR3 se přechází ve věku 25 až 29 dní. Při výkrmu kohoutků do hmotnosti vyšší než 2,5 kg se v 7. týdnu věku přejde na další dokrmovou směs BR4. Ve směsích zkrmovaných v ochranné lhůtě před porážkou nesmí být zařazena antikokcidika. Krmné směsi se pravidelně doplňují vitaminy A, D₃, E, K₃, B₁, B₂, B₆, B₁₂, biotinem, kyselinou listovou, kyselinou nikotinovou, kyselinou pantotenovou a cholinem. Z minerálních látek se zvířatům normuje vápník, fosfor, hořčík, draslík, sodík, chlor, měď, zinek a mangan (ZEMAN a ZELENKA, 2006).

AVIAGEN (2009) konstatuje, že vápník ve výživě brojlerů ovlivňuje růst, účinnost krmiva, vývoj kostí, délku běháků, funkci nervů a imunitní systém. Vápník je důležité podávat v dostatečném množství a trvale. Fosfor, stejně jako vápník, je potřebný ve správné formě a množství pro optimální strukturu kostry a růst. Sodík, draslík a chloridy jsou minerály potřebné pro obecné metabolické funkce. Jejich nedostatek může ovlivnit příjem krmiva, růst a pH krve. Přílišné množství těchto minerálů vyvolá zvýšenou konzumaci vody a následně špatnou kvalitu podestýlky.

Měď je nezbytná pro tvorbu hemoglobinu a také hraje roli v mnoha enzymových systémech. Zinek je nezbytná složka několik set enzymů, a proto ovlivňuje širokou řadu základních buněčných funkcí. Mangan je důležitý pro normální vývoj kostí (ZELENKA, 2012).

Kvalita krmiva má přímý vliv nejen na rychlost růstu a spotřebu na jednotku přírůstku, ale i na jakost finálního produktu ve vztahu k barvě kůže, tuku, složení masa a jeho chuti (ZELENKA, 1998).

Nejdůležitější živinou je voda. Musí mláďatům chutnat, nejmladším kuřatům jsou proto do ní dávány medikamenty. Později lze ve vodě podávat některé vitaminy, mikroprvky i jiná krmná aditiva, popř. léčiva i vakcíny. V prvních 2 dnech by měla mít voda teplotu haly. Později kuřata vodu teplejší než 18–19 °C špatně pijí, příliš studená voda jim však škodí na zdraví (ZELENKA A ZEMAN, 2006).

Voda musí být brojlerům k dispozici 24 hodin denně. Nedostatečné zajištění vody, buď v nedostatečném množství, nebo co se týče počtu napáječek, snižuje rychlost růstu (AVIAGEN, 2009).

3.1.5 Faktory mikroklimatu

Mezi nejvýznamnější faktory stájového ovzduší patří především teplota prostředí, vlhkost vzduchu, větrání a světelný režim.

Podle JEDLIČKY (2008) chovatelská praxe ukázala, že se kuřatům v 1. týdnu života musí věnovat velká pozornost. V tomto období se aklimatizují na podmínky stájového prostředí a učí se přijímat krmivo a vodu. Čím rychleji se kuřata přizpůsobí, tím dříve si vytváří základ pro optimální růstovou schopnost.

Teplota prostředí

Teplota je velmi důležitým faktorem vnějšího prostředí, který u vykrmovaných kuřat působí nejen na růst, ale zejména na spotřebu krmiva. Vývoj termoregulace je u kuřat postupný. Termoregulace je vyvinuta ve věku 3–4 týdny. Na teplotě prostředí je závislé i opeření kuřat (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

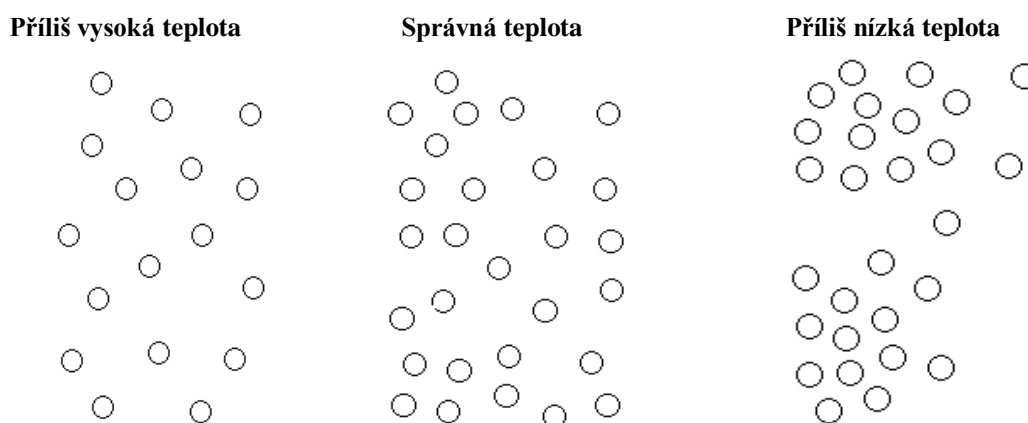
BROUČEK *et al.* (2008) uvádí, že v současné době je preferováno ustájení drůbeže v lehkých velkých halách. V případě nevhodného mikroklimatu může drůbež trpět v létě vysokoteplotním stresem. Tato zátěž nezpůsobuje jen zhoršení zdravotního stavu a úhyny, ale i snížení produkce, a tím vším poškozují zisk výroby.

Při výkrmu na podestýlce je teplota zajišťována buď lokálními zdroji, nebo celoplošným vytápěním haly (LEDVINKA *et al.*, 2011).

HOLOUBEK *et al.* (2007) zmiňuje, že k vytápění hal se používají elektrické kvočny. Pod 1 kvočnu se umísťuje 500 jednodenních kuřat. Kolem kvočen se vytvářejí ohrádky, které brání rozbíhání kuřat a jejich podchlazení. Ohrádky se rozpouštějí kolem 7.–10. dne věku. Tepelné zdroje se odstraňují u přepeřených kuřat. Teplota se během odchovu reguluje podle věku a chování kuřat.

JEDLIČKA (2008) popisuje, že před naskladněním kuřat je nezbytné haly temperovat na teplotu 29 až 32 °C. Pro kuřata je v tomto věku nejdůležitější teplota podestýlky. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat také kuřatům ve druhé polovině výkrmu. V této fázi totiž rychle rostoucí hybridy produkují značné množství tepla, což by mohlo vést k přehřátí kuřat. První známkou teplotního stresu kuřat je, že přestávají přijímat krmivo, což se projeví minimálně na zhoršení parametrů užitkovosti. Z pokusů některých šlechtitelských firem vyplývá pro kuřata od 21. dne věku doporučení, stanovující teplotu stájového prostředí pod 21 °C.

Obrázek 4: Typické chování kuřat během výkrmu při vytápění celé haly při odlišných teplotách (○ brojler)



Zdroj: Aviagen, 2009

VOŘÍŠKOVÁ *et al.* (2001) popisuje, že na vysoké teploty reagují kuřata snížením spotřeby krmiva, snížením přírůstku, zhoršením využití živin v krmivu, zvýšenou výměnou látkovou a zvýšením produkce tepla v důsledku zvyšování frekvence dechu, při dlouhodobých vyšších teplotách i zhoršením opeření, zvýšením nervozity, ozobáváním peří a vznikem kanibalizmu. Nízké teploty zvyšují spotřebu krmiva, metabolické procesy v organizmu, produkci tepla a spotřebu kyslíku, ukládání tuku v podkoží a zlepšují kvalitu opeření. Malá kuřata se snaží

snížit výdej tepla shlukováním. Toto může mít za následek případně zadušení značného počtu kusů. Při teplotách nižších než je dolní hranice optima, dochází k prudkému vzestupu výměny látkové. Potřebná energie je kryta buď větší spotřebou krmiva, nebo při dávkovaném krmení přesunem větší části energie na krytí tepelných ztrát. Logickým následkem je snížení užitkovosti.

Tabulka 3: Příklad regulace teploty v halách pro výkrm brojlerů

Věk (týdny)	Vytápění lokálními zdroji		Celoplošné vytápění (°C)
	Teplota v hale (°C)	Teplota pod zdrojem (°C)	
1	24–25	33	33
2	21–22	28	28
3	20	25	25
4	18	23	23
5	18	20	20
6	18	20	18–20
7	15–18	–	15–18

Zdroj: Skřivan, 2000

Vlhkost, proudění a kvalita vzduchu

LICHOVNÍKOVÁ (2010) uvádí, že vlhkost vzduchu je ovlivněna faktory uvnitř stáje i vlhkostí venkovního vzduchu. Kontrola vlhkosti má dva aspekty – vlhkost podestýlky a vlhkost vzduchu.

Podle HOLUBA (2010) parametrem, který velmi často zhoršuje kvalitu a správnou funkci podestýlky, je její zvýšená vlhkost, zejména v zimním období a částečně v přechodných obdobích roku, kdy se omezuje intenzita větrání a cílem je optimalizovat náklady na vytápění při klesající venkovní teplotě. Intenzita a způsob větrání jsou hlavním, ne však jediným faktorem, který ovlivňuje vlhkost a kvalitu podestýlky ve výkrmu kuřecích brojlerů. Vlhkost podestýlky je do značné míry ovlivněna množstvím přijímané vody a následně množstvím vody vyloučené exkrementy a skladba krmné dávky má na tyto hodnoty nezanedbatelný vliv.

Při vysoké vlhkosti se kuřatům lepší podestýlka na běháky i na peří na břicho a při vyskladňování a následném zpeněžování je to důvod k zatřídění jatečné drůbeže do nižší třídy (JEDLIČKA, 2008).

Vlhkost vzduchu podle ŠATAVY (1984) je značně závislá na teplotě a intenzitě větrání. Čím je vlhčí vzduch, tím dříve drůbež hyne při dosažení určité vysoké teploty. Účinným prostředkem proti tomu je pouze vhodné větrání.

TŮMOVÁ (2004) konstatuje, že relativní vlhkost vzduchu je nutno posuzovat vždy ve vztahu k teplotě. Vysoká vlhkost, která se zpravidla vyskytuje při nízkých teplotách, podstatně zvyšuje tepelné ztráty organismu. Nízká vlhkost zvyšuje prašnost prostředí a usnadňuje vznik onemocnění dýchacích cest. Do věku 2 týdnů by měla být vlhkost 70–75 %. Ve 3. týdnu je možno snížit vlhkost na 65 % a od věku 4 týdnů by se měla vlhkost pohybovat v rozmezí 50–70 %. V žádném případě by vlhkost neměla klesnout pod 50 % a překročit 75 %. Nevhodná relativní vlhkost může být také příčinou výskytu kanibalizmu.

HOLOUBEK (2007) uvádí, že pokles vlhkosti v prvních 4 týdnech odchovu výrazně nepříznivě ovlivňuje růst a vývin organismu, životnost a vyrovnanost hejna.

Proudění vzduchu s vhodnou rychlostí v zóně pobytu zvířat je jedním z hlavních parametrů, které ovlivňují tvorbu vhodného vnitřního prostředí, potřebného pro výkrm kuřat. Specifické problémy hal pro intenzivní výkrm kuřat jsou dány zejména tím, že kuřata jsou chována trvale v hale od 1. dne života do ukončení růstu (KIC a ZAJÍČEK, 2010).

Podle VÝMOLY *et al.* (1994) má proudění vzduchu u drůbeže poněkud menší vliv na výdej tepla než u savců. Je to důsledkem pokrytí povrchu těla splývající vrstvou perí a velmi malého zvlhčení pokožky. Přesto však může ovlivňovat termoregulaci jak nepříznivě, tak příznivě v závislosti na teplotě prostředí. Nepříznivě se projevuje nadměrné proudění vzduchu zejména při nízkých teplotách. Při podlahovém chovu má drůbež totiž možnost vyhnout se místům s nadměrným prouděním. Při delším působení může vyšší rychlost proudění vzduchu působit jako stresový faktor. Při optimálních teplotách prostředí se doporučuje rychlost proudění v objektech pro výkrm kuřat do 4 týdnů 0,1–0,2 m/s, v objektech pro starší kuřata 0,1–0,3 m/s.

SKŘIVAN (2000) uvádí, že při ventilaci je třeba dodržovat optimální hodnoty proudění vzduchu tak, aby nedocházelo k průvanu. Rychlost proudění vzduchu nesmí v zimě přesáhnout 0,2–0,3 m/s a v letním období 0,5 m/s.

Nejdůležitějším technologickým faktorem je způsob a intenzita větrání. (HOLUB, 2010) uvádí, že 1 kg živé hmotnosti kuřecího brojlera vyprodukuje 0,01 l vody za hodinu. Znamená to, že ve výkrmové hale s 50 000 kuřaty o průměrné hmotnosti 1,5 kg je každý den vyprodukováno 18 000 l vody, kterou musí ventilační systém z haly odvětrat. Nedostatečná ventilace vede k nadměrnému hromadění vzdušné vlhkosti a následně ke zvýšení vlhkosti podestýlky.

Účelem větrání hal pro výkrm drůbeže je podle VÝMOLY *et al.* (1994) náhrada stájového vzduchu vzduchem venkovním s cílem udržovat, popř. zlepšit klimatické podmínky ve stájovém prostoru. Větrání ovlivňuje jednak stav stájového vzduchu, tj. jeho teplotu, vlhkost a obsah toxických plynů a jednak rychlost proudění vzduchu v chovném prostoru. To jsou všechno faktory, které mají vliv na tepelný režim drůbeže. Jejich vhodnou kombinací je možné vytvořit určité mikroklimatické podmínky.

Podle ŠATAVY *et al.* (1984) je látková přeměna u drůbeže 7–8× intenzivnější než u savců. Proto jsou kuřata velmi citlivá na nedostatek vzduchu. Na začátku výkrmu nemusí být větrání příliš intenzivní. Požadavek na rychlou výměnu vzduchu vzrůstá po 6. týdnu věku. V této době má větrací systém zajistit, aby se za 1 hodinu vyměnil vzduch za běžných podmínek asi 15–20×.

Výměnou vzduchu se reguluje teplota zvláště v horkém období. Přivádí se kyslík a odvádějí zplodiny látkové výměny, jako je čpavek, oxid uhličitý, sirovodík a další (HAVLÍN *et al.*, 1983).

Podle LICHOVNÍKOVÉ (2010) kvalita vzduchu ovlivňuje welfare kuřat v souvislosti s respiračními onemocněními. Látky, které znečišťují vzduch ve stáji, pocházejí jak ze zvířat, tak z krmiva či podestýlky a některé malé částice mohou přicházet i přes ventilátory s venkovním vzduchem. Znečištění vzduchu závisí hlavně na hustotě, věku, aktivitě kuřat a kvalitě podestýlky.

TITTL (2010) uvádí, že stáje jsou přirozeně znečištěná prostředí. S narůstající dobou od naskladnění roste prašnost a úměrně s ní i množství mikroorganismů v ovzduší. To přispívá ke snižování užitkovosti. Velikost prachových částic má přímý vliv na vznik respiračních potíží. Samotný poléťavý prach s částicemi velkými 2,5 až 10 μm může způsobit onemocnění horních dýchacích cest.

V důsledku vysoké látkové výměny u drůbeže a rozkladných procesů, které probíhají v trusu, vzniká celá řada plynů, z nichž největší vliv na zdraví a užitkovost drůbeže má oxid uhličitý, čpavek a sirovodík (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Oxid uhličitý

Oxid uhličitý je bez zápachu, těžší než vzduch a je zplodinou metabolismu. Odhad produkce CO₂ se pohybuje kolem 1,5 litru za hodinu na kg živé hmotnosti. Při výkrmu kuřat díky ventilaci není pravděpodobné, že by koncentrace CO₂ vzrostla na nebezpečnou míru. Při experimentálním zvýšení hladiny oxidu uhličitého na 1,2 % byly u kuřat zaznamenány snížený příjem krmiva, snížená intenzita růstu, těžké dýchání a lapání po dechu (LICHOVNÍKOVÁ, 2010).

Amoniak

HOLUB (2010) shledal, že jedním z nejsledovanějších parametrů podmínek prostředí, který významně ovlivňuje pohodu zvířat, jejich zdraví a užitkovost, je koncentrace amoniaku ve stájích. Problémy s vysokými koncentracemi amoniaku v chovech drůbeže se za normálních podmínek vyskytují zejména v přechodném a zimním období. V uzavřených stájích dosahuje koncentrace amoniaku často takové úrovně, která ve spojení s částicemi prachu a mikroorganismy může mít toxický účinek na zvířata i lidi.

Tabulka 4: Produkce amoniaku v chovu brojlerů v různém věku

Věk (dny)	Produkce amoniaku (mg/ brojler/den)
0–10	0–57
15–30	10–97
30–42	32–171
> 48	71–234

Zdroj: Gregory a Grandin, 2007

Sirovodík

V drůbežárnách se vyskytuje sirovodík ve vyšších koncentracích jen při nehygienických podmínkách ustájení. Ze všech plynů je nejjedovatější. Již koncentrace v dávce 0,02 mg/l může způsobit celkovou otravu organismu (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Světlo

Ledvinka *et al.* (2011) uvádí, že světelný režim má v chovu drůbeže svou nezastupitelnou úlohu. Úpravou světelného režimu ve výkrmu drůbeže lze docílit optimálních výsledků.

V 1. týdnu výkrmu je nutné poskytnout kuřatům 24hodinový světelný den, aby se kuřata orientovala v okolním prostředí, našla krmítka a napáječky, naučila se přijímat odpovídající množství krmiva a vytvořila tak předpoklad pro maximální využívání růstové intenzity (ŠATAVA *et al.* 1984).

LEDVINKA *et al.* (2009) konstatují, že světelný režim by měl stimulovat růst. Většina výkrmců používá nepřetržitý světelný režim, při kterém se svítí 24 hodin nebo 23 hodin a 1 hodina je tma. Od 8. dne je délka světelného dne snižována na 18 hodin a 6 hodin tmy. Kromě střídání fází světla a tmy je velmi důležitá i intenzita osvětlení. Intenzita světla by při výkrmu kuřat měla být do 7. dne věku 20 luxů na 80 % užitné ustájovací plochy a postupně se snižovat na 5–10 luxů.

VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí, že vhodná intenzita osvětlení, doporučená v halách pro chov drůbeže, je zpravidla kolem 10–20 luxů. Při této intenzitě je již i ošetřovatel schopen se pohybovat v hale, zjišťovat zdravotní stav drůbeže a nedochází při ní k většímu výskytu tmavých míst.

GORNOWICZ a LEWKO (2007) zkoumali vliv světla při výkrmu brojlerů. Brojleři, kterým se svítilo přerušovaně (4 hodiny světla a 2 hodiny tmy) dosáhli o 3 % vyšší živou hmotnost než brojleři, kterým se svítilo 23 hodin. U brojlerů s přerušovaným světlem byl zjištěn vyšší podíl prsních svalů o 1,29 %, stehenních svalů o 1,44 % a menší množství peritoneální tukové tkáně (o 1,39 %).

LICHOVNÍKOVÁ (2010) popisuje, že kuřata se adaptují na změnu světelného režimu změnou ve způsobu příjmu krmiva, a to tak, že při očekávání tmy přijmou více krmné směsi, čímž se také zlepšuje konverze krmiva. Kuřatům prospívá, pokud mají jasně stanovenou periodu světla a tmy (den a noc), tzn. prostor pro jasný odpočinek a čas pro zvýšenou aktivitu. Pravidelný denní rytmus ovlivňuje i mineralizaci a vývoj kostí. Kritické období pro vývoj kostry, kardiovaskulárního a imunitního systému je od 4. do 14. dne věku, kdy je doporučována délka světelného dne 12–16 hodin. Intenzita světla pozitivně ovlivňuje aktivitu drůbeže.

Ke snížené pohybové aktivitě při výkrmu kuřat může přispět její nízká hodnota. Ve výkrmu bývá z důvodu zlepšení užitkovosti, především konverze krmiva, doporučována nízká intenzita světla (pod 10 luxů), protože při nízké aktivitě nespotebouvají kuřata na pohyb energii krmiva. Na druhou stranu může dojít díky snížené aktivitě ke snížení příjmu krmiva, což má negativní vliv především na kvalitu končetin a následně na welfare. Kuřata chovaná při nižších intenzitách světla jsou také lekavější.

3.2 Technologie chovu kuřecích brojlerů

Výkrm kuřat na podestýlkové technologii

Brojleři se vykrmují ve velkých halách bez oken. Největší haly mohou pojmut až 100 000 kuřat, ale běžný je počet 10–20 000 (ZEMANOVÁ, 2008).

TŮMOVÁ (2004) uvádí, že výkrm pomalu rostoucích kuřat není v ČR příliš rozšířen. Pomalu rostoucí kuřata se vykrmují 49–56 dnů do hmotnosti nad 2 kg.

Kuřata se naskladňují standardním způsobem do připravených hal, tzn. po důkladné sanaci nejen samotných výkrmových prostor, ale i celého napájecího a krmného systému. Nezbytné je vytopení na teplotu asi 34 °C. Pro dosažení teploty betonové podlahy okolo 28 °C je však nutné 2 až 3 dny před nastláním halu temperovat. Efektu teplé podlahy se docílí jen při určité výšce podestýlky. Podlaha se udržuje teplá během celého turnusu, a to nejen díky teplu, které kuřata vydávají, ale i fermentačním procesům v podestýlce. Spolehlivým signálem ukazujícím na funkční podlahu je pohyb kuřat po celé ploše haly. Jejich shlukování je naopak známkou nižší teploty (JEDLIČKA, 2012).

POŁTOWICZ a DOKTOR (2011) zkoumali vliv prostředí na výkrm brojlerů. Průměrná hmotnost brojlerů ve 42 dnech chovaných v letním období ve venkovním výběhu byla 1,65 kg, kdežto průměrná hmotnost brojlerů chovaných uvnitř haly na podestýlce byla 1,71 kg. Ve venkovním výběhu byla mortalita vyšší o 4,17 %. I WARAD *et al.* (2001) potvrdili, že 40denní brojleři chovaní v hale dosáhli výrazně vyšší hmotnosti než brojleři ve venkovním výběhu (1,94 kg vs. 1,28 kg).

TŮMOVÁ (2010) popisuje, že podestýlka se rovnoměrně nastýlá po celé hale do výše 10–20 cm před umístěním brojlerů. Během odchovu se příliš vlhká nebo

udusaná podestýlka odstraňuje a nahrazuje novou. Dobře rozloženou podestýlku při správné funkci napáječek a občasném zkyprění není nutno doplňovat nebo vyměňovat. Podestýlka se vyklidí až po skončení výkrmu.

Kvalita podestýlky podle SKALKY (2010) ovlivňuje pohodu a zdraví kuřat značnou měrou. Mokrý, nekvalitní podestýlka zvyšuje výskyt amoniaku, respiračních onemocnění a rovněž způsobuje zvýšený výskyt dermatitid na nášlapné ploše běháků. Dobře řízené prostředí v hale spolu s odpovídající výživou pomáhají udržet podestýlku suchou a kyprou.

Podle HOLUBA (2010) kvalitu podestýlky ovlivňuje také použitý sací materiál. Nejlepším materiálem jsou hobliny (měkkost, sací schopnost, nízká prašnost a vlhkost), následují piliny, řezaná nebo štípaná sláma, popř. jejich směs. Nejméně vhodná je celá sláma. Za optimální průměrnou vlhkost podestýlky v průběhu celého výkrmového turnusu kuřecích brojlerů se považuje hodnota okolo 25 % s tím, že čerstvá podestýlka by měla mít vlhkost do 10 % a ve 35. dnu věku kuřat přibližně 35 %.

TRAPLOVÁ (2010) zmiňuje, že důležitá je i hustota osazení, tj. celková živá hmotnost kuřat, která se ve stejném čase nachází v hale, a to na 1 m² využitelné plochy. Rozlišují se 3 různé hustoty osazení, podle nichž jsou stanoveny různé povinnosti pro chovatele kuřat chovaných na maso:

- hustota osazení do 33 kg/m²,
- hustota osazení od 33 kg/m² do 39 kg/m² (vyšší hustota osazení),
- hustota osazení od 39 kg/m² do 42 kg/m² (zvýšená hustota osazení).

Maximální základní hustota osazení v hospodářství nesmí překročit 33 kg/m². Pro chov kuřat chovaných na maso s touto hustotou osazení není třeba žádné oznámení, sdělení nebo povolení. Chovatel, který chová kuřata na maso s hustotou osazení vyšší než 33 kg/m², musí splnit určité požadavky podle zákona na ochranu zvířat proti týrání a je povinen změnu hustoty osazení hlásit.

TŮMOVÁ (2004) konstatuje, že u výkrmu se počítá na 1 m² podlahové plochy s 15–18 kuřaty.

NINČÁKOVÁ (2007) uvádí, že při budování prostorů pro brojlery má chovatel zajistit, aby hustota osazení v průběhu celé doby výkrmu poskytovala všem

brojlerům snadný přístup ke krmivu a napájecí vodě a aby brojleři mohli vykazovat přirozené chování, zejména popelení a protřepávání křídel.

Krmení a napájení

Technologie krmení a napájení musí splňovat požadavky z hlediska minimálních standardů pro výkrm brojlerových kuřat (JEDLIČKA, 2009).

TŮMOVÁ (2004) uvádí, že v 1. týdnu se krmivo dává na krmné tácy nebo do malých žlábkových krmítek, která se později vyměňují za tubusová, popř. řetězová žlábková krmítka.

Krmítka se využívají pro brojlerů v různých hmotnostních kategoriích díky modifikaci násypky a pohyblivosti misky. Krmítko má dva válce (vnitřní a vnější), které se točí proti sobě při plnění misky. Jsou tak minimalizovány ztráty krmiva (JEŽKOVÁ, 2009).

Podle JEDLIČKY (2009) na 1 krmítko připadá 61 kuřat (maximální limit je 65 kuřat). Krmný systém je opatřen krmítky pro kontrolované a rovnoměrné krmení. Krmítka jsou opatřena spořicíím límcem s dovnitř zaoblenou hranou, který zabraňuje vyhrabávání směsi z misky. Nezanedbatelnou výhodou syntetických krmítek je jejich velmi dobrá údržba.

Krmivo je kuřatům dostupné nepřetržitě nebo dávkovaně a nesmí jim být odebráno dříve než 12 hodin před předpokládaným termínem porážky (NINČÁKOVÁ, 2007).

K zajištění dostatečného množství čerstvé napájecí vody slouží kapátkové napájení s jednoramennou odkapávací miskou, která při pití kuřatům nepřekáží a současně zabraňuje vlhnutí podestýlky. Pouzdro kapátka, které má průtok 80 až 90 ml/minutu, je ze stabilního plastu. Součástí napájecí linky je připojovací jednotka s medikátorem pro přesné dávkování medikamentů v napájecí vodě. Výšku napájecích linií je možné regulovat mechanickými nebo elektrickými navijáky. Na 1 napáječku připadá 18 kuřat (JEDLIČKA, 2009).

Kontrola prostředí

DOUSEK (2010) uvádí, že podle platných předpisů je stanoveno, že chovatel kuřat chovaných na maso musí provádět kontrolu stavu hejna minimálně 2x denně.

Větší pozornost musí být věnována znakům, které svědčí o snížené úrovni pohody nebo zdraví zvířat.

Podle VÁCLAVOVSKÉHO (2000) je každodenním prvním úkolem pro chovatele zkontrolovat zdravotní stav kuřat v hale. Chovatel sesbírá uhynulá kuřata a pozoruje vitalitu a projevy kuřat. Při větším množství úhynů je potřeba několik kuřat zaslat na vyšetření do veterinárního ústavu a provést opatření doporučená veterinářem. Celkový úhyn kuřat se při výkrmu pohybuje asi kolem 3–4 %. Dále je nutno denně kontrolovat spotřebu krmiva a vody. V prvních dnech výkrmu je spotřeba krmiva asi 14 g na kus a den a stoupá až na 140 g v poslední fázi výkrmu. Kontrola spotřeby vody je velice důležitá a je prvním indikátorem počátku nemoci nebo nevhodného složení krmiva.

DOUSEK (2010) zmiňuje, že součástí kontroly zdravotního stavu a prevence onemocnění je i kontrolní laboratorní vyšetřování zdravotní nezávadnosti a kvality krmiv, kontrola zdravotní nezávadnosti kvality napájecí vody, preventivní kontrolní bakteriologické nebo parazitologické vyšetřování vzorků trusu, komplexní laboratorní vyšetřování uhynulých kuřat, případně kontrola imunitního stavu hejna vyšetřováním vzorků krve. Nedílnou součástí vyspělé úrovně chovu je kontrola mikroklimatu prostředí haly se sledováním teploty, relativní vlhkosti a koncentrace škodlivých plynů.

JEDLIČKA (2012) zmiňuje, že intenzivní chovy drůbeže jsou vybaveny monitorovacím systémem ventilačních jednotek, včetně kamerového systému se vzdáleným připojením na zodpovědné osoby a systémem alarmů pro případ vzniku krizových situací.

Zdravotní stav drůbeže

Zdravotní stav je spolu s kvalitou jednodenních kuřat a výživou nejdůležitějším klíčem k úspěchu v odvětví chovu drůbeže (HŮRKA, 2007).

WHITEHEAD *et al.* (2003) na základě pozorování uvedli, že rychlý růst u brojlerů, a to především v raném období, je často spojován s různými kosterními vadami.

Rychlým růstem vzniklé kosti, chrupavky, šlachy a vazy nemají dostatečnou pevnost a kvalitu. Mezi nejčastější kosterní vady patří spondylolistéza, tibiální

dyschondroplazie, deformace kostí (valgus-varus), rotace tibie. Také může docházet k ruptuře svalů (*m. gastrocnemius*), epikondylitidě a myopatii prsní svaloviny (WHITEHEAD *et al.*, 2003; JULIAN, 2004).

Zvýšeným metabolismem a rychlým růstem dochází u brojlerů i k poruchám kardiovaskulárního systému. K nejčastěji se vyskytujícím vadám patří např. ruptura aorty, aneurysma, ateroskleróza a syndrom náhlé smrti (JULIAN, 2005; CANGAR *et al.*, 2008). Tato onemocnění pohybového a kardiovaskulárního systému tvoří největší skupinu chorob drůbeže klasifikovanou jako metabolické poruchy, které způsobují větší ekonomické ztráty než infekčních onemocnění (JULIAN, 2005).

3.3 Jatečná užitkovost drůbeže

Jatečná užitkovost drůbeže je souhrnný pojem vyjadřující kvantitativní i kvalitativní hodnotu poraženého zvířete. Zahrnuje jatečnou výtěžnost, jatečnou hodnotu, podíl cenných částí a kvalitu masa jednotlivých částí těla (MATOUŠEK *et al.*, 2013).

Jatečná výtěžnost vyjadřuje procentuální podíl jatečně opracovaného těla drůbeže s droby z živé hmotnosti před porážkou. Hodnota jatečné výtěžnosti brojlerových kuřat je 79–81 % (STEINHAUSER, 2000).

Jatečná hodnota je množství a jakost produktu, který se získá zpracováním drůbeže na jatkách. Nejdůležitějším kritériem jatečné hodnoty je zmasilost, poměr cenných a méněcenných částí masa a jednotlivých částí jatečně opracovaného kusu. Je jasně prokázáno, že živiny zvyšující růst současně zlepšují jatečnou hodnotu i jatečnou výtěžnost (KŘÍŽ, 1997).

Cenné partie vyjadřují podíl svalstva. Biologicky nejhodnotnější je prsní a stehenní svalstvo. Podíl cenných částí není na trupu drůbeže rovnoměrný a souvisí zejména s pohlavím drůbeže, resp. s obsahem tuku (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Drůbež musí mít v době před porážkou jatečnou zralost, tj. musí mít odpovídající věk a hmotnost, zralé peří a odpovídající zmasilost (MATOUŠEK, 2013).

Kvalita a složení drůbežího masa

Za života jedince představuje kosterní svalovina aktivní složku pohybového ústrojí. Po porážce jatečných zvířat vzniká ze svaloviny maso. Maso v širším slova

smyslu jsou veškeré požitelné části těla jatečných zvířat. V užším slova smyslu se masem rozumí kosterní svalovina jatečných zvířat (KAŠPAR *et al.*, 2013).

Kvalitu drůbežního masa, jeho barvu, chuť a vůni ovlivňuje krmení, věk a možnost pohybu drůbeže (KOLDA *et al.*, 1997).

Drůbeží maso má nízkou energetickou hodnotu a podíl cholesterolu a vysoký obsah bílkovin. Přitom je bohaté na minerální látky jako železo, zinek, vápník, hořčík, sodík a draslík. Drůbeží maso je dobrým zdrojem vitaminů skupiny B a obsahuje vitamin PP (niacin). Je bohaté na základní aminokyseliny, a to i lyzin a histidin (JEŽKOVÁ, 2013).

Nutriční hodnota a zastoupení základních živin v mase drůbeže jsou velmi rozdílné. Má na ní vliv řada faktorů – genetické, nutriční, druh a věk drůbeže, ustájení, bioklimatické prostředí, složení krmiva a způsob ošetřování. Další faktory souvisí s manipulací drůbeže, způsobem přepravy, zabíjením a úpravou masa (MATOUŠEK *et al.*, 2013).

BEDÁŇOVÁ *et al.* (2013) také potvrzuje, že procesy související s využitím drůbeže, jako zdroje potravy pro člověka, od jejího chovu a výkrmu až po transport na jatky a porážení, jsou zatíženy působením faktorů, které představují pro drůbež stresovou zátěž, jež má často velmi výrazný dopad na fyziologické, biochemické a hematologické parametry vnitřního prostředí drůbeže. Proces odchytu brojlerů, jejich umístění do přepravních kontejnerů a vlastní transport na jatky představuje pro zvířata náhlé změny jak v mikroklimatickém, tak i v sociálním prostředí, což negativně ovlivňuje mentální a zdravotní stav drůbeže a tím následně i kvalitu drůbežního masa.

PAPEŠOVÁ a TUPÝ (2008) uvádí, že barva masa má významný vliv při hodnocení kvality spotřebitelem. U syrové prsní svaloviny se za normální barvu považuje světle růžová a existuje celá řada faktorů, které mohou barvu svaloviny změnit. Změny barvy vyvolané stresem mohou být až extrémní, a to jak ve smyslu výrazného poklesu zbarvení spojeného s měkkou konzistencí masa označovaného zkratkou PSE, až po výrazné ztmavnutí, provázené tužší konzistencí označované jako DFD maso.

Také WOELFEL *et al.* (2002) a BIANCHI *et al.* (2007) potvrzují, že PSE maso způsobuje problém v drůbežářském odvětví. PSE maso může vzniknout například špatnými podmínkami při transportu. I vysoké teploty před porážkou mohou způsobit okyselení masa.

Tento stav velmi často vede k nižší produkci, zvyšuje ztráty při vaření a snižuje šťavnatost masa (ALI *et al.*, 2008).

V pozadí barevných změn masa stojí změny chemické, charakterizované obsahem myoglobinu, chemickou strukturou hemu a hodnotou pH masa (PAPÉŠOVÁ a TUPÝ, 2008).

Nutriční hodnota je podle MATOUŠKA *et al.* (2013) posuzována podle obsahu a složení bílkovin i tuků a jen v menší míře podle obsahu sacharidů, minerálních látek a vitaminů. Významná je také voda, jejíž obsah má vliv na ostatní živiny.

Bílkoviny

Bílkoviny jsou nejvýznamnější složkou masa z nutričního i technologického hlediska. Rozdělení bílkovin v mase do jednotlivých skupin vychází z jejich rozpustnosti ve vodě a solných roztocích. Rozdílná rozpustnost bílkovin má zásadní význam pro další technologické zpracování masa. Sarkoplasmatické bílkoviny jsou rozpustné ve vodě a slabých solných roztocích. Myofibrilární bílkoviny jsou rozpustné pouze v roztocích solí, mají vláknité molekuly a tvoří strukturu myofibril. Stromatické bílkoviny nejsou rozpustné ani ve vodě, ani v solných roztocích a jsou obsaženy ve vláknech pojivových tkání (STEINHAUSER *et al.*, 1995).

Obsah bílkovin se ve stehenních svalech pohybuje mezi 16–18 %, prsní svalovina obsahuje 22 % bílkovin (SUCHÝ *et al.*, 2002; BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC *et al.*, 2010).

Tuk

Rozložení tuku na těle drůbeže je nerovnoměrné, závislé na druhu, věku, výkrmnosti a části těla. Drůbež má mimořádně příznivé složení tuků. Přibližně 30 % tvoří nasycené kyseliny a 70 % nenasycené mastné kyseliny (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Obsah tuku ve stehenním svalu se pohybuje od 10,6 až do 15,6 % a prsní svalovina obsahuje pouze 3,9–8,4 %. Celkového tělesného tuku je nejvíce obsaženo pod kůží a v oblasti břicha (BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC *et al.*, 2010).

SUCHÝ *et al.* (2002) popisuje, že tuk je velmi důležitý z hlediska smyslového, protože je zdrojem mnoha aromatických látek, které mají vliv na chuť masa.

KOLDA *et al.* (1997) také potvrzuje, že tuk drůbeže díky nenasyceným mastným kyselinám je měkčí a lehčeji stravitelný.

Zvyšování energetické složky krmiva a snižování bílkovinné složky mají za následek zvýšení obsahu tuku v těle drůbeže, ale také zvýší křehkost a šřavnatost masa (KŘÍŽ, 1997).

Minerální látky a vitaminy

Drůbeží maso je bohatou zásobárnou minerálních látek a vitaminů. V mase jsou labilní, rychle se štěpí a rozkládají vlivem technologického zpracování a kuchyňské přípravy. Především vitamin C, vitaminy skupiny B (játra, srdce, ledvinky), vitamin PP (niacin), kyselina listová, biotin – vitamin H, vitamin A, D a D₃ (BROUČEK *et al.* 2011).

Voda

Voda je nejvíce zastoupenou složkou masa (70–75 %). Z hlediska nutričního je bezvýznamná, má však velký význam pro senzoricou, kulinární a především technologickou jakost masa. Schopnost masa vázat vodu (tzv. vaznost) je jednou z nejvýznamnějších vlastností masa při jeho zpracování, poněvadž výrazně ovlivňuje kvalitu výrobků i ekonomickou efektivitu jejich produkce. Voda ve svalovině je roztokem bílkovin, solí a sacharidů a dalších rozpustných látek. Je označována jako masná šťáva. Vytváří prostředí pro průběh enzymových reakcí ve svalové tkáni živých zvířat i v postmortálních biochemických procesech v mase (INGR, 2003).

4. Závěr

Produkce masa představuje u drůbeže jednu z nejdůležitějších produkčních neboli užitkových vlastností. Tvorba masa velmi úzce souvisí s růstem. Při výkrmu drůbeže je možné dosáhnout rentabilní výroby tehdy, je-li intenzivní růst a efektivně se využívá krmivo. 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.

Efektivní výkrm kuřat je závislý na mnoha faktorech, které se dělí na faktory vnitřní povahy, tj. genetické založení, genotyp, hybridní příslušnost, pohlaví, věk a na faktory vnější povahy tj. výživa a krmení, mikroklimatické podmínky, způsob ustájení.

K produkci drůbežího masa byli vyšlechtěni hybridní masného typu. Výhodou užitkových hybridů slepic, ve srovnání s čistokrevnými plemeny, je vyšší živá hmotnost, vysoká intenzita růstu při nižší spotřebě krmiva a velmi dobře vyvinuté prsní a stehenní svalstvo. V současné době se kuřata vykrmují 35–38 dní, kdy by měla dosáhnout živé hmotnosti 1,8–2 kg při spotřebě krmiva 1,8–2 kg na 1 kg přírůstku. Úhyn by neměl přesáhnout 4 %.

Kohoutci mají vyšší intenzitu růstu a dosahují vyšší hmotnosti než kuřice, proto je vhodné vykrmovat brojlery odděleně podle pohlaví.

Základním předpokladem dosahování vyšší intenzity růstu, dobré jatečné kvality a vysoké nutriční hodnoty masa je kvalitní výživa drůbeže. Výživa a krmení během výkrmu musí být v souladu s požadavky na obsah živin, které udává pro jednotlivé hybridní kombinace technologický postup.

Důležité faktory z hlediska vnějšího prostředí zvířat jsou i mikroklimatické podmínky, k nimž se řadí teplota prostředí, relativní vlhkost vzduchu, kvalita vzduchu, světlo a světelný režim. Náhlé změny teploty vnějšího prostředí, zvláště její zvýšení, představuje pro drůbež výraznou stresovou zátěž, která negativně ovlivňuje welfare drůbeže.

Welfare je v pořádku, pokud jsou splněny všechny požadavky spojené se záchovou, dobrým zdravotním stavem a s možností projevit určité druhy chování. Obecnými indikátory dobrého welfare jsou minimální mortalita, nízká morbidita, malé nebo žádné riziko zranění, dobrá kondice, schopnost vyjadřovat druhově specifické chování, včetně sociálního, nepřítomnost abnormálního chování, bez příznaků fyziologického stresu, včetně změn v imunitní reakci.

Nezbytným předpokladem k dosažení příznivých výsledků ve výkrmu je odpovídající zdravotní stav drůbeže.

5. Seznam použité literatury

- ALI, M.S., G.H. KANG and S.T. Joo Review: Influences of pre-slaughter stress on poultry meat quality. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2008, vol. 21. no. 6, p. 912-916. ISSN 1011-2367.
- BAÉZA, E., C. ARNOULD, M. JLALI, P. CHARTRIN, V. GIGAUD, F. MERCERAND, C. DURAND, K. METEAU, E. LE BIHAN-DUVAL and C. BERRI. Influence of increasing slaughter age of chickens on meat quality, welfare, and technical and economic results. *Journal of Animal Science*. 2012, vol. 90, no. 6, s. 2003-2013. ISSN 0021-8812.
- BARRIOVÁ, Adriana. Výživa pro zdraví zvířat v každém věku. *Náš chov*. 2012, roč. 72, č. 12, s. 62-63.
- BEDÁŇOVÁ, I., E. VOŠLÁŘOVÁ, V. PIŠTĚKOVÁ a V. VEČEREK. Tepelný stres u drůbeže – hodnocení hematologických. *Maso*. 2013, roč. 24, č. 1, s. 54-57. ISSN 1210-4086.
- BEDÁŇOVÁ, I., E. VOŠLÁŘOVÁ, V. PIŠTĚKOVÁ a V. VEČEREK. Transportní stres u drůbeže – využití hematologických ukazatelů. *Maso*. 2013, roč. 24, č. 6, s. 47-49. ISSN 1210-4086.
- BIANCHI, M., M. PETRACCI, F. SIRRI, E. FOLEGATTI, A. FRANCHINI and A. MELUZZI. The influence of the season and market class of broiler chickens on breast meat quality traits. *Poultry Science*. 2007, vol. 86, no. 5, p. 959-963. ISSN 0032-5791.
- BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC, S., Z. PAVLOVSKI, M.D. PETROVIC, V. DOSKOVIC and S. RAKONJAC. Broiler meat quality: Proteins and lipids of muscle tissue. *African Journal of Biotechnology*. 2010, vol. 9, no. 54, p. 9177-9182. ISSN 1684-5315.
- BROUČEK, J., J. BENKOVÁ, M. ŠOCH a M. POSLEDNÍČEK. *Technologie a technika chovu drůbeže při splnění podmínek welfare*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2011. ISBN 978-80-7394-337-0.
- BROUČEK, J., L. BOTTO a M. ŠOCH. *Ochrana skotu, prasat a drůbeže proti vysokým teplotám*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-095-9.

- CANGAR, Ö., J.M. ARTS, E. VRANKEN and D. BERCKMANS. Effects of different target trajectories on the broiler performance in growth control. *Poultry Science*. 2008, vol. 87, p. 2196–2207. ISSN 0032-5791.
- GORNOWICZ Ewa and Lidia LEWKO. Effect of light programme and bird strain upon Carcass and meat quality in broiler chickens. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2007, vol. 57, no. 4, p. 181-186. ISSN 1230 0322.
- GREGORY, NEVILLE G. and TEMPLE GRANDIN. *Animal welfare and meat production*. 2nd ed. Cambridge, MA: CABI, 2007. ISBN 18-459-3215-3.
- HAVLÍN, Jiří. *Domáci chov zvierat*. Praha: Brázda, 1983, ISBN 80-209-0189-2.
- HOLOUBEK, J., Z. LEDVINKA, M. SKŘIVAN a E. TŮMOVÁ. *Základy chovu drůbeže*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2007. ISBN 80-213-0660-2.
- HOLUB, Karel. Vlivy působící na vlhkost a kvalitu podestýlky ve výkrmu kuřecích brojlerů. *Náš chov*. 2010. roč. 70, č. 10, s. 66-68. ISSN 0027-8068.
- HŮRKA, Petr. Boj s klostridiemi a podpora správné funkce střev u brojlerů. *Náš chov*. 2010, roč. 70, č. 7, s. 66-67. ISSN 0027-8068.
- INGR, Ivo. *Produkce a zpracování masa*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. ISBN 80-7157-719-7.
- JEDLIČKA, Martin. Základní předpoklady efektivní výroby brojlerových kuřat. *Náš chov*. 2008, roč. 68, č. 7, s. 93-94. ISSN 0027-8068.
- JEDLIČKA, Martin. V Kolinci rozšířily výkrmové kapacity pro brojlerová kuřata. *Náš chov*. 2009, roč. 69, č. 4, s. 44-45. ISSN 0027-8068.
- JEDLIČKA, Martin. V Moravanech vykrmuji brojlerová kuřata i krůty. *Náš chov*. 2012, roč. 72, č. 4, s. 43-44. ISSN 0027-8068.
- JEDLIČKA, Martin. Chov drůbeže na prvním místě. *Náš chov*. 2012, roč. 72, č. 6, s. 40-42. ISSN 0027-8068.
- JEŽKOVÁ, Alena. Rostlinná aditiva a užitkovost brojlerů. *Náš chov*. 2010, roč. 70, č. 7, s. 50. ISSN 0027-8068.
- JEŽKOVÁ, Alena. Uzavřený cyklus výroby kuřecího masa. *Náš chov*. 2013, roč. 73, č. 7, s. 56-58. ISSN 0027-8068.

- JULIAN, Richard J. Production and growth related disorders and other metabolic diseases of poultry – A review: *The Veterinary Journal*. 2005, vol. 169, p. 350-369. ISSN 1090-0233.
- KAŠPAR, L., J. KAMENÍK, I., PUTNOVÁ, S. HOLUBCOVÁ a M. JŮZA. Svalová soustava – základ masa jatečných zvířat. *Maso*. 2013, roč. 24, č. 5, s. 16-23. ISSN 1210-4086.
- KNÍŽE, Bohumír a Rudolf ŠILER *et al.* *Genetika zvířat*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978.
- KOLDA, O., K. ZELINKA a V. KUBÍČEK. *Zpracování masa pro 3. Ročník SOU*. Praha: SOBOTÁLES, 1997. ISBN 80-85920-29-8.
- KRČÁLOVÁ, E., J. MAREČEK, Z. HAVLÍČEK, P. MARADA a J. MUSIL. *Praktický návod plnění požadavků směrnice Evropského Parlamentu a Rady č. 2008/1/ES o integrované prevenci v podmínkách chovů hospodářských zvířat*. Brno: MZLU v Brně, 2008. ISBN 978-80-7375-233-0.
- KŘÍŽ, Lubomír. *Zpracování a ošetření drůbežích produktů*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR v Praze, 1997. ISBN 80-7105-160-8.
- LEDVINKA, Z., L. ZITA a E. TŮMOVÁ. *Chov drůbeže I*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.
- LEDVINKA, Z., L. ZITA a E. TŮMOVÁ. *Vybrané kapitoly z chovu drůbeže*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2009. ISBN 978-80-213-1921-9.
- LEESON, Steven and John D. SUMMERS. *Commercial poultry nutrition*. 3rd ed. Thrumpton, Nottingham: Nottingham University Press, 2005. ISBN 978-190-4761-785.
- LICHOVNÍKOVÁ, Martina. Welfare ve výkrmu brojlerů. *Farmář*, 2010, č. 9, s. 12-15. ISSN 1210-9789.
- MARCATO, S.M., N.K. SAKOMURA, D.P. MUNARI, J.B.K. FERNANDES, Í.M. KAWAUCHI and M.A. BONATO. Growth and body nutrient deposition of two broiler commercial genetic lines. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 2008, vol. 10, no. 2, p. 117-123. ISSN1516-635X.

- MATES, F. Některé aspekty zpracování drůbežího masa. In: M. Lichovníková a S. Jeřábek., eds. *POULTRY - Techagro 2008: Možnosti zvyšování kvality vajec a drůbežího masa: Sborník z mezinárodní konference*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 25-27. ISBN 978-80-7375-165-4.
- MATOUŠEK, Václav *et al.* *Chov hospodářských zvířat II*. České Budějovice: JU ZF, 2013. ISBN 978-8-7394-392-9.
- MENZLOVÁ, Josefina. Produkce drůbežího masa v ČR, EU a ve světě. *Farmář*. 2008, č. 5, s. 46-49. ISSN 1210-9789.
- NINČÁKOVÁ, Simona. Požadavky na chov brojlerů z pohledu ochrany zvířat. *Náš chov*. 2007, roč. 67, č. 12, s. 50-51. ISSN 0027-8068.
- PAPEŠOVÁ, L. a P. TUPÝ. Možnosti zvyšování kvality drůbežích produktů prostřednictvím některých specificky účinných látek. In: M. LICHOVNÍKOVÁ a S. JEŘÁBEK., eds. *POULTRY - Techagro 2008: možnosti zvyšování kvality vajec a drůbežího masa: sborník z mezinárodní konference*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 50-55. ISBN 978-80-7375-165-4.
- POŁTOWICZ, Katarzyna and Joanna DOKTOR. Effect of free-range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler Dickens. *Animal Science Papers and Reports*. 2011, vol. 29, no. 2, p. 139-149. ISSN 0860-4037.
- SKŘIVAN, Miloš *et al.* *Drůbežnictví 2000*. Praha: AGROSPOJ, 2000. ISBN 80-239-4225-5.
- STEINHAUSER, Ladislav *et al.* *Produkce masa*. Tišnov: Last, 2000. ISBN 80-900260-7-9.
- STEINHAUSER, Ladislav. *Hygiena a technologie masa*. 1. vyd. Brno: LAST, 1995. ISBN 80-900-2604-4.
- SUCHY, P., P. JELINEK, E. STRAKOVA and J. HUCL. Chemical composition of muscles of hybrid broiler chickens during prolonged feeding. *Czech Journal of Animal Science*, 2002. 47(12), 511-518. ISSN 1212-1819.

- ŠATAVA, Miloslav *et al.* *Chov drůbeže*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1984.
- ŠILER, R., J. Fiedler a P. Suchánek. *Genetika drobných zvířat*. Zlín: Tigris, 2012. ISBN 9788086062518.
- TEICHMANOVÁ, Jana. Výhled trhu s drůbežím masem na rok 2012. *Náš chov*. 2012. roč. 72, č. 7, s. 74-77. ISSN 0027-8068.
- TITTL, Karel. Snižování mikrobiálního zatížení vzduchu v přítomnosti drůbeže. *Náš chov*. 2010, roč. 70, č. 7. s. 56-58. ISSN 0027-8068.
- TŮMOVÁ, Eva. Základy chovu hrabavé drůbeže. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2004. ISBN 80-7271-150-4.
- VÁCLAVOVSKÝ, J., N. KERNEROVÁ, V. MATOUŠEK a A. SCHACHERLOVÁ. *Chov drůbeže*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2000. ISBN 80-7040-446-9.
- VOŘÍŠKOVÁ, Jarmila *et al.* *Etologie hospodářských zvířat*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2001. ISBN 80-7040-513-9.
- VÝMOLA, Jarmil. *Drůbež na farmách a v drobném chovu*. Praha: Apros, 1994, ISBN 80-901-1004-5.
- WARD J.M., D.C. HOUSTON, G.D. RUXTON, D.J. MCCAFFERTY and P. COOK. Thermal resistance of chicken (*Gallus domesticus*) plumage: a comparison between broiler and free-range birds. *British Poultry Science*. 2001, vol. 42, no. 5, s. 558-563.
- WHITEHEAD, C.C., FLEMING, R.H., JULIAN, R.J. and SORENSON, P. Skeletal problems associated with selection for increased production. In: MUIR, W.M., AGGERY, S.E., eds. *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology*. Wallingford: CABI Publishing, 2003, p. 29-52. ISBN 978-0-85199-845-9.
- WOELFEL, R.L., C.M. OWENS, E.M. HIRSCHLER, R. MARTINEZ-DAWSON and A.R. Sams. The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in a commercial processing plant. *Poultry Science*, 2002, vol. 81, no. 4, p. 579-584. ISSN 0032-5791.

ZELENKA, Jiří. *Výživa a krmení drůbeže*. Brno: MZLU v Brně, 1998. ISBN 80-7157-337-X.

ZELENKA, J. Allometric growth of calcium, phosphorus, magnesium, sodium, and potassium in slow- and fast-growing young chickens. *Czech Journal of Animal Science*. 2012, vol. 57, no. 12, s. 557-561. ISSN 1212-1819.

ZELENKA, Jiří. Vlivy výživy v prvním období života kuřat. *Náš chov*. 2013, roč. 73, č. 8, s. 56–57. ISSN 0027-8068.

ZELENKA, Jiří a Ladislav ZEMAN. *Výživa a krmení drůbeže*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2006. ISBN 80-7157-853-3.

Internetové zdroje

Aviagen. BROJLER ROSS 308. Cíle v oblasti užítkovosti [online]. 2012, [cit. 17.11.2013]. Dostupné z:
http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Czech_TechDocs/Ross308-Broiler-PO_CZ.pdf

Aviagen. Brojler Ross: Technologický postup pro výkrm brojlerů Ross [online]. 2009, [cit. 15.11.2013]. Dostupné z:
http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Czech_TechDocs/CZECH-Broiler-for-CDsmall.pdf

Cobb Germany. Cobb 500 Broiler: Doporučení pro výkrm kuřat [online]. 2011, cit. 10.10.2013]. Dostupné z:
http://www.schromfarms.cz/documents/cobb_500_Broiler_2011.pdf

Český statistický úřad. *Nižší výroba masa, nárůst vývozu jatečných zvířat* [online]. [cit. 10.9.2013]. Dostupné z:
<http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/czem073013.doc> 2013

DOUSEK, Jiří. Rozpoznání zdravého, šetrného zacházení s kuřaty chovanými na maso a jejich onemocnění, poskytování první pomoci kuřatům chovaným na maso. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso* [online]. 2010. [cit. 10.9.2013]. Dostupné z:
http://www.cmdu.cz/userfiles/dokumenty/prirucka_spravnych_postupu_v_peci_o_kurata_chovana_na_maso.pdf

- KIC, Pavel a Milan ZAJÍČEK. *Větrání haly pro výkrm kuřat* [online]. 2010, [cit. 22.2.2013]. Dostupné z: <http://library.utia.cas.cz/separaty/2010/VS/zajicek-ventilation%20of%20building%20for%20broilers.pdf>
- LICHOVNÍKOVÁ, Martina. Welfare ve výkrmu brojlerových kuřat. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso* [online]. 2010, [cit. 15.11.2013]. Dostupné z: http://www.cmdu.cz/userfiles/dokumenty/prirucka_spravnych_postupu_v_peci_o_kurata_chovana_na_maso.pdf
- SEIFERTOVÁ, Eva. Spotřeba drůbežího je v ČR nadprůměrná [online]. 2011, [cit. 10.9.2013]. Dostupné z: http://www.agroweb.cz/zpravodajstvi/Spotreba-drubezih-je-v-CR-nadprumerna__s43x55091.html
- SKALKA Lubor. Praktické aspekty šetrného zacházení s kuřaty chovanými na maso. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso* [online]. 2010, [cit. 14.11.2013]. Dostupné z: http://www.cmdu.cz/userfiles/dokumenty/prirucka_spravnych_postupu_v_peci_o_kurata_chovana_na_maso.pdf
- TRAPLOVÁ, Jana. Právní předpisy upravující ochranu a chov kuřat chovaných na maso. *Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso* [online]. 2010. [cit. 10.9.2013]. Dostupné z: http://www.cmdu.cz/userfiles/dokumenty/prirucka_spravnych_postupu_v_peci_o_kurata_chovana_na_maso.pdf
- TŮMOVÁ, Eva a Miloš SKŘIVAN. *Význam chovu drůbeže u nás a ve světě* [online]. 2010. [cit.2.3.2013]. Dostupné z: http://www.agris.cz/Content/files/main_files/63/141635/tumova.pdf
- TŮMOVÁ, Eva. *Životní projevy brojlerových kuřat a jejich význam pro výkrm*. Příručka správných postupů v péči o kuřata chovaná na maso [online]. 2010. [cit. 2.3.2013]. Dostupné z: http://www.cmdu.cz/userfiles/dokumenty/prirucka_spravnych_postupu_v_peci_o_kurata_chovana_na_maso.pdf

XAVERgen. Chov masných slepic [online]. [cit. 15.11.2013]. Dostupné z:
<http://www.xavergen.cz/slepice/>

ZEMANOVÁ, Hana. Intenzivní zemědělství [online]. 2008, [cit. 11.9.2013].
Dostupné z: <http://www.spolecnostprozvirata.cz/obsah.php?pg=izeme#02>