

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



Produkce kuřecího masa v různých systémech chovu

Bakalářská práce

Autor práce: Leontýna Bláhová

Vedoucí práce: doc. Ing. Lukáš Zita, Ph.D.

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Produkce kuřecího masa v různých systémech chovu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17.4.2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Lukáši Zitovi, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, ochotu a vstřícnost při vypracování této práce, také rodině za trpělivost a podporu při studiu.

Produkce kuřecího masa v odlišných systémech chovu

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá zhodnocením produkce kuřecího masa v různých systémech chovu s ohledem především na užitkovost v tak rozdílných systémech jako je konvenční výkrm na podestýlce a chov pro ekologickou produkci masa. Pozornost byla tedy zaměřena především na chov v konvenčních a ekologických podmínkách a dále na porovnání těchto systémů z hlediska ustájení, podmínek prostředí, vlivu systému výkrmu na užitkovost vykrmovaných kuřat a jatečnou hodnotu.

Z vědecké literatury vyplývá, že je nutné použít různé genotypy pro různé systémy výkrmu. Tedy pro konvenční systém jsou nejvhodnější rychle rostoucí masní hybridy, vyznačující se vynikající zmasilostí, nízkou konverzí krmiva a vysokým denním přírůstkem při době výkrmu 5 až 6 týdnů a pro ekologické systémy jsou vhodná pomalu rostoucí kuřata s nižším denním přírůstkem a vyšší konverzí krmiva, zároveň s delší dobou výkrmu. Výhodou je ovšem nutričně kvalitnější a chuťově zajímavější maso.

Užitkovost je ovlivněna mikroklimatickými vlivy, především teplotou, která při výkyvech způsobuje teplotní stres a depresi v růstu, proto je lepší konvenční systém s řízeným mikroklimatem. Dále je nutné sledovat úroveň vlhkosti a stájových plynů, které ve finále negativně působí na masnou užitkovost. Větší část literárního přehledu zaujímá vliv hustoty osazení na užitkovost a závěry jsou takové, že při zvýšené hustotě osazení do 15. dne věku kuřat se snížila konverze krmiva a zvýšilo tempo růstu, ale později došlo k opaku. Dále z výsledků porovnání pomalu rostoucích a rychle rostoucích kuřat vyplynula vhodnost pro systém, pro který byla vyšlechtěna, ale nedošlo k jasnému zvýhodnění jednoho ze systémů.

Z důvodu 1 krát delší doby výkrmu, potřebě krmiv produkovaných v ekologickém režimu, omezení z hlediska počtu kusů na m² a velikosti celkové plochy pro výkrm, je ekologický chov méně efektivní, proto je průměrná cena celého kuřete z konvenční produkce nižší a u kuřete z ekologického chovu je cena pak až několikanásobná.

V souvislosti s různými systémy produkce kuřecího masa je nutné poukázat na střet požadavků ekonomických a welfare zvířat. Do budoucna se rozšíření ekologických chovů bude odvíjet od zájmu spotřebitelů a schopnosti si připlatit za produkty z ekologických chovů.

Klíčová slova: maso, kuřata, tradiční chov, ekologický chov, výkrm, výkrmnost, jatečná hodnota

Production of chicken meat in different systems of production

Summary

Bachelor thesis dealt with a retrieval of available information and knowledge about fattening and performance chicken broiler in different production systems. The systems are conventional and organic.

From the scientific literature suggest that is a necessary to use a different genotypes from system of fattening. For conventional are the fast growing broiler best, because they have excellent meat conformation, low feed conversion and high daily gain. They were slaughtered in 4- 5 weeks old. For organic breeding are better slow growing chicks, because they have better meat quality, especially fatty acid content than conventional chicken, but they have poor meat conformation, high conversion and lower daily gain. They were slaughtered in 81 day old.

Performance are affected by microclimate effects especially temperature, because this may cause heat stress. Next is necessary watch a moisture and content stable gasses, because they have negative effect to performance. Most described in this thesis was stocking density. With higher density to 15. days, the chicken have low conversion and faster growth, but after this period it will be conversely. The result of comparison slow and fast growing broiler result suitability for given production system, but no clear advantage for some production system.

Due to 1 times long fattening period, need to using organic feed only, limitation quantity per m² and the size of building is organic breeding less effective and the price is very different. Conventional price whole of chicken is lower and organic chicken cost several time higher.

Related in the different chicken broiler production systems it is necessary show conflict of economic and welfare. In a future the expansion of organic broiler chicken breeding will depends on the interest of consumers and the ability to pay more for products from organic farming.

Keywords: meat, chicken, conventional breeding, organic breeding, fattening, fattening capacity, carcass value

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce	2
3 Literární přehled.....	3
3.1 Konvenční chov	3
3.1.1 Genotypy vhodné pro výkrm v konvenčním systému	3
3.1.2 Chov na podestýlce	4
3.1.3 Klecový chov	5
3.1.4 Technologie výkrmu	5
3.1.5 Podmínky prostředí	8
3.2 Ekologický chov.....	11
3.2.1 Plemena, masní hybridy	12
3.2.2 Technologie chovu a podmínky prostředí v ekologickém zemědělství	12
3.3 Užítkovost kuřat v různých systémech výkrmu	14
3.3.1 Vliv systému výkrmu na užítkovost brojlerových kuřat	14
3.3.2 Vliv systému výkrmu na jatečnou užítkovost a kvalitu masa	19
4 Závěr.....	24
5 Seznam použité literatury.....	26
6 Přílohy	38

1 Úvod

Chov drůbeže je jedním z nejvíce se rozvíjejících se odvětví živočišné výroby nejen u nás, ale i ve světě. Je to i z důvodu, že drůbeží maso není odmítáno žádným náboženstvím a výhodou je to, že produkce tohoto druhu masa není v přímé závislosti na zemědělské půdě. Výhodou drůbeže je intenzivní metabolismus projevující se vysokou intenzitou růstu, ranou pohlavní dospělostí a vysokou adaptabilitou.

Hlavními kritérii selekce byla intenzita růstu, spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku. Do současnosti byla vyšlechtěna brojlerová kuřata s vysokou intenzitou růstu, kdy za 35 dnů mají hmotnost i přes 1,8 kg.

Oproti roku 2013, by se měla dle dostupných dat zvýšit produkce drůbežího masa o 1,4 %. To není mnoho, ale v porovnání se stagnací v minulých letech je to posun správným směrem. Nárůst ovlivní zejména producenty kuřecího masa, protože podíl kuřecího masa z celkové produkce drůbežího masa činí 94 %. Jedná se tedy o velmi klíčové odvětví. Od roku 2001 do roku 2009 stavy kuřat na výkrm rostly, ale od roku 2010 stále, i když ne tak markantně, klesají a dle soupisu hospodářských zvířat k 1. 4. 2014 klesly stavy kuřat na výkrm o 1,6 %, tj. o 185,1 tisíc kusů, ale u jiných kategoriích, bylo zaznamenáno ještě markantnější snížení.

Stále klesající stavy kuřat na výkrm jsou s podivem, protože ve spotřebě drůbežího masa převyšuje Česká republika průměr Evropy o 3 kg, drůbeží maso je tedy druhé nejoblíbenější hned po tradičním vepřovém. Ve prospěch drůbežího, potažmo kuřecího masa, je ale nižší cena, kratší doba výkrmu, nižší náklady a to, že je kuřecí maso zdravější, lehce stravitelné a dieteticky hodnotnější a méně tučné oproti převládajícímu vepřovému. Také kulinární úprava je rychlejší oproti jiným druhům masa, což dokládá oblíbenost kuřecího masa např. v rychlých občerstveních.

Specifickým v produkci kuřecího masa je ekologický chov. Chov je velmi odlišný oproti tradičnímu konvenčnímu, ale získává si stále více příznivců.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo shromáždit dostupnou vědeckou a odbornou literaturu, týkající se produkce kuřecího masa v různých systémech chovu.

3 Literární přehled

Výkrm brojlerových kuřat je v České republice realizován především na hluboké podestýlce v hale bez oken, při umělém osvětlení a s řízeným klimatem a vybalancovanou výživou. Existují, ale i jiné způsoby chovu. Pro ekologické zemědělství je typické a nutné chovat drůbež s možností venkovního výběhu a přirozeného slunečního svitu. Dalším způsobem, typickým především pro Asii je chov v klecích. Pro různé systémy chovu, jsou používána různá plemena a masní hybridy, speciálně šlechtění pro podmínky daného chovu.

3.1 Konvenční chov

Výkrm kuřat na maso je realizován zejména ve velkoprodukčních výkrmových halách s jednorázovou kapacitou od 20 tis. do 70 000 ks na specializovaných farmách se zástavem 100 až 300 000 ks kuřat, na kterých je plně automatizován provoz s minimálním podílem lidské práce. Tyto vysoké koncentrace kuřat a automatizace celé řady procesů spojených se zajištěním podmínek výkrmu od vytápění přes ventilaci až ke krmení a napájení jsou předpokladem vysoké efektivity výroby kuřecího masa (Vidoleček a kol., 2012).

3.1.1 Genotypy vhodné pro výkrm v konvenčním systému

Pro konvenční výkrm lze využít především užitkové hybridy, kteří jsou vyšlechtěni z plemen plymutka bílá a kornýška bílá (Scanes and Lilburn, 2005). Plymutka bílá vznikla mutací z plymutky žíhané a křížením s leghornkou bílou. Má pomalý růst a vyniká vysokou jatečnou výtěžností a kvalitou masa. Jedná se o plemeno, které pohlavně dospívá později. Barva peří je bílá, běháky žluté. Používá se i při šlechtění masného typu slepic v mateřské pozici. Dalším plemenem je kornýška bílá, která byla vyšlechtěna v Anglii z bojových plemen. Vyniká kvalitou masa, osvalením a rychlým růstem. Barva peří je bílá, běháky žluté. Používá se při šlechtění masného typu slepic, v otcovské pozici. Z hybridních genotypů, jsou nejvhodnější

Cobb 500 a Ross 308, jsou to také nejčastěji vykrmovaní masní hybridi v ČR (Ledvinka a kol., 2011).

Cobb 500 je podle šlechtitelské firmy Cobb (USA), která ho produkuje, nejefektivnější brojlerové kuře na světě, má nejnižší konverzi krmiva, nejlepší rychlost růstu a výborně prospívá i při nízkých nákladech na chov. Vykrmovaná skupina je zcela uniformní. Má bílou barvu peří a žlutý zobák a běháky. Dalším standardním hybridem v českých chovech je Ross 308, robustní, rychle rostoucí brojlerové kuře vyznačující se dobrou konverzí krmiva a masnou výtěžností (Anonym, 2014 a). Mezi další hybridy využívající se ve světě patří Lohmann meat, kuře vyšlechtěné v Německu, které také patří mezi nejlepší hybridy a dále Arbor Acres, tento genotyp byl vyšlechtěn v USA, vyniká vysokou intenzitou růstu, vysokým obsahem tuku, ale trpí na časté defekty končetin (Ledvinka a kol., 2011).

3.1.2 Chov na podestýlce

Chov na podestýlce je nejběžnější způsob výkrmu brojlerových kuřat u nás. Vidoleček a kol. (2012) uvádějí, že podlaha je ve většině hal pro výkrm kuřat ze zhutněné zeminy nebo z betonu. Povrch podlahy je kryt podestýlkou. Fairchild and Czarick (2005) konstatují, že materiálem nejčastěji používaným jako podestýlka jsou dřevěné hobliny, dřevní štěpky nebo piliny. Marshall (2014) přidává alternativní typy podestýlky, těmi mohou být slupky ze slunečnicových semen, které ale svou barvou mohou opticky ztmavit podlahu haly nebo slupky z podzemnice olejné. Jako nejvhodnější a cenově nejdostupnější z navrhovaných se jeví podestýlka z nařezané slámy, ale pokud jsou, jako podestýlka použity dřevěné hobliny pak mají kuřata vyšší podíl prsní svaloviny v porovnání s ostatními typy. Fairchild and Czarick (2005) a Marshall (2014) se shodují, že bez ohledu na použitý materiál, je jeho primární funkcí absorpce vlhkosti, snížení kontaktu mezi drůbeží a trusem a poskytnutí izolace mezi nimi a podlahou. A dle Směrnice Rady 2007/43/ES o minimálních pravidlech na ochranu kuřat chovaných na maso musí mít všechna kuřata stálý přístup k suché a na povrchu kypré podestýlce.

3.1.3 Klecový chov

Klecový systém je produkčním systémem hojně využívaným v Asii. Tong et al. (2012) udávají, že klece jsou umístěny v halách, kde výměnu vzduchu zajišťují ventilátory. Klece jsou 80 cm nad úrovní podlahy a mají rozměry 2,84 m (d) x 1,42 m (š) x 0,6 m (v), vnitřní prostor může být rozdělen sítěmi. Velikost ok podlahy je 1,5 x 1 cm, tento rozměr je komerčně využíván v Číně. Množství krmítek a napáječek je konstantní, ale blokuje část prostoru v kleci. V každé kleci jsou 2 krmítka se zásobníky s délkou 284 cm. Klece mají 18 kapátkových napáječek, pro vysokou hustotu osazení (22,5 kuřete/m²), 14 napáječek je v provozu v klecích se střední hustotou (17,5 kuřete/m²) a 10 v klecích s nízkou hustotou (12,5 kuřete/m²). Experiment s brojlerovými kuřaty Ross 308 v klecích, s hřady a pískovou podestýlkou, realizovali i Simsek et al. (2009). Zjistili, že obohacení životních podmínek o hřady a pískovou podestýlku zlepšilo užitek a kvalitu masa kuřat.

3.1.4 Technologie výkrmu

Před naskladněním kuřat je třeba halu řádně připravit. Halu je důležité vyhřát na 32- 35 °C (Fairchild and Czarick, 2005) a Marshall (2014) doplňuje, že se hala předtím nastele podestýlkou, a to do výšky 10 cm, pak se sníží výška kapátkových napáječek tak, aby na ně jednodenní kuřata dosáhla, a přidají se ještě misky s vodou, které jsou k dispozici prvních 5-6 dnů. Blízko žlábkových krmítek se na zem umístí papír, na který se nasype krmivo. Jak směs a papír šustí, pomáhá kuřatům orientovat se v prostoru.

Krmivo a voda jsou velmi důležitými faktory při výkrmu. Krmivo je většinou uloženo v silech mimo stáj a pomocí dopravníků je distribuováno do samodoplňovacích krmítek. Vodu přijímá drůbež z napáječek, nejčastějším typem je kapátková napáječka připojená přes vyrovnávač tlaku na vodovodní systém. Je třeba sledovat tlak vody v systému, aby vlivem nízkého tlaku nedocházelo k promáčení podestýlky (Fairchild and Czarick, 2005). Směrnice Rady 2007/43 o minimálních pravidlech pro ochranu kuřat chovaných na maso uvádí, že napáječky musí být umístěny tak, aby se minimalizovalo rozlití vody a krmivo, má být kuřatům dostupné buď nepřetržitě nebo dávkovaně.

Moderní brojlerová kuřata byla selektována na rychlý růst a efektivní využití krmiva. Krmná směs je skoro ve většině provozů podávána *ad libitum*,

ale v některých podnicích drůbež restringují, aby zamezili metabolickým poruchám, které jsou spojovány s rychlým růstem. Krmivo je podáváno ve formě pelet, drůbež je ráda přijímá a tím se podporuje žravost, také se tím minimalizuje plýtvání krmivem. Moderní genotypy přibírají na hmotnosti i při horší skladbě krmiva, ale nejefektivnějšího výkrmu dosáhneme pomocí krmiva s nízkým obsahem vlákniny a vysokým obsahem lehce stravitelné bílkoviny (Waldroup, 2005).

Drůbež je krmena multifázově (Fanatico et al., 2007) a Scanes and Lilburn (2005) dodávají, že se směsi dělí na starter, grower, finisher. Starter má ze všech 3 směsí nejvyšší obsah dusíkatých látek tedy 23 %, po počáteční fázi výkrmu nastává období rychlého růstu, kuřatům je podáván grower, a na konci výkrmu je podáván finisher s obsahem bílkovin 18-19 %. Bílkoviny jsou v krmivu dodávány ve formě sóji, mouček a syntetických aminokyselin. Limitujícími aminokyselinami ve výživě drůbeže jsou methionin a lysin. Další důležitou složkou krmiva je energie, ta je získávána z kukuřice nebo obilí, převážně z pšenice. Možnou alternativou je čirok, ovšem do našich podmínek není vhodný. Do krmných směsí se přidává 3-5 % tuku nebo rostlinného oleje, vitaminy a minerální látky, převážně vápník a fosfor. Van der Sluis (2014) dodává, že přídavek minerálních látek efektivně zvyšuje přírůstek.

Tabulka 1. Potřeba živin v 1 kg krmné směsi pro kuřata masného typu (Zelenka a kol., 2007)

Živina	Týdny výkrmu			
	1. - 3.	4. - 6.	7. - 15.	16. - 22.
ME (MJ)	11,5	11,5	11	11,5
Dusíkaté látky (g)	200	190	140 - 150	150 - 160
Kys. linolová (g)	10	10	10	12,5
Lyzin (g)	11,2	9,1	6,4	6,4
Methionin (g)	4,6	3,8	2,7	3
Ca (g)	10	10	10	15
P využitelný (g)	4,5	4,5	4	4
Na (g)	1,6	1,6	1,6	1,6
Vit A (tis. m. j)	10	10	10	13
Vit D ₃ (tis. m. j)	3	3	3	3
Vit E (mg)	60	40	40	80

Na konci výkrmu, po vyskladnění kuřat je třeba halu mechanicky očistit, řádně vydesinfikovat a připravit na další turnus. Mukhtar (2005) konstatuje, že se během výkrmu na podlaze nahromadila podestýlka znečištěná trusem, zbytky krmiva, peří a mohou se tam vyskytovat i úhyny. To vše se z haly vyhrne mechanickým shrnovačem nebo čelním nakladačem. Po odstranění je materiál dále zpracován, nebo je skladován pro pozdější využití. Drůbeží trus obsahuje dusík, fosfor a organické látky. Je to tedy dobré organické hnojivo, které zlepšuje kvalitu půdy. Při zapravování do půdy je třeba vědět, zda se poblíž nenachází zdroj vody, který by mohl být znečištěn dusičnany a dusitany. Podle vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu, je nejvyšší mezní hodnota dusičnanů v pitné vodě 50 mg/l a množství dusitanů může být maximálně 0,5 mg/l. Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, jasně

popisuje úkony, které mají být realizovány po vyskladnění drůbeže, tedy, že části budov, vybavení nebo přístrojů, které byly ve styku s kuřaty chovanými na maso, musí být důkladně očištěny a vydezinfikovány vždy po provedení konečné depopulace, a to před umístěním nového hejna do haly. Veškeré stelivo musí být po konečné depopulaci haly odstraněno a mechanicky očištěná a vydezinfikovaná hala musí být opatřena čistým stelivem.

Tabulka 2. Obsah živin v trusu a podestýlce (Anonym, 2014 b)

Statkové hnojivo (průměrný obsah sušiny %)	Celkový obsah živin v kg na tunu statkového hnojiva		
	Dusík (N)	Fosfor (P ₂ O ₅)	Draslík (K ₂ O)
Čerstvý drůbeží trus (23 %)	18	11,9	7,1
Suchý drůbeží trus (73 %)	28	35,5	21,8
Drůbeží podestýlka (50 %)	19,2	16	11,3

Vyskladňování hal se může vykonávat ručně. Drůbež je chytána a umístěována do klecí. Každá klec je označena štítkem a přepravena z haly do nákladního auta (Turner et al., 2005). Hall (2001) uvádí, že každý pracovník chytne najednou 6-8 kuřat, chytají je za nohu a do klece je nesou hlavou dolů.

V řadě případů se na evropských farmách hala vyskladňuje pomocí strojů, to má za následek nižší stres kuřat a počet defektů. Také se tím minimalizují náklady na pracovní sílu a maximalizuje se efektivita práce (Turner et al., 2005).

Pokud se sníží vliv stresu při chytání, je třeba dbát i na stres během přepravy. Voslařová a kol. (2007) uvádějí, že výše úhynů závisela na přepravní vzdálenosti. Ke statisticky nejnižším úhynům docházelo při nejkratších přepravních vzdálenostech u brojlerových kuřat (0,154 %).

3.1.5 Podmínky prostředí

Dalším z faktorů, ovlivňujících efektivitu výkrmu, jsou podmínky prostředí. Ty zahrnují teplotu v průběhu výkrmu, relativní vlhkost vzduchu,

prašnost, obsah stájevých plynů a fotoperiodu. Vyhláška 268/2009 Sb. uvádí, že technické řešení staveb pro hospodářská zvířata musí umožňovat, aby rychlost proudění, teplota a relativní vlhkost, prašnost, koncentrace plynů, osvětlení a hlučnost byly v mezích, které nejsou pro zvířata škodlivé.

Jako vodítko při posouzení teploty v hale funguje prohlídka a chování hejna. Při ideální teplotě by měla jedna třetina kuřat přijímat krmivo, druhá třetina pít a třetí třetina by měla odpočívat. Pokud teplota v hale drůbeži nevyhovuje, je to znatelné. Při nízké teplotě se mačkají na sebe a jen zlomek přijímá vodu nebo krmivo. Při vysoké teplotě budou kuřata co nejdále od sebe a budou odpočívat, popřípadě se budou pohybovat v blízkosti ventilátorů (Powley, 2014). Během výkrmu je nutné udržovat kuřata v jejich teplotně komfortní zóně. Rychle rostoucí genotypy vytvářejí velké množství tepla, zvláště ve druhé polovině výkrmu, pokud se v tomto období udrží teplota haly pod hladinou 21°C může se zvýšit rychlost růstu (Anonym, 2014 a). To je v souladu s tvrzením autorů Aengwanich and Simaraks (2004), že optimální teplota od 4 týdnů věku je 18 - 21°C. Manning and Wyatt (1990) udávají, že kuřata se lépe přizpůsobují nižší teplotě. Oproti tomu Bláhová a kol. (2007) uvádějí, že pokles teploty vnějšího prostředí během růstu způsobuje chladový stres a ten negativně ovlivňuje ukazatele produkce, zejména pak živou hmotnost a konverzi krmiva.

Dalším faktorem je relativní vlhkost, ta by měla v prvním týdnu výkrmu dosahovat 60-65 %. Poté by se měla až do konce standardního výkrmu pohybovat v rozmezí 50-60 % (Marshall, 2014). Zulfikli et al. (2004) uvádějí, že vlhký vzduch může podpořit tvorbu čpavku z mokré podestýlky.

Tabulka 3. Teplota a vlhkost v hale pro různé věkové kategorie kuřat (Košář a Matějka, 1995)

Věk v týdnech	Teplota ve °C v zóně zvířat	Teplota ve °C mimo zónu	Relativní vlhkost (%)
Do 1	34	26	
Nad 1 do 2	31	24	
Nad 2 do 3	28	22	
Nad 3 do 4	24	20	50
Nad 4 do 6	20	20	55
Nad 6 do 8	16	16	60
Nad 8 do 20	14	14	70
Nad 20	12	12	75

Nežádoucími prvky ve stájovém vzduchu jsou stájové plyny a prach v nadměrném množství. Fairchild and Czarik (2005) uvádějí, že k odstranění těchto činitelů je nutné použití aktivní ventilace, ta do haly přivádí čerstvý vzduch na principu podtlaku a znečištěný vzduch je vytlačován ven z haly. Je však třeba vyhnout se nadměrnému větrání, protože může způsobit průvan, ten ochlazuje kuřata, která tím pádem spotřebovávají více energie z krmiva na udržení tělesné teploty.

Zvýšený počet polétavých částic v ovzduší je nebezpečný především z toho důvodu, že může drůbeži ucpat nosní dutinu a přispívá i k riziku respiračních onemocnění, protože prachem se přenáší mikroorganismy, konstatují Zulkifli et al. (2004). Kvalita prostředí v hale je dále ovlivňována obsahem oxidu uhličitého a amoniaku (Atkinson et al., 1995). To je v souladu s výsledky Weekse et al. (2004), kteří uvádějí, že potenciální problémy v chovu drůbeže souvisejí s kvalitou ovzduší, zejména s obsahem čpavku, který může způsobit podráždění očí, dýchacích cest a infekční onemocnění. Košář a Matějka (1995) udávají, že maximální obsah CO₂ v hale je 0,25 % obj.

Neméně důležitým faktorem v chovu brojlerových kuřat je intenzita a doba osvětlení. Vyhláška MZe 268/2009 o technických požadavcích na stavby

stanovuje, že všechny budovy pro výkrm drůbeže, mají mít osvětlení o intenzitě alespoň 20 luxů během světelné periody, intenzita se měří v úrovni očí drůbeže a osvětleno má být přinejmenším 80 % užité plochy. Dočasné snížení intenzity osvětlení lze povolit, pokud je to nezbytné na základě doporučení veterinárního lékaře.

Dle Směrnice Rady 2007/43/ES má osvětlení odpovídat čtyřadvacetihodinovému rytmu a zahrnovat doby tmy s celkovým trváním alespoň 6 hodin, přičemž musí být zajištěna alespoň jedna nepřetržitá doba tmy trvající alespoň 4 hodiny, vyjma dob, kdy je osvětlení tlumené.

Zulfikli et al. (2004) uvádějí, že chov drůbeže při tlumeném osvětlení snižuje její aktivitu, ale může mít pozitivní vliv na konverzi krmiva. Semon (2014) konstatuje, že je důležité vybrat správný zdroj světla, v závislosti na chovaném druhu drůbeže. Do hal pro výkrm brojlerových kuřat se nejčastěji používají světla, která dokáží napodobit přirozený sluneční svit tím, že využívají směsi barev všech vlnových délek, ale s příkloněním se k červené a infračervené.

3.2 Ekologický chov

Dvorský a Urban (2011) konstatují, že cílem ekologického zemědělství (dále EZ) je udržovat a zlepšovat úrodnost půdy, ale bez použití rychle rozpustných průmyslových hnojiv a využití co nejvíce uzavřených koloběhů látek. Dalším z cílů je neznečišťovat životní prostředí zemědělskou činností a minimalizovat používání neobnovitelných surovin a fosilních paliv. Dále má EZ za cíl produkci kvalitních bio potravin a krmiv v dostatečném množství. Neméně důležitým cílem je vytvoření odpovídajících podmínek týkajících se fyziologických a etologických potřeb pro hospodářská zvířata.

Většina drůbežího masa na trhu je dnes produkována v intenzivních chovech s přísně řízeným prostředím, jako je osvětlení a jeho intenzita, teplota, relativní vlhkost. Roste poptávka evropských spotřebitelů, kteří jsou citliví na etické a kulturní aspekty produkce masa, po potravinách z ekologické produkce nebo z podniků přátelských ke zvířatům, které poskytují lepší životní podmínky a též standardy týkající se bezpečnosti potravin a nutričních a sensorických vlastností (Magdelaine et al., 2008).

3.2.1 Plemena, masní hybridi

S cílem předejít využívání intenzivních metod chovu se drůbež chová až do dosažení minimálního věku 81 dní, pokud hospodářský subjekt nevyužívá linie drůbeže s pomalým růstem (ES č. 889/2008 pro stanovení prováděcích pravidel k Nařízení Rady 834/2007/ES o ekologické produkci a označování ekologických produktů). Výkrm trvá 47- 81 dní, do živé hmotnosti 1,8 kg. Kuřata jsou hůře osvalena, mají vysokou spotřebu krmiva, ale nízký úhyn a odlišné chuťové vlastnosti masa.

Nejčastěji využívanými pomalu rostoucími hybridy jsou Redbro, Cobb Sasso a Red JA, ti vznikli křížením linií kornyšky červené a plymutky červené. Další možností jsou hybridy S757 nebo JA 757, vzniklé křížením kornyšky bílé a plymutky červené (Ledvinka a kol., 2011).

Grashorn and Clostermann (2002) zjistili, že pomalu rostoucí hybridy potřebovali o 10 až 32 dní více k dosažení hmotnosti 2 kg, hybrid Ross tuto hmotnost měl ve 42 dnech.

Tabulka 4. Seznam vhodných hybridů brojlerových kuřat s pomalým růstem pro podmínky ekologického zemědělství (Mistr, 2010)

Šlechtitelská firma	Název hybridu			
		Maximální délka výkrmu (dny)	Živá hmotnost (kg)	Spotřeba krmiva (kg/1 kg ŽH)
Aviagen	Ross Rowan	49	2,159	1,96
Cobb- Vantress	Cobb Sasso	70	3,135	2,23
Hubbard	Redbro S	63	2,585	2,27
	Red JA	70	2,405	2,40
	S 757	77	2,273	2,52
	JA 757	63	2,508	2,31

3.2.2 Technologie chovu a podmínky prostředí v ekologickém zemědělství

Pro složení ekologických krmiv platí pravidla stanovená ES 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, kdy ekologická

krmiva nesmí obsahovat geneticky modifikované obiloviny, hormony, antibiotika ani žádná jiná léčiva. Krmná směs musí být bez přísady živočišných produktů, vyjma mléka a rybí moučky a musí mít také nulový obsah extrahovaných látek a čistých bílkovin. Barviva, vůně a látky podporující apetit jsou povoleny, pokud jsou z přírodních zdrojů, stejně tak probiotika a enzymy. Povolené komponenty musí být vyprodukovány v podniku, hospodařícím v ekologickém režimu. Drůbež musí mít neomezený přístup k dostatečnému počtu napajedel a místům pro příjem krmiva.

Pokud nestačí preventivní postupy, aby se zabránilo nemocem, je nutné použít běžné veterinární přípravky, poté se ale maso musí zřetelně označit a již není možné ho prodat, jako ekologické, konstatuje Blair (2008).

Maximální zatížení 1 m² plochy drůbežárny je 10 kusů kuřat nebo 21 kg. Venkovní plocha výběhu musí být dostatečně velká, aby na každé kuře připadaly 4 m² a je-li to možné, drůbež musí mít volný přístup do výběhu minimálně po třetinu délky života. Výběh musí být pokryt vegetací a musí zde být umístěn přístřešek. Celý prostor by měl být oplocen a vybaven elektrickým ohradníkem a sítěmi jako ochrana před dravci. Vstup do výběhu musí být umožněn kdykoliv a to dvířky o šířce minimálně 4 metry na 100 m² plochy budovy. Třetina plochy budovy musí mít pevný povrch bez perforace (bez roštových podlah). Povrch musí být pokryt vhodnou podestýlkou, např. slámou, dřevěnými hoblinami, pískem či rašelinou. Celková plocha drůbežáren pro produkci jatečné drůbeže v jedné výrobní jednotce nesmí překročit 1600 m² a maximální počet kuřat v jedné drůbežárně je 4800 (Dvorský a Urban, 2011).

Denní světlo může být doplněno o umělé, s cílem zajistit maximálně 16 hodin světla denně. Přičemž musí být zajištěna souvislá doba nočního klidu bez umělého světla, o délce nejméně osmi hodin, dle Nařízení Rady 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů.

Dvorský a Urban (2011) dále uvádějí, že nové nebo opakované naskladnění drůbežárny je možné teprve po jejím úplném vyklizení a desinfekci. Další naskladnění by mělo být až po 3-4 týdnech, kdy se obnoví travní drn. Chovatel si musí o tomto vést záznamy. Tento požadavek se však neuplatňuje v chovech, které nejsou organizovány turnusově.

3.3 Užítkovost kuřat v různých systémech výkrmu

Existuje mnoho aspektů ke zhodnocení užítkovosti a kvality masa, ta je ovlivněna genotypem, věkem, pohlavím, typem výrobního systému, hustotou osazení, teplotou, krmivem a dalšími faktory (Fanatico et al., 2005). Grashorn and Clostermann (2002) zjistili, že pomalu rostoucí hybridi potřebovali o 10 až 32 dní více k dosažení hmotnosti 2 kg, hybrid Ross této hmotnosti dosáhl ve 42 dnech. S tímto tvrzením souhlasí i Ristić (2003) když konstatuje, že při výkrmu pomalu rostoucích zvířat by mělo být přidáno 10 - 31 dní výkrmu navíc pro dosažení stejné hmotnosti jaké mají rychle rostoucí genotypy za 42 dní.

3.3.1 Vliv systému výkrmu na užítkovost brojlerových kuřat

Jedním z faktorů, ovlivňující užítkovost drůbeže, je systém výkrmu a hustota osazení.

Tong et al. (2012) realizovali výzkum na vliv hmotnosti a konverze na kuřatech plemene Sequin chovaných v klecích. Hustota osazení byla 25, 35 a 45 kusů na 1 m² do 28. dne a 12,5; 17,5 a 22,5 kuřete/m² od 29. do 42. dne. Ve 28 a 42 dnech byla průměrná hmotnost nižší o 11,38 a 6,17 %. Feddes et al. (2002) zjistili podobné výsledky u skupin kuřat (12, 18, 24) chovaných na 1m². Také Buijs et al. (2009) nezjistili žádný rozdíl ve věku 39. dnů u kuřat chovaných v podobné hustotě. Tyto výsledky jsou tedy v souladu s předchozími výzkumy, které ukazují, že od 10 do 20 ks/m² lineárně klesá hmotnost kuřat (Proudfoot et al., 1979; Shanawany, 1988; Cravener et al., 1992; Dozier et al., 2005). Zvýšená hustota osazení snížila denní přírůstek a denní příjem krmiva ve věku od 1. do 28. dne, což je v rozporu s výsledky Doziera et al. (2006), protože ti zjistili, že tempo růstu a konverze se do 15. dne věku zlepšila při zvýšené hustotě osazení, ale příjem krmiva zůstal nezměněný. Nebyl zjištěn žádný rozdíl v denním přírůstku od 29. do 42. dne věku i při poklesu krmiva. Podobné výsledky zjistili i Dozier et al. (2005), když zjistili depresi denního přírůstku poté, co se zvýšila hustota osazení. Thomas et al. (2004) ovšem shledali, že není rozdíl v živé hmotnosti u kuřat chovaných v hustotách 10, 15, 20 ks/m². To je v souladu s výsledky Ravindrana et al. (2006) při porovnání 3 hustot 16, 20, 24 ks/m² ve vztahu ke

konverzi a hustoty osazení. Cravener et al. (1992), Feddes et al. (2002) zjistili, že konverze krmiva nemusí být ovlivněna hustotou chovu. Některá kuřata, ale mohou mít daleko ke krmítku, konverze tedy může být ovlivněna zvýšenou pohybovou aktivitou nebo nedostatkem krmných míst (Feddes et al., 2002). Nicméně množství krmení, krmných míst, konstantní hustota a vzdálenost krmítek nižší než 0,7 m v této studii, nevysvětluje změny. V průběhu chovu, hustota osazení nevedla k výrazným rozdílům v mortalitě, což bylo v souladu se zjištěními Cravenera et al. (1992), Feddes et al. (2002), Buijs et al. (2009). Mortalita se pohybuje mezi 1,33 a 2,34 %. Výzkumy autorů Shanawany (1988), Cravener et al. (1992), Feddes et al. (2002), Thomas et al. (2004), Ravindran et al. (2006) naznačují, že při zvýšené hustotě se nezvyšuje mortalita a tento výzkum to potvrzuje.

Simsek et al. (2009) sledovali vliv ustájení na užitkovost. Použili masné hybridy typu Ross 308 a výkrm byl v klecích s pískovou podestýlkou a hřady, kontrolní skupina byla v klecích bez tohoto obohacení. Mezi pokusnou a kontrolní skupinou nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v tělesné hmotnosti (2291,33 g), denním přírůstkem (do 21. dne 33,96 g a do 42. dne 75,63 g), příjmu (do 21. dne 55,91 g a do 42. dne 143,1 g) a konverzi krmiva (do 21. dne 1,64 kg a do 42. dne 1,89 kg), rozdílná nebyla ani výše mortality (do 21. dne 0,34 % a do 42. dne 1,34 %). Podle Simseka et al. (2009) tedy ustájení nemá vliv na užitkovost ani na mortalitu.

Vliv systému ustájení na užitkovost zjišťovali i Fanatico et al. (2007) a to u pomalu rostoucích a rychle rostoucích genotypů ustájených v hale a s možností venkovního výběhu. Hmotnostně vyrovnanější byla pomalu rostoucí kuřata chovaná v hale i v systému s možností venkovního výběhu.

Výzkum realizovaný na genotypech Redbro a Arbor Acres popisují Pavlovski et al. (2009) kdy kuřata byla chována v oddělených boxech po 17 kusech na m². Kuřata genotypu Arbor Acres měla během 42 denního výkrmu nižší úhyn (3,8 %) a lepší konverzi krmiva (1,868 kg) ve srovnání s genotypem Redbro (4,2 % a 2,052 kg). Získaná data jsou v souladu s technologickými normami Arbor Acres a Redbro. Genotyp Arbor Acres byl vyselektován na rychlý růst v kontrolovaném chovu, na rozdíl od Redbro, tento genotyp je určen pro delší výkrm ve volném chovu, proto se tyto odlišné výsledky očekávaly. Kuřata chovaná v objektu (Arbor Acres) uplatnila svůj

potenciál k podstatně vyšší tělesné hmotnosti (1820,33 g) ve srovnání s venkovním chovem Redbro (1667,5 g). Získaná data byla očekávána a v souladu s výzkumy jiných autorů např. Pavlovski et al. (2001), Pavlovski et al. (2002), Ristić and Damme (2002), Bogosavljević-Bošković et al. (2003), Grashorn (2004), Petersen (2004), Sarica et al. (2004), Milošević et al. (2005). Podle autorů, by se tedy rychle rostoucí genotypy měly používat v halách a pomalu rostoucí kuřata ve volných chovech.

Kuźniacka et al. (2014) zjišťovali vliv ustájení u genotypu Hubbard-Flex. Kuřata byla rozdělena do 2 skupin, první skupina byla ustájena v hale s řízeným klimatem a druhá měla od 4. týdne přístup do venkovního prostoru. Druhá skupina se vyznačovala vyšším příjmem krmiva (160 g) ve srovnání s intenzivně chovanou skupinou, to bylo pravděpodobně spojeno s možností pohybu ve výběhu, kde na každé kuře připadal 1 m². Nepatrně horší konverzi krmiva měla kuřata z druhé skupiny (1,85 kg) ve srovnání se skupinou první (1,76 kg). Skomorucha et al. (2011) svým výzkumem potvrdili, že chov kuřat Hubbard-Flex je ovlivněn využitím krmiva. Dou et al. (2009) realizovali výzkum na pomalu rostoucích kuřatech Gusby, ustájených v rámci dvou systémů, příznivější konverze krmiva 3,95 kg ve srovnání s 4,41 kg byla potvrzena u kuřat umístěných v intenzivním systému. Také autoři Lima and Naase (2005) poukázali na významné rozdíly v konverzi krmiva (2,98 kg vs. 1,97 kg) mezi kuřaty chovanými ve volném výběhu a v hale. Účinek halového ustájení na finální hmotnost byl široce studován mnoha autory a většina z nich poukazuje na to, že kuřata chována volně s výběhem, měla na konci výkrmu nižší hmotnost (Castellini et al., 2002 d; Filho et al., 2003; Buchanan et al., 2007). Zdá se ale, že hlavním faktorem ovlivňující hmotnost je genotyp, nezávisle na produkčním systému (Castellini et al., 2008; Sirri et al., 2010). Ve vlastním výzkumu vážila kuřata z intenzivního chovu průměrně 2530 g a 2494 g skupina s možností přístupu do venkovního výběhu. Z výsledků tedy nevyplývá, který systém chovu je vhodnější.

Genotyp Hybro G použili pro svůj výzkum Bogosavljevic-Boskovic et al. (2006). Výkrm trval 56 dnů a to v extenzivním halovém systému a v extenzivním systému s venkovním výběhem. Z výsledků vyplývá, že vyšší hmotnosti měla kuřata chovaná v extenzivním systému s venkovním výběhem a to 2690 g oproti 2523 g.

Také Castellini et al. (2002 a) použili více genotypů pro zjištění vlivu systému ustájení na užitkovost. Vybrané genotypy byly Ross, Kabir a Robusta Maculata a byly chovány v ekologických podmínkách. Ross a Kabir byly chovány 81 dní, což je minimální porážkový věk dle ES 889/2008. Pro dosažení 2 kg živé hmotnosti byl Robusta chován 120 dní. Genotypy prokázaly různou ranost, nejrannější je Ross, tomu stačilo k dosažení 50 % konečné hmotnosti jen 56 dní a to i při pohybu ve venkovním výběhu. Pomalu rostoucí genotypy Kabir a Robusta potřebovaly ke splnění této hodnoty 75-82 dní. Castellini et al. (2002 d) ovšem poukázali na to, že kuřata, která mají přístup na pastvu, přijímají více vlákniny a tím se snižuje stravitelnost některých živin. V 81 dnech vážil hybrid Ross 2942 g. Ve stejném věku měl Kabir pouhých 2031 g. Robusta Maculata potřeboval 120 dní k dosažení prodejní hmotnosti, která je více než 2000 g a ve věku 81 dní měl hmotnost 2185 g. Hybrid Ross prošel silným selekčním tlakem na snížení doby výkrmu a tím i ke snížení nákladů, Kabir byl selektován na chov v primitivních podmínkách (prostředí, výživa). Konverze krmiva byla 3 kg, 3,3 kg, 3,9 kg a mortalita 12 %, 9 %, 4 % v pořadí Ross, Kabir, Robusta Maculata. Výběr masných hybridů způsobil sníženou pohybovou aktivitu ke konci výkrmu (Bizeray et al., 2000), ale i v těchto intenzivních podmínkách mohla kuřata uspokojit svoje fyziologické potřeby (krmení, příjem vody). Richardson and Mead (1999) se domnívají, že dochází k nižšímu využití pomalu rostoucích hybridů ve prospěch rychle rostoucích. Genotypy Robusta Maculata a Kabir chované v rámci ekologického výrobního systému mohly projevit své přirozené vzorce chování, k nimž patří vyšší pohybová aktivita a schopnost lépe využít nutričně méně výživné krmivo a přizpůsobit se horším podmínkám prostředí. Kvalita masa byla i přesto dobrá. Tempo růstu u Robusta bylo pomalé, obchodní hmotnost měl až ve 120 dnech věku. Zatímco Kabir měl tuto hmotnosti už v 81 dnech. Kuřata hybrida Ross vykazovala výborný růstový potenciál. U Robusty a dalších pomalu rostoucích hybridů hrozí, že vyhynou. Je tedy třeba zvážit jejich extenzivní využití, aby bylo zajištěno jejich zachování. Je však třeba selekcí alespoň trochu zkrátit dobu výkrmu.

Cílem experimentu realizovaného autory Fanatico et al. (2007) bylo zhodnotit vliv produkčního systému (hala vs. volný výběh). K výkrmu byl použit rychle rostoucí a pomalu rostoucí genotyp a výkrm trval 63 a 91 dní.

Výsledkem pokusu bylo zjištění, že rychle rostoucí hybridy mají vyšší denní přírůstek. Ovšem pomalu rostoucí kuřata byla na konci výkrmu hmotnostně vyrovnanější.

Wang et al. (2009) použili do svého pokusu pomalu rostoucí kuřata genotypu Gushy. Toto plemeno je v Číně velmi oblíbené pro své chutné maso. Výkrm trval 112 dní a to jak v hale, tak i v systému s možností venkovního výběhu. U kuřat chovaných ve vnitřním systému byla zjištěna vyšší hmotnost (1610,5 g), v porovnání s venkovním systémem (1419,4 g). S tímto výsledkem se počítalo, protože kuřata venku jsou vystavována rozdílným teplotám, ale na druhou stranu měla přístup k pastvě a různému hmyzu. To je v souladu s autory Castellini et al. (2002 d).

Nicméně další studie o přírůstku, živé hmotnosti a konverzi krmiva u drůbeže chované venku a uvnitř byla ve prospěch kuřat z vnitřních chovů (Castellini et al., 2002 b; Wang et al., 2009). Kuřata chovaná venku mohla být ovlivněna mnoha faktory, jako je zvýšené kolísání teploty, hustota osazení a příjem zeleného krmení, které snižuje příjem kompletní směsi. V této studii byl výběh bez vegetace, příjem jiných krmiv byl tedy vyloučen. Teplota venku a uvnitř nebyla rozdílná a nekolísala během dne. Byla tedy snaha eliminovat všechny faktory. MacRae et al. (2007) uvádějí, že plemeno vybrané do pokusu není primárně určeno pro vysokou produkci masa, ale pro jeho chuť. Pro čínského spotřebitele je velmi důležitý fyzický vzhled, protože odráží zdravotní stav. Vzhledem k tomu, že podmínky ustájení neměly žádný vliv na růst, je možné využít venkovní prostory pouze pro zlepšení vzhledu a lepší vyrovnanosti. Přístup ven také zvyšuje pohybovou aktivitu a tím se i zvyšuje pevnost kostí, čímž se eliminují problémy s končetinami (Mikulski et al., 2011). Výsledky této studie ukazují, že venkovní přístup nemá vliv na růstové schopnosti a výtěžnost masa, ale má vliv na vzhled kuřat. Kromě toho výsledky naznačují, že je lepší umožnit kuřatům přístup ven od 35. dne než od 71. dne.

Jako mnozí další autoři tak i Mikulski et al. (2011) porovnávali vliv prostředí u rychle rostoucích a pomalu rostoucích hybridů Hubbard. Výkrm trval 65 dní. Konečná hmotnost pomalu rostoucích kuřat byla o 17 % nižší (3,64 kg), než u rychle rostoucích (4,41 kg), ale konverze krmiva byla stejná (2,5 kg). Výskyt úhynů, byl u rychle rostoucích kuřat na úrovni 5,1 %, ale u

pomalou rostoucích jen 1,8 %, to je v souladu s výsledky autorů Castellini et al. (2002 b) a Pietrzak et al. (2006), kdy u rychle rostoucích kuřat byla mortalita až trojnásobně vyšší a mohlo by to být způsobeno syndromem náhlého úmrtí. Lewis et al. (1997) uvádějí, že u pomalu rostoucích kuřat nebyl tento syndrom zjištěn, ale u rychle rostoucích kuřat se vyskytuje v 11 % případů. Castellini et al. (2002 a, b) zjistili, že rychle rostoucí kuřata byla více času v budově, oproti tomu pomalu rostoucí kuřata byla raději venku. V této studii neovlivnil genotyp ani systém výkrmu konverzi krmiva, podobné výsledky zjistili i Pietrzak et al. (2006) a Santos et al. (2005).

Pokud jde o mortalitu v chovech, mnoho autorů nestanovilo žádné statistické závislosti na intenzitě osazení haly, i když by neměl být přehlížen fakt, že s nárůstem počtu kusů na ploše se zvýšilo procento úhynů (Škrbić, 2007) a to zejména po překročení 10 kusů/m² (Thomas et al., 2004). Při zkoumání tohoto vlivu ve velkých chovech zjistil Hall (2001) významné zvýšení úmrtnosti s nárůstem intenzity v chovu. Je možné, že v chovech s vysokým zatížením je zvýšený stres, čímž dochází ke snížení vitality. To v experimentálních chovech nebylo.

3.3.2 Vliv systému výkrmu na jatečnou užitkovost a kvalitu masa

Tělo brojlerového kuřete obsahuje jak světlý typ masa tak i tmavý, každý z nich má různé nutriční profily. Faktory, které ovlivňují kvalitu masa je plemeno nebo genotyp, výživa a technika krmení, podmínky prostředí a zpracování (Thompson, 2010).

Fanatico et al. (2007) realizovali výzkum na zhodnocení jatečné výtěžnosti u pomalu rostoucích a rychle rostoucích kuřat. Drůbež dvou rozdílných genotypů byla rozdělena do dvou skupin s rozdílným systémem ustájení, první skupina byla ustájena v hale a druhá skupina měla možnosti přístupu do venkovních výběhů. Vznikly tak 4 skupiny, pomalu rostoucí kuřata s venkovním výběhem, rychle rostoucí kuřata s venkovním výběhem, pomalu rostoucí kuřata v konvenčních halách a rychle rostoucí v halách. Jatečná výtěžnost rychle rostoucích kuřat, byla daleko vyšší než u pomalu rostoucích. Rychle rostoucí genotyp se vyznačoval výborným podílem prsního svalstva v obou systémech. I přesto, že se kuřata lišila věkem i tělesnými proporcemi, pro alternativní systémy je to reprezentativní výsledek.

Do následujícího pokusu byly použity slepičky plemene Wens yellow feathered a rozdělené do 3 experimentálních systémů, hala, možnost venkovního výběhu od 35. dne výkrmu a od 71. dne. Chen et al. (2013) zjistili, že přístup do venkovních prostor neměl žádný vliv na hmotnost jatečně upraveného těla, ale skupina byla vyrovnanější a měla lepší vzhled. Pohyb venku má tedy vliv na růst kuřat, což je v souladu s předchozími studiemi (Jiang et al., 2011; Mikulski et al., 2011).

Şekeroğlu and Diktaş (2012) realizovali pokus na 270 brojlerových kuřatech, po 3 týdnech chovu v hale byl polovině kuřat umožněn volný přístup do venkovního výběhu. Pokus byl ukončen v 61. dnu výkrmu. Pokud jde o jatečnou výtěžnost masa drůbeže z volných chovů byla nižší než u kusů chovaných konvenčně. Porovnáváme-li ale hmotnostní poměry masitých částí kuřat chovaných volně a v halách, jsou výsledky statisticky lepší u volného chovu. Hmotnostní podíl prsou byl o polovinu vyšší u masa kuřat z tradičních vysoko produkčních systémů.

Vliv dvou genotypů a systému ustájení na jatečnou výtěžnost zkoumali Pavlovski et al. (2009). Dvě skupiny kuřat genotypů Redbro a Arbor Acres byly ustájeny v oddělených boxech (17/m²) v hale po dobu 42 dní. Třetí skupina byla vykrmována až do 50. dne věku, ale v hale s možností přístupu do venkovního výběhu. Padesáti denní kuřata měla vyšší výtěžnost v porovnání s kuřaty poraženými ve 42 dnech věku. Genotyp Arbor Acres vykazoval vyšší výtěžnost v porovnání s Redbro. Dále bylo zjištěno, že kuřata chovaná v hale měla vyšší výtěžnost, než kuřata z volného chovu.

Tabulka 5. Složení jatečně upraveného těla (Anonym, 2008).

Typ masa	Vlhkost (%)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Popeloviny (%)
Světlé maso s kůží	68,6	20,27	11,07	0,86
světlé maso bez kůže	74,86	23,2	1,65	0,98
Tmavé maso s kůží	65,42	16,69	18,34	0,76
Tmavé maso bez kůže	75,99	20,08	4,31	0,94
Kůže	54,22	13,33	32,35	0,41

Tong et al. (2012), zkoumali chov kuřat v klecích. Hustota osazení byla 25, 35 a 45 kuřat na 1 m² do 28. dne a 12,5; 17,5 a 22,5 ks /m² od 29. do 42. dne. Při zvýšené intenzitě chovu se očekávalo snížení podílu prsních svalů a u kuřat v přeplněných klecích se očekávalo, že nebude využit jejich plný potenciál. Nicméně v této studii došli k závěru, že hustota osazení neovlivnila výtěžnost. Tento výsledek je v souladu s výsledky Doziera et al. (2005, 2006), kteří zjistili, že hustota osazení neovlivnila podíl kostry ani břišního tuku vzhledem ke hmotnosti. Výtěžnost prsního svalstva byla 16,27 a 16,6 %, což je v souladu s výsledky autorů Bilgili and Hess (1995), Feddes et al. (2002), Dozier et al. (2005), kteří došli k závěru, že hustota osazení neměla žádný vliv podíl prsního svalstva. Na rozdíl od výzkumů autorů Ricard (1977), Castellini et al. (2002 d), Dozier et al. (2006), kteří zjistili, že při zvýšené hustotě došlo k procentuálnímu snížení podílu prsní svaloviny. Nicméně výtěžnost stehenního svalstva se mírně zvýšila a to je v rozporu s výzkumy Ricard (1977) a Castellini et al. (2002 d), kteří udávají, že podíl stehenního svalstva vzrostl, když měli jedinci možnost se pohybovat v ekologickém chovu. Po zpracování nebyl zjištěn žádný významný rozdíl. Výsledky výzkumu Dozier et al. (2006), ukázaly, že zvýšení intenzity chovu z 5 kg/m² na více než 25 kg/m² snižuje hmotnost prsou o 12 g.

Barva masa je důležitým atributem při rozhodování spotřebitele o koupi. Mnoho faktorů, které ovlivňují barvu masa bylo zkoumáno, ale nebyly ještě plně objasněny (Maga, 1994). Ve studii Tonga et al. (2012) nebyl zjištěn výrazný rozdíl v barvě masa. Fanatico et al. (2007) se zabývali barvou masa kuřat chovaných v různých systémech ustájení. Barva je totiž první charakteristikou, která zajímá spotřebitele. V bio obchodech a v obchodech se zdravou výživou, kde se kuřata prodávají v celku, hraje barva nejdůležitější roli. Barva kůže závisí na genetické schopnosti kuřete vyrábět pigment z melaninu v kůži a podkoží, jakož i absorbování a skladování karotenoidů v podkoží (Fletcher, 1999). I opáření může mít vliv na barvu kůže. Při použití nižší teploty (52 °C) při opáření dojde k zadržení pigmentů. Zatímco při opáření při vyšší teplotě se pigmenty odstraní. V experimentu Fanatica et al. (2007) došlo k interakci genotypu a systému způsobujícího žloutnutí kůže. Pomalu rostoucí kuřata, měla kůži výrazně žlutější, a pokud měla kuřata

přístup do výběhu, tak byla barva ještě sytější. Na barvu kůže u rychle rostoucích hybridů neměl vliv produkční systém. Tato interakce byla přičítána skutečnosti, že pomalu rostoucí jedinci byli venku a byli celkově aktivnější. Zdá se, že rychle rostoucí jedinci hůře využívali pigmenty z rostlin. Je zde tedy shoda s předchozími nálezy (Fanatico et al., 2005). Maso z pomalu rostoucích kuřat je daleko žlutější než z rychle rostoucích a má na to vliv i venkovní ustájení, dodávají Fanatico et al. (2007). Barva kůže byla u volně chovaných kusů výrazně žlutější než kůže kuřat chovaných v konvenčním systému, ovšem rozdíly v barvě masa byli nevýznamné, uvádějí Şekeroğlu and Diktaş (2012). Ze zjištění tedy vyplývá, že žlutější kůže a výraznější barvy masa docílíme, pokud použijeme pomalu rostoucí kuřata, venkovní výběh a na jatkách šetrného opáření.

Vysoký obsah nasycených mastných kyselin spolu s cholesterolem je považován za původce kardiovaskulárních onemocnění. Jako preventivní opatření doporučuje Simopoulos (2002) snížit příjem nasycených mastných kyselin (SFA) a cholesterolu a zvýšit příjem nenasycených mastných kyselin, zejména n-3 kyselin. V tomto ohledu je kuřecí maso vhodným zdrojem těchto kyselin, díky vysokým dávkám kyselin vhodných pro lidské zdraví (Howe et al., 2006; Sioen et al., 2006).

Anonym (2006) porovnával 3 systémy ustájení pro drůbež s vlivem na chemické složení masa. Zkoumané systémy byly následující, chov v ekologickém režimu, ustájení s možností venkovního výběhu a konvenční hala. Výzkum naznačil, že bio kuřata měla nižší podíl nasycených (SFA) 30,14 % a mononenasycených (MUFA) 31,67 % mastných kyselin v porovnání se systémem s výběhem (32,46 %; 38,82 %) a s konvenčním systémem (32,31 %; 39,13 %). Maso vyprodukované v ekologickém systému mělo na druhou stranu vyšší hladinu polynenasycených mastných kyselin (PUFA) 38,19 % ve srovnání s masem kuřat ve výběhu (28,72 %) a s masem kuřat chovaných konvenčním způsobem (28,57 %). Obsah n-3 a n-6 mastných kyselin je 3,92 % a 34,28 % u masa ekologických kuřat, nižší hodnoty byly u masa ze systému s venkovním výběhem (2,92 %; 25,79 %) a nejnižší hodnoty byly zjištěny u masa z konvenční produkce (1,92 %; 26,64 %).

Podobné výsledky udávají i Castellini et al. (2002 d), kteří sledovali podíl nasycených kyselin a mononenasycených, polynenasycených mastných

kyselin v prsních a stehenních svalech kuřat genotypu Ross chovaných v konvenčním systému a v systému s volným venkovním výběhem. Vyšší obsah mastných kyselin v prsních svalech byl zjištěn u ekologicky chovaných brojlerových kuřat v 81 dnech, poměry SFA: MUFA: PUFA jsou následující 37,89 %: 29,72 %: 32,38 %, obsah mastných kyselin v prsní svalovině kuřat z konvenčního chovu je 35,87 %: 32,96 %: 31,15 %. Poměry mastných kyselin ve stehenní svalovině ekologických kuřat 35,87 %: 32,96 %: 31,15%, obsah SFA: MUFA: PUFA u kuřat z konvenčního chovu 34,56 %: 38,79 %: 27,55 %. Podobné výsledky zjistili i Husák a kol. (2008). Oproti tomu Latif et al. (1996) pozorovali, že obsah kyseliny palmitové (jedna z hlavních nasycených mastných kyselin) byl podstatně nižší ve stehnech (22,7 %) a v prsních svalech (23,7 %) extenzivně chovaných kuřat než u intenzivně chovaných kuřat (25,7 a 26,6 %).

Ponte (2008) porovnával 2 různé genotypy Ross and RedBro Cou Nu X RedBro M ve dvou systémech výkrmu. Pomalu rostoucí hybridní byli vykrmováni do 81. dne věku a Ross vykrmovaný v intenzivních podmínkách byl poražen 56. den. Zjištěné výsledky byly poněkud matoucí, protože zpochybňují přesvědčení, že pomalu rostoucí hybridní chovaní v extenzivních podmínkách mají nutričně hodnotnější maso. Hodnoty polynenasycených mastných kyselin byly vyšší u intenzivně chované drůbeže (36,9 %) v porovnání s extenzivními kuřaty (31,1 %) a tudíž měla i vyšší obsah n-3 (2,93 %: 2,47 %) a n-6 (33,9: 28,6 %). Avšak obsah nasycených a mononenasycených mastných kyselin byl vyšší u extenzivně chovaných kuřat (38,8 % a 27,2 %) oproti (35,6 % a 24,3 %) intenzivnímu výkrmu.

4 Závěr

V chovu brojlerových kuřat se uplatňuje několik systémů chovu. Je to chov na podestýlce, typický pro konvenční produkci kuřecího masa. V ekologickém zemědělství uplatňovaný chov v hale s možností venkovního výběhu a v Evropě nepříliš využívaný chov brojlerových kuřat v klecích.

Chov na podestýlce, která se stává z dřevěných hoblin nebo řezané slámy, je léta využíván. V bezokenní hale je řízené klima, tedy stálá teplota bez výkyvů způsobujících stresy a depresi růstu, ideální vlhkost a minimální obsah stájových plynů, zabraňující vzniku nemocí a zajišťující kuřatům optimální podmínky pro růst a uměle vytvořená fotoperioda. Nejčastěji používaným genotypem do vysokoprodukčních hal jsou Ross 308 a Cobb 500 v našich podmínkách. Tato kuřata dosáhnou jatečné hmotnosti 2 kg ve věku 35- 42 dní, oproti pomalu rostoucím kuřatům, která jsou do intenzivních podmínek naprosto nevhodná. Vliv na užitkovost má také hustota osazení, ale i při vysoké hustotě osazení uplatnila rychle rostoucí kuřata svůj potenciál pro rychlý růst a výbornou zmasilost cenných partií. Krmivo je vybalancované a musí splňovat výživové nároky rychle rostoucí drůbeže. Kuřata chovaná v hale, dosahují nižší konverze krmiva a vyššího denního přírůstku, což snižuje náklady na krmivo, spolu s kratší dobou výkrmu a velkou plochou haly je evidentní, že tato produkce je efektivnější a levnější. Ani při zvýšené hustotě osazení nebyl zjištěn vyšší podíl úhynů v tomto systému oproti jiným. Ovšem podle jiných studií je známo, že rychle rostoucí hybridy nejsou schopni využití pigmentů z krmiva, mají tedy světlejší maso i kůži. A i přes rozporuplné výsledky některých autorů, mají prokazatelně nižší podíl mononenasycených a polynenasycených mastných kyselin, které slouží jako prevence při kardiovaskulárních potížích.

V ekologickém zemědělství je uplatňován chov s možností venkovního výběhu. Chov kuřat trvá jednou krát déle, než výkrm konvenčních kuřat. Podmínky toho systému výkrmu jsou stanoveny zákony a Směrnicemi Rady EU a dodržování je hlídáno několika kontrolními institucemi. Osvětlení je vázáno na délku slunečního svitu s možným přisvěcováním při krátkých zimních dnech. Tento systém je omezen zákony z hlediska doby výkrmu, složení krmiva, které nesmí obsahovat až na výjimky žádné produkty

pocházející z jiného systému než ekologického a plochy. Kvůli omezenému počtu drůbeže na plochu a omezení plochy produkční budovy, nemůže být chov efektivnější než konvenční. Z důvodů prodlouženého výkrmu došlo k vyšlechtění pomalu rostoucích hybridů například Redbro. Tito hybridy jsou méně osvalení, vykazují horší konverzi krmiva a nižší denní přírůstek. Vynikají ovšem lepší barvou masa i kůže v porovnání s rychle rostoucími hybridy a vyšším podílem mononenasycených a polynenasycených mastných kyselin v poměru k nasyceným mastným kyselinám, které jsou spolu s ostatními faktory původci kardiovaskulárních onemocnění.

V Asii využívaný klecový chov se vyznačuje vysokou produktivitou, dobrou konverzí krmiva a nízkým počtem úhynů, ale v ekologicky smíšenější Evropě zřejmě nenajde uplatnění.

5 Seznam použité literatury

Acar, N., Sizemore, F.G., Leach, G.R., Wideman, R.F.Jr., Owen, R.L., Barbato, G.F. 1995. Growth of broiler chickens in response to feed restriction regimens to reduce ascites. *Poultry Sci.* 74. 833–843.

Aengwanich, W., Simaraks, S. 2004. Pathophysiology of heart, lung, liver and kidney in broilers under chronic heat stress. *Songklanakarin J. Sci. Tech.* 26. 417-424.

Anonym. 2006. A survey commercially available broilers originating from organic, free-range and conventional production systems for cooked meat yields, meat composition and relative value. *Leopold Center Progress Report.* 50-53.

Anonym. 2008. Standardní doporučení živin USDA In: Guerrero-Legarreta, I. 2010. *Handbook of poultry science and technology.* Hoboken, N.J.: John Wiley. <2 >. ISBN 04701855382.

Anonym. 2014 a. Ross 308 Brojler, cíle užítkovosti. *Aviagen.0814-AVNR-033.*

Anonym. 2014b. Obsah živin v trusu a podestýlce. Údaje vycházejí ze zákona č. 156/1998 Sb [online]. Dostupné z <http://www.agronavigator.cz/inf_pult.asp?ids=0&ch=0&zobraz=1&id_dotazu=1697 >.

Atkinson, B. 1992. Report on the Welfare of broiler chicken. *Subrinton Surrey.FAWC.42s.*

Bilgili, S. F., Hess, J. B. 1995. Placement density influences broiler carcass grade and meat yields. *J. Appl. Poult. Res.* 4. (4). 384–389.

Bláhová, J., Dobšíková, R., Straková, E., Suchý, P. 2007. Effects of Low Environmental Temperature on Performance and Blood System in Broiler Chicken. *Acta Veterinaria Brno*. 76. (2). 17-23.

Blair, R. 2008. Nutrition and feeding of organic poultry. Cambridge, Mass. CABI. 314 p.

Bizeray, D., Leterrier, C., Constantin, P., Picard, M., Faure, J. M. 2000. Early locomotor behaviour stocks of chickens with different growth rates. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 68.231.

Bogosavljević-Bosković, S., Kurcubić, V., Petrović, M.D., Radović, V. 2006. The effect of sex and rearing system on carcass composition and cut yields of broiler chickens. *Czech J. Anim. Sci.* 51. 31- 38.

Bogosavljević-Bosković, S., Tolimir, N., Petrović, D., Dosković V. 2003. Uticaj genotipa i pola na odabrane paramerte i kvalitet mesa trupova brojlera. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 5-6. 407-412.

Buijs, S., Keeling, L., Rettenbacher, S., Van Poucke, E., Tuyttens, F. A. M. 2009. Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators. *Poult. Sci.* 88. 1536–1543.

Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. 2002a. Meat quality of three chicken genotypes reared according to the organic system. *Italian Journal Food Science*. 14. (4). 411-412.

Castellini, C., Dal Bosco, A., Mugnai, C., Bernardini, M. 2002b. Performance and behaviour of chickens with different growing rate reared according to the organic system. *Ital. J. Anim. Sci.* 1. 291-300.

Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. 2002c. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*. 60. 219-225.

Cravener, T. L., Roush, W.B., Mashaly, M. M. 1992. Broiler production under varying population densities. *Poult. Sci.* 71. 427–433.

Dou, T. C., Shi, S. R., Sun, H. J., Wang, K. H. 2009. Growth rate, carcass traits and meat quality of slow-growing chicken grown according to three raising systems. *Anim. Sci.* 27. 361-369.

Dozier, W. A., III, Thaxton, J. P., Branton, S. L., Morgan, G. W., Miles, D. M., Roush, W. B., Lott, B. D., Vizzier-Thaxton, Y. 2005. Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers. *Poult. Sci.* 84.1332–1338.

Dozier, W. A., III, Thaxton, J. P., Purswell, J. L., Olanrewaju, H. A., Branton, S. L., Roush, W. B. 2006. Stocking density effects on male broilers grown to 1.8 kilograms of body weight. *Poultry Science.* 85. 344–351.

Dvorský, J., Urban, J. 2011. Základy ekologického zemědělství podle Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a Nařízení komise (ES) č. 889/ 2008 s příklady. ÚKZÚZ Brno. 107 str. ISBN 978-80-7401-051-4.

ES 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů

ES 889/2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k Nařízení Rady (ES) 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů

Fairchild, B.D., Czarick, M. 2005. Chicken: Broiler Housing. 205- 207. In: Pond, W.G., Bell, A.W. 2005. *Encyclopedia of animal science.* New York, NY: Marcel Dekker, xxi, 926 p. ISBN 0824747968.

Fanatico, A. C., Cavitt, L. C., Pillai P. B., Emmert, J. L., Owens, C. M. 2005. Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Meat quality. *Poult. Sci.* 84. 1785–1790.

Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Emmert, J.L., Owens, C.M. 2007. Meat Quality of Slow- and- Fast Growing Chicken Genotypes Fed Low- Nutrient or Standard Diets and Raised Indoors or with Outdoor Access. Poultry Science. 86. 2245- 2255.

Feddes, J. J. R., Emmanuel, E. J., Zuidhof, M. J. 2002. Broiler performance, body weight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities. Poult. Sci. 81. 774–779.

Fletcher, D. L. 1999. Poultry Meat Colour. 159–176. In: Poultry Meat Science. Richardson R. I., Mead, C., New York, NY :CAB Publ.,444p. ISBN 0-85199-237-4.

Grashorn, M.A., Clostermann G. 2002. Mast- und Schlachtleistung von Broilerherkünften für die Extensivmast. Arch. Geflügelk. 66 173–181.

Grashorn, M.A. 2004. Aspects of nutrition and management of meat quality. XXII World Poultry Congress, Istanbul, Turkey. Book of Abstracts, 23 (full text ellectrically published in Participant List & Fulltext CD).

Hall, A.L. 2001. The effect of stocking density on the welfare and behaviour of broiler chickens reared commercially. Animal Welfare. 10. 23-40.

Howe, P., Meyer, B., Record, S., Baghurst, K. 2006. Dietary intake of long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids: contribution of meat sources. Nutrition 22. 47-53.

Husak, R.L., Sebranek, J.G., Bregendhal, K. 2008. A survey of commercially available broilers originating from organic, free-range and conventional production system for meat yield, composition and relative value. Poultry Science. 87. 2367-2376.

Chen, X., Jiang, W., Tan, H.Z., Xu, G.F., Zhang, X.B., Wei, S., Wang, X.Q. 2013. Effects of outdoor access on growth performance, carcass composition, and meat characteristics of broiler chickens. *Poultry Science*. 92. 435–443.

Jiang, S., Jiang, Z., Lin, Y., Zhou, G., Chen, F., Zheng, C. 2011. Effects of different rearing and feeding methods on meat quality and antioxidative properties in Chinese Yellow male broilers. *Br. Poult. Sci.* 52.352–358.

Jones, G.P.D., Farrel, D.J. 1992. Early-life food restriction of broiler chickens I. Methods of application, amino acid supplementation and the age which restrictions should commence. *Brit. Poultry Sci.* 33. 579–587.

Košař, K., Matějka, J. 1995. Radiační ohřev kuřat na podestýlce technické doporučení- informační list Ministerstva Zemědělství. Agroprojekt SPA.

Kuźniacka, J., Adamski, M., Czarnecki, R., Banaszak, M. 2014. Results of Rearing Broiler Chicken Under Various Systems. *Journal of Agricultural Science*. 6.4.

Latif, S., Dworschak, E., Lugasi, A., Barna, E., Gergely, A., Czuczy, P., Hovari, J., Kontraszti, M., Neslezlenyi, K., Bodo, I. 1996. Composition of characteristic components from chickens of different genotype kept in intensive and extensive farming systems. *Nahrung*. 40. (6). 319- 325.

Ledvinka, Z., Tůmová, E., Zita, L. 2011: Chov drůbeže I. 1. vyd. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2011, 143 s. ISBN 978-80-213-2174-8.

Lee, K.H., Leeson, S. 2001. Performance of broilers fed limited quantities of feed or nutrients during seven to fourteen days of age. *Poultry Sci.* 80. 446–454.

Leeson, S., Summers, J.D., Caston, L.J. 1991. Diet dilution and compensatory growth in broilers. *Poultry Sci.* 70. 867–873.

- Lewis, P. D., Perry, G. C., Farmer, L. J., Patterson, R. L. S. 1997. Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and “Label Rouge” systems: I. Performance, behaviour and carcass composition. *Meat Sci.* 45.501-516.
- Lima, A. M. C., Naas, I. A. 2005. Evaluating two different systems of poultry production: conventional and free-range. *Braz. J. Poultry Sci.* 7.(4). 215-220.
- MacRae, V., Mahon, M., Gilpin, S., Sandercock, D., Hunter, R. Mitchell, M. 2007. A comparison of breast muscle characteristics in three broiler great-grandparent lines. *Poult. Sci.* 86.382–385.
- Maga, J. A. 1994. Pink discoloration in cooked white meat. *Food Rev. Int.* 10.273–286.
- Magdelaine, P., Spiess, M.P. Valceschini, E. 2008. Poultry, Meat Consumption trend in Europe. *World’s Poultry Science Journal.* 64.1.
- Manning, R., Wyatt, R. 1990. Effect of cold acclimatisation on the broilers chicks resistance to acute aflatoxicosis. *Poultry Science.* 69. 388- 396.
- Marshall, K. 2014. Placing chicks demands skills and knowledge. *World Poultry.* 30. 4.16-18.
- Mazucco, H., Guidoni, A.L., Jaenisch, F.R. 2000. Effect of qualitative feed restriction on compensatory growth in the broiler chicken. *Pesqui. Agropecu. Brasil.* 35. 543–549.
- Mikulski, D., Celej, J., Jankowski, J., Majewska, T., Mikulska, M. 2011. Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. *Asian-australas. J. Anim. Sci.* 24.1407–1416.

Milošević, N., Perić, L., Strugar, V., Žikić, D., Pavlovski, Z. 2005. Rearing of fattening chickens on free range and extensively in chickens coop. 8th International Symposium Modern Trends in Livestock Production, Beograd – Zemun, October, Biotechnology in Animal Husbandry. 5-6. 125-136.

Mistr, M. 2010. Rozšíření seznamu hybridů brojlerových kuřat šlechtěných k pomalému růstu. [online]. Ministerstvo zemědělství. 22. července 2010 [cit. 2013-02-23]. Dostupné z <http://eagri.cz/public/web/file/63158/Hybridy_seznam.pdf>.

Močár, K., Angelovičová, M., Liptaiová, D., Štofán, D. 2010. The optimalization of relationships between nutrition and environment for broiler's production. Potravinarstvo (mimořádné číslo).4. 2.

Mukhtar, S. 2005. Poultry Production: Manure and Wastewater Management. 744- 747. In: Pond, W.G., Bell, A.W. 2005. Encyclopedia of animal science. New York, NY: Marcel Dekker, xxi, 926 p. ISBN 0824747968.

Pavlovski, Z., Hopić, S., Supić, B., Milošević, N. 2001. Sistemi držanja brojlera sa aspekta proizvodnje prirodne i zdrave hrane. Savremena poljoprivreda. 50. 3-4.195-198.

Pavlovski, Z., Petrović, M.M., Cmiljanić, R., Lukić, M. 2002. The effect of production system on growth and quality of poultry meat of pure lines and hybrids. Symposia Aus der Forschungststen Für Tierproduktion, Halle, Kurzfassungen. 29. 229-231.

Pavlovski, Z., Škrbić, Z., Lukić, M., Petričević, V., Trenkovski, S. 2009. The effect of genotype and housing system on production results of fattening chicken. Biotechnology in Animal Husbandry. 25. (3-4). 221-229.

Petersen, J.S. 2004. Management and housing system for broilers – effect on

welfare and production. XXII World Poultry Congress, Istanbul, Turkey. Book of Abstracts. 384 (full text ellectrically published in Participant List & Fulltext CD).

Pietrzak, D., Mroczek, J., Leśnik, E., Świerczewska, E. 2006. Quality of meat and fat from three breeding lines of chickens served feed with or without antibiotic growth stimulator. *Med. Wet.* 62.917-921.

Plavnik, I., Hurwitz, S. 1985. The performance of broiler chicks during and following a severe feed restriction at an early age. *Poultry Sci.* 64. 348–355.

Plavnik, I., Hurwitz, S. 1988. Early feed restriction in male turkeys. Growth patern, feed efficiency and body composition. *Poultry Sci.* 67. 1407–1413.

Plavnik, I., Hurwitz, S. 1989. Effect of dietary protein, energy and feed pelleting on the response of chicks to early feed restriction. *Poultry Sci.* 68. 1118– 1125.

Plavnik, I., Hurwitz, S. 1991. Response of broiler chickens and turkey poults to food restriction of varied severity during early life. *Brit. Poultry Sci.* 32. 343–352.

Ponte, P.I.P. 2008. Effect of pasture biomass intake on growth performance and meat quality of free-range broilers. Tese de Doutoramento em Ciencia e Tecnologia Animal. Universidade Tecnica de Lisboa.

Powley, J. 2014. It's all in the behaviour. *World Poultry.*30 (6). 14-16.

Proudfoot, F. G., Hulan, H. W., Ramey, D. R., 1979. The effect of four stocking densities on broiler carcass grade, the incidence of breast blisters, and other performance traits. *Poult. Sci.* 58.791–793.

- Ravindran, V., Thomas, D. V., Thomas, D. G., Morel, P. C. H. 2006. Performance and welfare of broilers as affected by stocking density and zinc bacitracin supplementation. *Anim. Sci. J.* 77.110–116.
- Reiter, K., Bessei, W. 1996. Effect of the distance between feeder and drinker on behaviour and leg disorders of broilers. P. 131. In: *Proceeding of the 30th International Congress of Applied Ethology*, Guelph, Canada.
- Ricard, T. 1977. Influence de l'âge et du patrimoine génétique sur l'état d'engraissement du poulet in *La Composition Corporelle des Volailles*. INRA, Paris, France. 79–86.
- Richardson, R.I., Mead, G.C. 1999. "Poultry Meat Science". *Poultry Sci. Symp. Series*. 25. CABI Publishing, NY, USA.
- Ristić, M., Damme, K. 2002. Carcass value and meat quality of slow growing broiler lines upon feeding with rations according to organic condition. *Mittewilugsblatt BAFF* 41. 146. 89-94.
- Ristić, M. 2003. Fleischqualität von broiler aus der ökologischer produktion. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 19. (5-6). 335-343.
- Santos, A. L., Sakomura, N. K., Freitas, E. R., Fortes, C. M. S., Carrilho, E. N. M. 2005. Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined or semi-confined systems. *Braz. J. Poult. Sci.* 7.85-92.
- Sarica, M., Sekeroglu, A., Demire,Suiçmez, M., Dinçer, E. 2004. The comparitions of deep litter, cage and free range system in broiler production under welfare conditions. *XXII World Poultry Congress*, Istanbul, Turkey. *Book of Abstracts*, 354 (full text ellectrically published in Participant List & Fulltext CD).

Scanes, C.G., Lilburn, M. 2005. Poultry production. In: Pond, W.G., Bell, A.W. 2005. Encyclopedia of animal science. New York, NY: Marcel Dekker, xxi, 926 p. ISBN 0824747968.

Şekeroğlu, A., Diktaş, M. 2012. Yavaş Gelişen Etlik Piliçerin Karkas Özelliklerine ve Et Kalitesine Serbest Yetiştirme Sisteminin Etkisi. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg. 18.(6). 1007-1013.

Semon, K. 2014. Advancements in lighting technology. World Poultry. 30. 8. 21-24 .

Shanawany, M. M. 1988. Broiler performance under high stocking densities. Br. Poult. Sci. 29.43-52.

Simopoulos, A.P. 2002. The importance of the ratio omega-6/omega-3 essential fatty acids. Biomedical Pharmacotherapy. 56. 365-379.

Sioen, I.A., Pyneart, I., Matthy, S., Backer, G.D., Camp, J.V., Henauw, S.D. 2006. Dietary intakes and food sources of fatty acids for Belgian women, focused on n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids. Lipids. 41. 415-422.

Simsek, U.G., Dalkilic, B., Ciftci, M., Cerci, I.H., Bahsi, M. 2009. Effects of Enriched Housing Design on Broiler Performance, Welfare, Chicken Meat Composition and Serum Cholesterol. Acta Vet. Brno. 78. 67-74.

Sirri, F., Castellini, C., Roncarati, A., Franchini, A., Meluzzi, A. 2010. Effect of feeding and genotype on the lipid profile of organic chicken meat. Eur J Lipid Sci. i Tech. 112. 994-1002.

Skomorucha, I., Sosnówka-Czajka, E., Muchacka, R. 2011. Wpływ systemu odchowu na wyniki produkcyjne i wybrane wskaźniki stresu we krwi kurcząt brojlerów różnego pochodzenia (in Polish). Rocz. Nauk. Zoot. 38. 269-278.

Škrbić, Z. 2007. Efekti gustine naseljenosti i svetlosnog programa nanproizvodne i klanične osobine brojlerskih pilića različitog genotipa. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Skřivan, M., Tůmová, E. 1995. The effect of feed restriction in medium-type meat turkey poults. *Scientia Agric. Bohemica*. 26. 119–129.

Suchý, P., Straková, E., Večerek, V., Slezáčková, I. 2002. Replacement of animal origin feed by plant origin feed in the diet of broiler chicken. *Czech J. Anim. Sci.* 47. 365- 373.

Thomas, D.G., Ravindran, V., Thomas, D.V., Camden, B.J., Cottam, Y.H., Morel, P.C.H., Cook, C.J. 2004. Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics and selected welfare indicators of broiler chickens. *New Zealand Veterinary Journal*. 52. 76-81.

Thompson, L.D. 2010. Nutritive value of poultry.355-370 In: Owens, C. M., Alvarado, Ch., Sams, A.R. (eds.). 2010. *Poultry meat processing second edition*. Taylor & Francis Group. Boca Raiton. 441p.

Tong, H.B., Lu, J., Zou, J.M., Wang, Q., Shi, S.R. 2012. Effects of stocking density on growth performance, carcass yield, and immune status of a local chicken breed. *Poultry Science*. 91. 667–673.

Tůmová E. 1993. Vliv genotypu a restriční krmné techniky na užítkovost brojlerových kuřat. [Habilitační práce.] VŠZ v Praze, 104 s.

Tůmová, E., Skřivan, M., Skřivanová, V., Kacerovská, L. 2002. Effect of early feed restriction on growth in broiler chickens, turkeys and rabbits. *Czech J. Anim. Sci.* 47.418- 428.

Vidoleček J., Lichovnicková M., Przywarová A. 2012. Výskyt pododermatitid běháků u brojlerových kuřat na konci výkrmu str.94-97. *Sborník mezinárodní*

konference ČZU v Praze. Drůbežářské dny.ČZU.167s.ISBN 978-80-213-2285 1.

Voslařová, E., Janáčková, B., Rubešová, L., Kozák, A., Bedáňová, I., Steinhauser, L., Večerek, V. 2007. Mortality Rates in Poultry Species and Categories during Transport for Slaughter. Acta Veterinaria Brno. 76. 10. 101- 108.

Vyhláška 268/ 2009 Sb. O technických požadavcích na stavby

Waldroup, P.W. 2005. Chickens: Broiler Nutrition Management. In: Pond, W.G., Bell, A.W. 2005. Encyclopedia of animal science. New York, NY: Marcel Dekker, xxi, 926 p. ISBN 0824747968.

Wang, K. H., Shi, S. R., Dou, T. C., Sun, H. J. 2009. Effect of a free-range raising system on growth performance, carcass yield, and meat quality of slow-growing chicken. Poult. Sci. 88. 2219– 2223.

Weeks, C., Butterworth, A. 2004. Measuring and auditing broiler welfare. Wallingford, Oxfordshire, UK: CABI, 311p. ISBN 0851998054

Zelenka, J., Heger, J., Zeman, L. 2007. Doporučený obsah živin v krmných směsích a výživná hodnota krmiv pro drůbež. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno. 30 s. ISBN: 9788073750916.

Zulkifli, I., Norbaiyah, B., Siti Nor Azah, A. 2004. Growth performance, mortality and immune response of two commercial broiler strains subjected to early age feed restriction and heat conditioning under hot, humid tropical environment. Archiv für Geflügelkunde 68. 253- 258.

6 Přílohy

Obr. 1. Pohled do ekologického chovu (foto autorka BP).



Obr. 2. Detail hřadu v ekologickém chovu (foto autorka BP).



Obr. 3. Venkovní výběh v ekologickém systému (foto autorka BP).



Obr. 4. Pohled do haly pro konvenční výkrm (foto autorka BP).



Obr. 5. Detail s napáječkou v hale konvenčního chovu (foto autorka BP).

