

Michaela Englmaierová
a kolektiv

KVALITA MASA KUŘAT DOMINANT CHOVANÝCH NA PASTVĚ

ISBN 978-80-7403-203-5



Ústřední kontrolní
a zkušební ústav zemědělský
Držitel certifikátu ISO 9001

Hroznová 2
656 06 Brno

www.ukzuz.cz
ID DS: ugbaiq7

IČO: 00020338
DIČ: CZ00020338

v y d á v á

OSVĚDČENÍ

UKZUZ 156397/2018

o uznání metodiky v souladu s podmínkami Metodiky hodnocení výzkumných organizací a programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací, schválené usnesením vlády dne 8. února 2017, číslo 107 a její samostatné přílohy č. 4 schválené usnesením vlády dne 29. listopadu 2017 č. 837.

Název metodiky: **Kvalita masa kuřat Dominant chovaných na pastvě**

Autor/autoři: **Ing. Michaela Englmaierová, Ph.D.; Prof. Ing. Miloš Skřivan, DrSc.;
Prof. Ing. Věra Skřivanová, CSc.**

Název organizace/cí: **Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.**
Přátelství 815, 104 00 Praha-Úhřetěves

Místo vydání: **Praha**
Rok vydání: **2018**

Metodika byla vypracována v rámci výzkumného projektu/podpory na rozvoj výzkumné organizace MZe ČR NAZV QJ1510192 „Řešení problematiky vybraných faktorů růstu ve vztahu ke kvalitě masa kuřat, krůt, králíků a nutrií“.

Využívá projekt „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví, rybolov“? **ANO x NE**

V případě, že projekt využívá „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolov“, je výsledek typu N_{met} zdarma k dispozici všem zájemcům na webové stránce:

<http://vuzv.cz/publikace/kvalita-masa-kurat-dominant-chovanych-na-pastve-2>

Brno 30. 11. 2018



Razítko odborného orgánu státní správy

Jméno zástupce odborného útvaru státní správy:

Ing. Daniel Jurečka

Funkce zástupce odborného útvaru státní správy:

ředitel ústavu

Podpis zástupce odborného útvaru státní správy

Souhlas ředitelky Odboru vědy, výzkumu a vzdělávání MZe:

V *Prague* dne **0.7.-12.-2018**....

Pařídková
MINISTERSTVO
ZEMĚDĚLSTVÍ
Těšnov 65 17
110 00 Praha 1 - Nové Město
Ing. Pavlína Adam, Ph.D. -3-

METODIKA

KVALITA MASA KUŘAT DOMINANT CHOVANÝCH NA PASTVĚ

Autoři

Ing. Michaela Englmaierová, Ph.D.

prof. Ing. Miloš Skřivan, DrSc.

prof. Ing. Věra Skřivanová, CSc.

Oponenti:

Ing. Gabriela Dlouhá, Ph.D.

Českomoravská drůbežářská unie, o. s. (ČMDU)

Ing. Robert Tůma

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ)

Dedikace

Výstup z řešení projektu NAZV QJ1510192

OBSAH

1. CÍL METODIKY	5
2. VLASTNÍ POPIS METODIKY	5
2.1. Současný stav sledované problematiky	5
2.2. Materiál a metody	6
2.3. Výsledky a diskuze	8
3. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“	14
4. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	15
5. EKONOMICKÉ ASPEKTY	15
6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	16
7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	17

1. CÍL METODIKY

Ve Výzkumném ústavu živočišné výroby, v.v.i. v Praze Uhřetěvesi probíhají pokusy s pastevním chovem masných kuřat od roku 2013. První pokusy byly realizovány s rychle rostoucím hybridem Ross 308 a poté i se středně rychle rostoucím genotypem Hubbard. Pro výkrm ve venkovních výbězích s možností pastvy jsou ale vhodnější pomalu rostoucí kuřata z důvodu pomalejšího růstu a tím prodloužení doby přijímání pastevního porostu a vyšší fyzické aktivity.

Cílem metodiky je zjistit rozdíly v uživatelské a kvalitě masa tří genotypů pomalu rostoucích kohoutků Dominant chovaných na pastvě. Metodika tak přinese šlechtitelům, chovatelům a zpracovatelům masa nové informace a možnosti týkající se výkrmu kohoutků nosných linií a kvality jejich masa pro zpracování v masném průmyslu.

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY

2.1. Současný stav sledované problematiky

Volné systémy chovu masných kuřat zahrnují celou skupinu způsobů, podmínek a faktorů chovu. Konkrétnější legislativní požadavky jsou pouze pro ekologický chov. Při ekologickém chovu drůbeže musí mít kuřata volný přístup k pastevnímu porostu (Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a Nařízení Komise (ES) č. 889/2008). Přístup kuřat do výběhu s vegetací musí být nejméně po dobu 1/3 chovu a může být omezen pouze v případě nevhodných klimatických podmínek. Hustota osazení je stanovena na minimálně 4 m² na kuře. S cílem předejít využívání intenzivních metod chovu se drůbež chová až do dosažení minimálního věku nebo pochází z linií drůbeže s pomalým růstem. Pokud hospodářský subjekt nevyužívá linie drůbeže s pomalým růstem, činí u kuřat minimální věk při porážce 81 dní.

Vhodnými genotypy pro pastevní způsob chovu kuřat jsou tedy pomalu rostoucí nebo středně rychle rostoucí genotypy, které jsou dobře adaptovatelné na chov mimo halu. Pomalu rostoucí kuřata se mnohem lépe přizpůsobují těžkým vnějším podmínkám a jejich maso může vykazovat vlastnosti prospěšné pro lidské zdraví. Jako pomalu rostoucí kuřata lze použít i kohoutky nosných hybridních linií, kteří jsou ihned po vysexování usmrceni, protože je nelze z ekonomického hlediska využít na intenzivní výkrm. Toto utrácení ale v dnešní době představuje vážný etický problém a využití těchto kohoutků pro pastevní výkrm by bylo jeho možným řešením.

Pobyt kuřat na pastvě může uspořit náklady na krmnou směs a přispět k pohodě kuřat proti chovu v hale. Jak pohoda kuřat, tak i pastva, mohou zvýšit kvalitu masa. Příjem pastvy kuřaty závisí na doplňkovém krmení a dle studie Lorenz a Grashorn (2012) může dosáhnout 10 – 15 % celkového příjmu krmiva. Pastevní porost má příznivý obsah mastných kyselin a antioxidantů (Skřivan a Englmaierová, 2014; Sales, 2014). Z řad antioxidantů je především zdrojem karotenoidů a vitamínu E. Karotenoidy se ukládají do tukové tkáně a ovlivňují tak barvu masa a kůže. Vitamin E zase zvyšuje oxidační stabilitu masa a prodlužuje tak dobu jeho skladovatelnosti při zachování jeho sensorických vlastností. Skladba mastných kyselin v pastevním porostu pomáhá udržet optimální poměr n6:n3 mastných kyselin, který má být ve výživě člověka do 5:1. Zvýšený obsah antioxidantů a vhodné složení mastných kyselin v mase pasoucích se kuřat může snížit riziko vzniku civilizačních chorob u lidí. Z hlediska kvality masa je dalším významným faktorem i genotyp.

S ohledem na velký význam příjmu píce a dobré životní podmínky takto chované drůbeže se dobře osvědčují přístřešky správně rozmístěné na pastvině, popřípadě systém chovu drůbeže v mobilních boxech bez podlahy. Když se drůbež včas nepřemístí na jiné místo pastviny nebo do dalšího oplátku, trus kuřat likviduje vegetaci a nerovnoměrně obohacuje půdu o živiny (Skřivan a Englmaierová, 2015). Mobilní systém chovu, který byl použit v pokusu této metodiky, těmto negativním vlivům předchází.

2.2. Materiál a metody

Kohoutci, ustájení, krmení

Do pokusu bylo zařazeno 300 kusů jednodenních kohoutků Dominant. Kohoutci byli rozděleni do tří skupin po 100 kusech dle genotypu: Dominant Sussex D104, Dominant hnědý D102, Dominant Tinted D723. Do 49 dní věku byli ustájeni v boxech na podestýlce (hustota osazení 15 ks na m²) a poté byli do 77. dne věku přemístěni na pastvu do mobilních ohrádek (hustota osazení 9,2 ks na m²), které byly dvakrát denně posunovány. Kuřata byla krmena třífázově: BR1 (1.-28. den), BR2 (29.-70. den) a BR3 (71-77. den). Receptury krmných směsí jsou uvedeny v tabulce 1. Obsah metabolizovatelné energie byl v jednotlivých směsích 12,5, 12,1 a 11,9 MJ/kg a obsah dusíkatých látek 203, 171 a 161 g/kg. Voda i krmivo bylo podáváno *ad libitum*. Pastevní část pokusu byla uskutečněna v měsíci červenci roku 2016. Dominantními druhy v porostu pastviny byly *Lolium perenne*, *Festuca pratensis* a *Trifolium pratense*. Na začátku a na konci pastevního období byl obsah vitamínu E v pastevním porostu 52,6 a 75,4 mg/kg sušiny, luteinu 161,7 a 157,8 mg/kg sušiny, zeaxantinu 157,4 a 150,8 mg/kg sušiny a β-karotenu 33,0 a 30,1 mg/kg sušiny. Během pokusu byla kuřata vážena 0., 28., 49., 70. a 77. den. Dále byl sledován zdravotní stav kuřat, pohoda zvířat a příjem krmiva a pastevního porostu kuřaty. Příjem pastvy byl hodnocen modifikovanou metodou Dal Bosco et al. (2014). Vzorky pastevního porostu byly odebrány ze čtvercové plochy (50 × 50 cm). Nejprve byl vzorek porostu odebrán před umístěním mobilní ohrádky s kuřaty a pak po jejím přemístění na jinou pozici.

Tabulka 1. Receptury krmných směsí

Komponenta (%)	BR1	BR2	BR3
Sójový extrudovaný šrot	36,00	24,80	21,50
Kukuřice	27,75	21,00	21,00
Pšenice	29,00	42,00	48,67
Pšeničné otruby	-	5,00	3,96
Řepkový olej	3,00	3,00	1,80
Chlorid sodný	0,30	0,30	0,30
Dihydrogenfosforečnan vápenatý	1,30	1,10	0,75
Vápenec mletý	1,70	1,85	1,25
Vitaminominerální	0,50	0,50	0,50
L-Lys HCl	0,13	0,21	0,10
DL-Methionin	0,29	0,21	0,17
L-Threonin	0,03	0,03	-

Na konci pokusu byla všechna kuřata zvážena. Na základě průměrné živé hmotnosti bylo vybráno 8 kuřat z každé skupiny. Kuřata byla porážena a byl u nich realizován jatečný rozbor a odebráno prsní svalstvo (*pectoralis major*) k analýzám. Dalších 16 kuřat z každé skupiny bylo poráženo za účelem senzorkého hodnocení.

Fyzikální analýzy

Hodnota pH byla měřena 45 minut a 24 hodin *post mortem* pomocí 330i pH metru (WTW, Weilheim, Německo). Barva masa na řezu byla stanovena 24 hodin *post mortem* pomocí přístroje Minolta SpectraMagic™ NX (Konica Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japonsko) a byla vyjádřena hodnotami L*, a* a b*. Textura syrového a vařeného masa byla zjišťována Warner-Bratzlerovým nožem na přístroji Instron Model 3342 (Instron, Norwood, USA). Odkap masové šťávy se stanovoval u vzorků o hmotnosti cca 150 g po 24 hodinovém uložení v chladničce při teplotě 4 °C a po 60 minutách vaření

při 80 °C. Z naměřených hodnot byly vypočteny procentuální rozdíly mezi hmotností masa před skladováním/vařením a po jeho skladování/vaření.

Histochemická analýza

Struktura svalových vláken byla vyhodnocena pomocí metodiky Chodová et al. (2016). Vzorčky prsního svalstva byly odebrány ihned po porážce a zmrazeny při teplotě -156 °C v 2-metylbutanu ponořeném do lázně z tekutého dusíku a až do samotného stanovení byly uchovávány při teplotě -80 °C. Při vlastní analýze svalových vláken byly vzorky nařezány při -20 °C za pomoci kryostatu Leica CM 1850 (Leica Microsystems Nussloch GmbH, Nussloch, Německo) s rotačním mikrotomem na řezy o tloušťce 12 µm. Řezy byly přeneseny na podložní sklíčko a následně bylo provedeno barvení hematoxylinem a eosinem. Základní charakteristiky svalových vláken (počet svalových vláken na 1 mm², plocha a průměr svalových vláken) byly zjištěny pomocí softwaru NIS Elements AR 3.1 (Nikon, Tokio, Japonsko)

Chemické analýzy

Odebrané vzorky prsní svaloviny byly uloženy v plastových sáčcích a skladovány při -20 °C do začátku analýz. Sušina byla stanovena sušením v sušárně při 105 °C do konstantní hmotnosti. Etherový extrakt byl získán extrakcí petroléterem v zařízení Soxtec 1043, obsah proteinu pomocí analyzátoru Kjeltec Auto 1030 (oba FOSS Tecator AB, Švédsko). Obsah popele byl zjištěn po spálení vzorků v muflové peci při 500 °C po dobu 12 hodin. Složení mastných kyselin bylo stanoveno po extrakci celkových lipidů chloroform metanolem (Folch et al. 1957).

Obsah vitamínu A a E v prsním svalstvu byl stanoven dle evropských norem EN 12823-1 (2000) a EN 12822 (2000) pomocí HPLC (VP series, Shimadzu, Kyoto, Japonsko). Obsah luteinu a zeaxantinu byl měřen kapalinovou chromatografií (HPLC) dle metody Froescheis et al. (2000). Jeden gram homogenizovaného vzorku byl umístěn do plastové zkumavky spolu s 20 ml acetonu. Po mixování ve vortexu (2 minuty) se vzorek chladil v ledu po dobu 10 minut a odstředil se při 13000 g po dobu 10 minut při teplotě 4 °C. Supernatant byl přenesen do skleněné baňky a zbytek se extrahoval ještě jednou postupem popsaným výše. Spojené extrakty byly odpařeny do sucha při teplotě 50 °C s profouknutím N₂, zbytek se rozpustil ve 2 ml směsi ethanol-voda (1:1, v/v) a extrahoval se dvakrát s hexanem (4 a 2 ml). Každý krok extrakce se provedl mixováním ve vortexu po dobu 2 minut s následným odstředěním při 13000 g (10 min, 4 °C). Po odpaření spojených organických fází do sucha při 50 °C a profouknutí N₂ byl zbytek rozpuštěn v 1 ml směsi hexan/dichlormethan (1:1, v/v). Alikvotní část 60 µl byla analyzována HPLC (VP series, Shimadzu, Kyoto, Japonsko). Byla použita kolona Kinetex C18 (100 x 4,6 mm, 2,6 µm, Phenomenex, Torrance, CA, USA). Gradientová eluce zahrnovala jako mobilní fázi A acetonitril:voda:ethylacetát (88:10:2) a jako mobilní fázi B acetonitril:voda:ethylacetát (88:0:15).

Peroxidace lipidů v prsním svalstvu byla měřena u čerstvého a 5 dní skladovaného masa při teplotě 4 °C. Byla použita modifikovaná metoda Konieczka et al. (2014). Půl gramu vzorku bylo zmýdelněno působením 5 ml 1 M KOH a 50 µl 0,02 M 2,6-di-tert-butyl-p-cresolu (BHT) v metanolu. Směs byla v plastové zkumavce umístěna na 1 hodinu do vodní lázně o teplotě 60 °C, kde byla kontinuálně míchána za temna. Poté se nechal výsledný roztok zchladnout a okyselil se koncentrovanou kyselinou chlorovodíkovou přibližně na pH 2. Následně byl okyselený roztok hydrolyzátu 10 min odstředován. K odebranému supernatantu (500 µl) byl přidán roztok 2,4-dinitrophenylhydrazinu (DNPH). Výsledná směs byla intenzivně míchána při teplotě 50 °C po dobu 1 hodiny ve tmě. Čirý roztok byl přenesen do vialky a pak 40 µl roztoku bylo nastříknuto do kolony za účelem chromatografické analýzy (HPLC). Byl použit kapalinový chromatograf (VP series, Shimadzu, Kyoto, Japonsko) vybavený detektorem s diodovým polem. Kolona byla zvolena Phenomenex C18 (Synergi 2.5 µm, Hydro-RP, 100 Å, 100 mm x 3 mm). Vzorčky byly analyzovány pomocí binárního gradientu acetonitrilu ve vodě. Solvent A se

sestával z voda-acetonitril (95:5, v/v) a solvent B z acetonitrilu. Látky reaktivní s kyselinou thiobarbiturovou byly vyjádřeny v miligramech malondialdehydu (MDA) na kilogram.

Senzorická analýza

Prsní svalstvo pro senzorickou analýzu bylo před analýzou uchováváno ve zmraženém stavu (- 20 °C). Pro hodnocení byl použit postup Bureš et al. (2014). Kuřecí prsa bez kůže byly hodnoceny porotou složenou z deseti školených hodnotitelů. Hodnocení se provádělo v senzorické laboratoři vybavené kabinkami. Vzorky byly vařeny při teplotě 180 ° C po dobu 1 hodiny bez koření a dalších přísad. Vzorky byly nařezány na přibližně 2 cm x 2 cm x 2 cm kostky, vloženy do skleněných nádob s víčky a označeny třemi číslicemi náhodných čísel a servírovány při 50 °C. Pro hodnocení byla použita devítibodová stupnice: nejméně příjemné (1) a nejvyšší nejvíce příjemné (9).

Statistické vyhodnocení výsledků

Zjištěné výsledky byly zpracovány analýzou variance (ANOVA) pomocí general linear modelu (GLM) programem SAS. Hodnota $P \leq 0,05$ byla považována za průkaznou. Průkaznost rozdílů mezi skupinami je označena různými písmeny.

2.3. Výsledky a diskuze

Výsledky užítkovosti jsou uvedeny v tabulce 2. Významně ($P < 0,001$) nejvyšší živou hmotnost v 70. a 77. dni výkrmu dosahovali kohoutci Dominant hnědý D102 (1629 g a 1842 g) oproti kohoutkům Dominant Sussex D104 (1578 g a 1796 g) a Dominant Tinted D723 (1415 g a 1614 g). Rovněž konverze krmiva byla nejnižší v této skupině. Také Jelínková et al. (2015) sledovali živou hmotnost kohoutků Dominant. Například kohoutci Dominant Sussex D104 vážili v 77 dnech 1974 g. Studie Lichovnickové et al. (2009) se zabývala srovnáním užítkovosti kohoutků nosných genotypů s brojlerovými kohoutky při ustájení s možností pastvy. Kohoutci ISA Brown dosahovali ve věku 49 dní živé hmotnosti 721 g a ve věku 90 dní 1769 g oproti brojlerovým kuřatům Ross 308 (2243 g a 5408 g). Jak je z výsledků studií patrné, z nosných genotypů vykazují vyšší intenzitu růstu kohoutci Dominant než ISA Brown. Nižší růstové schopnosti kohoutků nosných linií jsou kompenzovány vyšší kvalitou masa.

Tabulka 2. Ukazatele užítkovosti

Ukazatel	Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
Živá hmotnost 0. den (g)	40,1 ^a	40,0 ^a	38,7 ^b	0,20	0,008
Živá hmotnost 28. den (g)	430 ^b	442 ^a	402 ^c	2,5	<0,001
Živá hmotnost 49. den (g)	951 ^a	965 ^a	874 ^b	4,6	<0,001
Živá hmotnost 70. den (g)	1578 ^b	1629 ^a	1415 ^c	9,0	<0,001
Živá hmotnost 77. den (g)	1796 ^b	1842 ^a	1614 ^c	10,2	<0,001
Konverze (kg/kg)	2,91	2,79	3,01		
Spotřeba krmiva/ks/den (g)	59,8	58,1	56,8		
Úhyn (ks)	0	3	0		
Úhyn (%)	0	3	0		

^{abc} číslo na stejném řádku označené jiným písmenem než předchozí se průkazně liší; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný

Jak je uvedeno v tabulce 3, vyšší příjem pastevního porostu byl zaznamenán u kuřat Dominant hnědý D102 (7,41 g DM/ks/den) a Dominant Tinted D723 (7,52 g DM (sušiny)/ks/den) oproti kuřatům

Dominant Sussex D104 5,95 g DM/ks/den). Příjem pastvy kuřaty závisí na doplňkovém krmivu. Lorenz a Grashorn (2012) uvádějí spotřebu pastevního porostu u kuřat a slepic na úrovni 2 – 5 g sušiny denně.

Tabulka 3. Příjem pastevního porostu kuřaty

Ukazatel	Hybridní kombinace		
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723
Příjem pastvy/ks/den - 59. den (g DM)	4,65	6,40	5,69
Příjem pastvy/ks/den - 70. den (g DM)	5,95	7,41	7,52

Kuřata pomalu rostoucích genotypů mívají nižší podíl prsního svalstva a o něco vyšší podíl stehenního svalstva na rozdíl od rychle rostoucích kuřat. Jak je patrné z tabulky 4, existují rozdíly i v rámci různých nosných genotypů Dominant. Genotyp kuřat ovlivnil některé ukazatele jatečného rozboru. Nejvyšší ($P<0,001$) hmotnost jatečně opracovaného trupu a jatečnou výtěžnost ($P=0,036$) měla kuřata Dominant hnědý D102 (1256 g a 68,1 %). Hmotnost prsou ($P=0,001$), stehen ($P<0,001$), svalstva na stehně ($P=0,004$) a kostí stehna ($P=0,004$) byla shodně vyšší u skupin Dominant Sussex D104 a Dominant hnědý D102 oproti Dominant Tinted D723.

Tabulka 4. Jatečný rozbor

Ukazatel	Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
Živá hmotnost 78. den (g)	1816 ^a	1845 ^a	1594 ^b	24,1	<0,001
Hmotnost JOT (g)	1210 ^b	1256 ^a	1078 ^c	16,9	<0,001
Jatečná výtěžnost (%)	66,6 ^b	68,1 ^a	67,7 ^{ab}	0,24	0,036
Hmotnost prsou (g)	145 ^a	143 ^a	119 ^b	3,3	0,001
Podíl prsou z JOT (%)	12,0	11,4	11,1	0,19	NS
Hmotnost kůže z prsou (g)	23,1	23,6	19,9	0,73	NS
Hmotnost 2 stehen s kostí a kůží (g)	399 ^a	404 ^a	345 ^b	6,8	<0,001
Podíl stehen z JOT (%)	32,9	32,2	32,0	0,30	NS
Levé stehno					
Hmotnost svalstva (g)	120 ^a	121 ^a	104 ^b	2,5	0,004
Hmotnost kosti (g)	55,8 ^a	60,8 ^a	48,0 ^b	1,73	0,004
Hmotnost kůže (g)	17,3	16,9	15,9	0,51	NS
Abdominální tuk (g)	11,5	10,5	8,4	1,30	NS

^{abc} číslo na stejném řádku označené jiným písmenem než předchozí se průkazně liší; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný

Barva masa i ztráta vody odkapem a varem nebyla genotypem ovlivněna (Tabulka 5). U kohoutků Dominant Tinted D723 byla zjištěna vyšší hodnota pH měřená 24 hodin po porážce ($P=0,001$) oproti ostatním genotypům. Rovněž křehkost masa po uvaření byla u těchto kuřat nejvyšší. Je to zřejmé jak z hodnoty síly stříhu měřené pomocí Warner-Bratzlerova nože ($P=0,049$), ale i ze sensorického hodnocení ($P=0,022$, tabulka 6). Fanatico et al. (2009) uvádějí, že rozdíly ve kvalitě masa byly spíše způsobené genotypem než venkovním výběhem. Možnost venkovního výběhu měla za následek libovější maso, ale pouze v případě pomalu rostoucích kuřat. To je v souladu se studií Sun et al.

(2013), kteří zjistili, že samotná pastva prokazatelně zvýšila hodnoty červenosti (a^*), síly stříhu, obsahu bílkovin, žvýkatelnosti, chuti, aroma a celkového sensorického zhodnocení a snížila hodnoty pH, obsahu tuku a křehkosti prsní svaloviny kuřat.

Tabulka 5. Užítkovost, jatečná výtěžnost a fyzikální ukazatele kvality prsního svalstva

Ukazatel	Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
Ztráta vody odkapem (%)	2,24	1,79	1,63	0,119	NS
Ztráta vody varem (%)	22,1	20,2	21,5	0,51	NS
pH - 45 min.	5,93	5,81	6,16	0,078	NS
pH - 24 hod.	5,62 ^b	5,66 ^b	5,78 ^a	0,019	0,001
Barva masa na řezu					
L*	55,43	56,87	53,95	0,594	NS
a^*	0,391	-0,480	-0,216	0,1644	NS
b^*	10,78	11,22	10,97	0,298	NS
Textura (Warner-Bratzlerův nůž, N)					
Syrové maso	18,14	16,75	17,74	0,558	NS
Vařené maso	39,44 ^a	37,92 ^{ab}	33,46 ^b	1,036	0,049

^{ab}Hodnoty na stejném řádku označené jinými písmeny se průkazně liší; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný

Z posuzovaných ukazatelů sensorické kvality masa uvedených v tabulce 6 byla ovlivněna pouze křehkost prsního svalstva ($P=0,022$). Nejkréhčí maso měli kohoutci Dominant Tinted D723 (6,16) a nejnižší hodnota křehkosti byla zaznamenána u kohoutků Dominant hnědý D102 (5,35). Na ostatní ukazatele neměl genotyp vliv. Celkově bylo nejlépe hodnoceno maso kohoutků Dominant Tinted D723 (6,05), poté následovalo maso genotypu Dominant Sussex D104 (5,89) a nakonec maso Dominanta hnědého D102 (5,50). Ale tento výsledek není podložen statistickou průkazností.

Tabulka 6. Sensorické hodnocení kvality prsního svalstva

Ukazatel	Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
Intenzita vůně	5,78	5,45	5,61	0,114	NS
Příjemnost vůně	5,74	5,64	5,61	0,110	NS
Křehkost	5,69 ^{ab}	5,35 ^b	6,16 ^a	0,121	0,022
Šťavnatost	5,53	5,40	5,85	0,104	NS
Intenzita chuti	5,80	5,91	5,89	0,106	NS
Příjemnost chuti	5,80	5,61	5,94	0,109	NS
Celková přijatelnost	5,89	5,50	6,05	0,110	NS

Stupnice byla devítibodová od nejméně příjemné (1) po nejvíce příjemné (9); $n=8$; z mraženého masa; 10 hodnotitelů.

^{ab}Hodnoty na stejném řádku označené jinými písmeny se průkazně liší; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný

Křehkost masa souvisí i s ukazateli svalových vláken. Jak je patrné z tabulky 7, u kuřat byla v prsním svalstvu nalezena svalová vlákna typu IIB (bílá, rychlá glykolytická vlákna). Genotyp neměl vliv na počet

svalových vláken na 1 mm², ale nejvyšší hodnota byla zaznamenána u kuřat Dominant Sussex D104 (557). Vyšší počet vláken se promítá i do dalších ukazatelů svalových vláken. Průkazně byla ovlivněna plocha svalových vláken (P<0,001) a průměr svalových vláken (P<0,001), kdy nejnižší hodnoty vykazovala právě skupina Dominant Sussex D104 oproti ostatním genotypům. U kuřat Dominant Sussex D104 byla stanovena i nejnižší křehkost (tabulka 5). Lukasiewicz et al. (2015) shodně uvádějí, že velikost svalových vláken je ovlivněna genotypem. Celkový počet vláken byl o 15 – 20 % vyšší u kohoutků rychle rostoucí linie než těch z pomalu rostoucí linie (Remignon et al., 1994). Prsní svalstvo kuřat je zcela tvořeno bílými vlákny. Vyšší hodnota tloušťky bílých svalových vláken má pozitivní vliv na křehkost masa a negativní vliv na šťavnatost (Cameron et al., 1998). To je v souladu i s našimi výsledky. Zatímco v případě pokusu, který realizovali Yang et al. (2015) tomu bylo naopak.

Tabulka 7. Ukazatele svalových vláken

Ukazatel	Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
Počet svalových vláken na 1 mm ²	557	512	521	17,9	NS
Plocha svalových vláken (μm ²)	1312 ^b	1410 ^a	1430 ^a	12,8	<0,001
Průměr (μm)	39,0 ^b	40,6 ^a	40,9 ^a	0,22	<0,001

Všechna svalová vlákna jsou typu IIB.

^{ab}Hodnoty na stejném řádku označené jinými písmeny se průkazně liší; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný

Z hlediska konzumentů je důležitá nutriční hodnota masa. Jak je patrné z tabulky 8, nebyly zaznamenány rozdíly mezi jednotlivými hybridními kombinacemi kohoutků. Genotyp kuřat tedy neměl statisticky významný vliv na ukazatele chemického složení prsního svalstva.

Tabulka 8. Chemické složení prsního svalstva

Ukazatel (g/kg)	Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
Sušina	274	271	273	0,7	NS
Bílkoviny (DM)	893	896	895	1,0	NS
Tuk (DM)	8,50	9,50	9,69	0,386	NS
Popel (DM)	41,1	41,2	41,8	0,20	NS

DM = sušina; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný

V tabulce 9 je uveden obsah vybraných karotenoidů a vitaminů a ukazatel oxidační stability tuků v prsním svalstvu. Statisticky neprůkazně vyšší obsah karotenoidů, luteinu a zeaxantinu byl stanoven u kohoutků Dominant Tinted D723. Toto zjištění koresponduje s vyšším příjmem pastevního porostu (Tabulka 3) a nižší intenzitou růstu (Tabulka 2) ve srovnání s ostatními genotypy. Prokazatelně (P<0,001) nejvyšší obsah vitaminu E byl zaznamenán u genotypů Dominant hnědý D102 a Dominant Tinted D723. Tento výsledek lze rovněž přisuzovat vyšší spotřebě vegetace u těchto skupin oproti skupině s kohoutky Dominant Sussex D104 uvedené v tabulce 3 (7,41 a 7,52 *versus* 5,95 g sušiny/den/kus). Významný přínos píce na zvyšování antioxidantů je zřejmý i z jiných studií (Castellini et al., 2006; Mugnai et al., 2009; Skřivan a Englmaierová, 2014). Vitamin E a karotenoidy přítomné v pastevním porostu obvykle snižují citlivost

nenasycených mastných kyselin na oxidaci. To dokládají i zjištění této metodiky. Významně ($P=0,012$) vyšší oxidační stabilitu tuků vykazovalo čerstvé prsní svalstvo kohoutků Dominant hnědý D102 a Dominant Tinted D723, u kterého byl stanoven právě i vyšší obsah vitamínu E. U pět dní skladovaného masa už ale významné rozdíly ve stabilitě tuků zaznamenány nebyly.

Tabulka 9. Obsah karotenoidů a vitamínů a oxidační stabilita tuků v prsním svalstvu (mg/kg)

Ukazatel	Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
Lutein	0,158	0,139	0,203	0,0123	NS
Zeaxantin	0,139	0,130	0,193	0,0120	NS
Vitamin A	0,040	0,041	0,044	0,0016	NS
Vitamin E	3,44 ^b	4,52 ^a	4,64 ^a	0,148	<0,001
MDA 0. den	0,313 ^a	0,282 ^b	0,273 ^b	0,0061	0,012
MDA 5. den	0,366	0,372	0,356	0,0093	NS

^{ab}Hodnoty na stejném řádku označené jinými písmeny se průkazně liší; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný

Obsah látek reaktivních s kyselinou thiobarbiturovou byl vyjádřen v miligramech malondialdehydu (MDA) na kilogram masa

Pastevní porost je nejen zdrojem antioxidantů, ale i zdraví prospěšných nenasycených mastných kyselin. Genotyp kohoutků ovlivnil obsah většiny mastných kyselin v prsním svalstvu (Tabulka 10). Vliv genotypu zahrnuje především příjem pastevního porostu a pohybovou aktivitu. V tomto případě se jedná o pomalu rostoucí kohoutky Dominant s vyšší pohybovou aktivitou a vyšší spotřebou pastevního porostu oproti běžně používaným rychle rostoucím hybridům. Vyšší spotřebu pastvy měli kohoutci Dominant hnědý D102 a Dominant Tinted D723. Prokazatelně ($P<0,001$) nejvyšší zastoupení nasycených mastných kyselin, jak jednotlivých (myristová, palmitová, margarová, stearová a arachová), tak i součtu všech nasycených mastných kyselin, vykazovali kohoutci genotypu Dominant Sussex D104. Rovněž obsah většiny mono- (olejová a eruková) a polynenasycených (linolová, eikosadienová, arachidonová, eikosapentaenová, klupanodonová a dokosahexaenová) mastných kyselin byl vyšší u této skupiny (suma MUFA – $P<0,001$; suma PUFA – $P<0,001$). Poměr n6/n3 polynenasycených mastných kyselin byl do 5 u všech sledovaných skupin, což je z hlediska světové zdravotnické organizace žádoucí. Nejnižší ($P<0,001$) hodnota byla opět zaznamenána u kohoutků Dominant Sussex D104 (4,31). Vysoký podíl polynenasycených mastných kyselin a snížení hodnoty poměru n6/n3 u pomalu rostoucích genotypů oproti rychle rostoucím hybridům je patrný i z pokusu autorů Dal Bosco et al. (2012).

Tabulka 10. Koncentrace vybraných mastných kyselin a sumy jednotlivých kategorií mastných kyselin v prsním svalstvu pomalu rostoucích kohoutků Dominant (mg/100g)

Ukazatel		Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
Název	Vzorec	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
Myristová	C 14:0	11,37 ^a	4,20 ^b	3,18 ^c	0,780	<0,001
Palmitová	C 16:0	196 ^a	143 ^b	121 ^b	8,3	<0,001
Margarová	C 17:0	2,27 ^a	1,26 ^b	1,17 ^b	0,122	<0,001
Stearová	C 18:0	102,8 ^a	54,0 ^b	55,0 ^b	5,50	<0,001
Arachová	C 20:0	1,22 ^a	0,79 ^b	0,65 ^b	0,065	<0,001
Palmitolejová	C 16:1	15,8 ^b	20,8 ^a	10,0 ^c	1,16	<0,001
Olejová	C 18:1	268 ^a	207 ^b	161 ^c	12,0	<0,001
Eikosenová	C 20:1	1,78	2,11	1,54	0,132	NS
Eruková	C 22:1	0,083 ^a	0,055 ^b	0,044 ^b	0,0045	<0,001
Linolová	C 18:2	91,2 ^a	81,4 ^{ab}	66,6 ^b	3,74	0,018
α-Linolenová	C 18:3	2,77 ^b	3,10 ^a	2,95 ^b	0,094	0,013
γ-Linolenová	C 18:3	7,19	8,67	6,49	0,324	NS
Eikosadienová	C 20:2	2,69 ^a	2,00 ^b	1,65 ^c	0,105	<0,001
Arachidonová	C 20:4	47,5 ^a	28,5 ^b	23,4 ^c	2,28	<0,001
EPA	C 20:5	2,42 ^a	1,55 ^b	1,23 ^b	0,135	<0,001
Klupanodonová	C 22:5	11,06 ^a	6,73 ^b	6,30 ^b	0,548	<0,001
DHA	C 22:6	13,10 ^a	6,70 ^b	5,27 ^b	0,766	<0,001
SFA		319 ^a	206 ^b	184 ^b	14,6	<0,001
MUFA		304 ^a	246 ^b	185 ^c	13,6	<0,001
PUFA		183 ^a	143 ^b	117 ^c	7,4	<0,001
n3		34,4 ^a	24,1 ^b	19,7 ^b	1,56	<0,001
n6		148 ^a	118 ^b	97 ^c	5,8	<0,001
n6/n3		4,31 ^b	4,91 ^a	4,95 ^a	0,077	<0,001

^{abc}Hodnoty na stejném řádku označené jinými písmeny se průkazně liší; EPA = eikosapentaenová; DHA = dokosaheptaenová; SFA = nasycené mastné kyseliny; MUFA = mononenasycené mastné kyseliny; PUFA = polynenasycené mastné kyseliny; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný

Z hlediska kvality masa ve vztahu ke zdraví lidí jsou důležité vzájemné poměry mastných kyselin, které jsou vyjadřovány indexy. Například aterogenní a trombogenní index odráží pravděpodobnost nárůstu patogenních jevů, jako je tvorba ateromů a trombů. Průkazně ($P < 0,001$) nejvíce snižuje riziko výskytu těchto jevů konzumace masa kohoutků Dominant hnědý D102 (Tabulka 11). Poměr mezi hypocholesterolemickými a hypercholesterolemickými mastnými kyselinami, HH index, zvažuje specifické účinky mastných kyselin na metabolismus cholesterolu. V tomto případě je naopak žádoucí vyšší hodnota. Rovněž v tomto případě vyšlo nejlépe maso masa kohoutků Dominant hnědý D102 ($P = 0,008$). S tím korespondují výsledky obsahu cholesterolu, který byl prokazatelně ($P < 0,001$) nižší u kohoutků Dominant hnědý D102 a Dominant Tinted D723 oproti genotypu Dominant Sussex D104 (Tabulka 12).

Tabulka 11. Indexy mastných kyselin v prsním svalstvu pomalu rostoucích kohoutků Dominant

Ukazatel	Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
AI	0,500 ^a	0,412 ^c	0,449 ^b	0,0087	<0,001
TI	0,941 ^a	0,789 ^b	0,910 ^a	0,0171	<0,001
HH	2,13 ^b	2,32 ^a	2,15 ^b	0,029	0,008

^{abc}Hodnoty na stejném řádku označené jinými písmeny se průkazně liší; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný; AI = aterogenní index; TI = trombogenní index; HH = poměr mezi hypocholesterolemickými a hypercholesterolemickými mastnými kyselinami

Tabulka 12. Obsah cholesterolu v prsním svalstvu pomalu rostoucích kohoutků Dominant (mg/kg)

Ukazatel	Hybridní kombinace			SEM	Průkaznost
	Dominant Sussex D104	Dominant hnědý D102	Dominant Tinted D723		
Cholesterol	441 ^a	396 ^b	306 ^c	13,0	<0,001

^{abc}Hodnoty na stejném řádku označené jinými písmeny se průkazně liší; SEM = střední chyba průměru; NS = neprůkazný

3. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“

Metodika je zaměřena na pastevní výkrm kuřat. Pro tento typ výkrmu se používají hybridy s nižší intenzitou růstu. Vhodnou alternativou by mohli být i kohoutci nosných linií. Zatím je ale jen málo dostupných informací týkajících se užitkovosti, jatečné výtěžnosti a ukazatelů kvality masa takovýchto kohoutků. Metodika tedy přináší nové informace o užitkovosti a kvalitě masa kohoutků nosné hybridní kombinace Dominant chovaných v mobilních boxech na pastevním porostu a rozšiřuje tak znalosti v oblasti této varianty výkrmu.

1. Ze třech porovnávaných hybridů mají kohoutci Dominant hnědý D102, popřípadě Dominant Sussex D104, lepší předpoklady pro výkrm – vykazují rychlejší růst, vyšší živou hmotnost, hmotnost prsou a stehen a nižší konverzi krmiva.
2. Vyšší křehkost masa, hodnocenou fyzikálně pomocí Warner-Bratzlerova nože i sensoricky, ale vykazovali kohoutci Dominant Tinted D723. Pravděpodobně to mohlo být způsobeno vyšším příjmem pastevního porostu. Kdy vyšší pastevní aktivita a tedy i příjem pastevní vegetace byla zaznamenána právě u Dominanta Tinted D723, ale i u Dominanta hnědého D102. Rovněž tloušťka bílých svalových vláken (typ IIB) ovlivňuje křehkost masa. Čím je hodnota tloušťky vyšší, tím je maso křehčí. Průměr bílých svalových vláken prsního svalstva kohoutků Dominant Tinted D723 a Dominant hnědý D102 dosahoval vyšších hodnot.
3. V ukládání karotenoidů nebyl mezi genotypy zaznamenán průkazný rozdíl. Kohoutci Dominant Tinted D723 a Dominant hnědý D102 měli vyšší obsah vitamínu E v prsním svalstvu, což souviselo s vyšším příjmem vegetace a ovlivnilo to i oxidační stabilitu čerstvého masa, která byla u těchto dvou skupin vyšší.

4. Pastevní porost je zdrojem i nenasycených mastných kyselin a to se odrazilo na poměru n6/n3 mastných kyselin, který byl u všech skupin pod 5:1, jak požaduje světová zdravotnická organizace.
5. Z hlediska zdraví lidí se dále sledují vzájemné poměry mastných kyselin vyjádřené indexy. Dle aterogenního a trombogenního indexu a poměru mezi hypocholesterolemickými a hypercholesterolemickými mastnými kyselinami se jeví jako nejzdravější konzumace masa kohoutků Dominant hnědý D102.
6. Obsah cholesterolu v prsním svalstvu byl nejnižší u kohoutků Dominant Tinted D723, poté následoval genotyp Dominant hnědý D102 a nejvyšší byl u linie Dominant Sussex D104.

4. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

V metodice byla porovnávána užitkovost a kvalita masa tří genotypů pomalu rostoucích kohoutků Dominant, kteří byli ustájeni v mobilních boxech na pastvě. Metodika je proto určena šlechtitelům a chovatelům kuřat a zpracovatelům masa. Nové informace a výsledky uvedené v metodice mohou být také využívány ve státní správě, výzkumu a vzdělávání a mohou být poskytovány i v rámci poradenství.

5. EKONOMICKÉ ASPEKTY

V současné době se stále více začíná upřednostňovat kvalita před kvantitou. A i na welfare zvířat je kladen větší důraz, než tomu bylo v minulosti. Chov zvířat v alternativních systémech ustájení sice zvyšuje cenu výsledného produktu, ale může vést k jeho zkvalitnění. Možnost pastvy, která je zdrojem karotenoidů, vitaminů i nenasycených mastných kyselin, zvyšuje obsahy těchto látek v živočišných produktech a ty se pak stávají nejen jejich zdroji pro následné konzumenty, ale svou antioxidační vlastností zvyšují stabilitu daného produktu. Pro extenzivní výkrm kuřat jsou vhodné zejména genotypy s pomalejším růstem. Možnou variantou by mohli být kohoutci nosných hybridních linií, kteří jsou po vylíhnutí většinou usmrceni, protože je z důvodu ekonomického (pomalý růst a nižší podíl prsního svalstva) nelze využít na intenzivní výkrm. V rámci této metodiky byli použiti kohoutci nosné hybridní kombinace Dominant. Pastevní výkrm kuřat v mobilních boxech splnil požadavky zvířat na welfare a zvýšil obsah antioxidantů a upravil poměr n6/n3 mastných kyselin do 5 v mase, což požaduje světová zdravotnická organizace. Kohoutci genotypu Dominant jsou vhodnou alternativou pro chov kuřat v pastevních výbězích za účelem získání kvalitního a vysoce hodnoceného masa, které bude prodáváno za vyšší cenu.

Na zavedení postupů uvedených v metodice není třeba speciálních nákladů. Vzhledem k tomu, že kohoutci nosného typu, kam patří i hybridní kombinace Dominant, jsou ve většině případů likvidováni, je ekonomický přínos pro uživatele odhadován na základě realizace jejich prodeje. Při prodeji cca 20 % z produkce kohoutků, což činí cca 400 tis. ks za rok, při ceně 6 Kč za kus bude zisk na úrovni 2 400 tis. Kč/rok. Dalším ekonomickým přínosem metodiky může být zvýšený zisk z prodeje vykrmených kuřat, jejichž maso lze při pastevním výkrmu považovat za funkční potravinu. Tento přínos je ale v současné době jen těžko odhadnutelný.

6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- Bureš D., Bartoň L., Kotrba R., Hakl J. (2014): Quality attributes and composition of meat from red deer (*Cervus elephus*), fallow deer (*Dama dama*) and Aberdeen Angus and Holstein cattle (*Bos taurus*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95, 2159–2354.
- Cameron N.D., Oksbjerg N., Henckel P., Nute G., Brown S., Wood J.D. (1998): Relationships between muscle fibre traits with meat and eating quality in pigs. *BSAS Annual Meeting*, p. 123.
- Castellini C., Dal Bosco A., Mugnai C., Pedrazzoli M. 2006. Comparison of two chicken genotypes organically reared: Oxidative stability and other qualitative traits of the meat. *Italian Journal of Animal Science* 5, 29–42.
- Chodová D., Tůmová E., Volek Z., Skřivanová V., Vlčková J. (2016): The effect of one-week intensive feed restriction and age on the carcass composition and meat quality of growing rabbits. *Czech Journal of Animal Science*, 61, 151–158.
- Dal Bosco A., Mungai C., Ruggeri S., Mattioli S., Castellini C. (2012): Fatty acid composition of meat and estimated indices of lipid metabolism in different poultry genotypes reared under organic system. *Poultry Science*, 91, 2039–2045.
- Dal Bosco A., Mungai C., Rossati A., Paoletti A., Caporali S., Castellini C. (2014): Effect of range enrichment on performance, behavior and forage intake of free-range chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 23, 137–145.
- EN 12822 (2000): Foodstuffs – Determination of vitamin E by high performance liquid chromatography – Measurement of α -, β -, γ - and δ -tocopherols. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.
- EN 12823-1 (2000): Foodstuffs – Determination of Vitamin A by High Performance Liquid Chromatography–Part 1: Measurement of All-trans-Retinol and 13-cis-Retinol. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.
- Fanatico A.C., Owens C.M., Emmert J.L. (2009): Organic poultry production in the United States. *Journal of Applied Poultry Research*, 18, 355–366.
- Folch J.M., Lees M., Sloane-Stanley G.H. (1957): A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497–509.
- Jelínková P. (2015): Výkrm kohoutků nosného typu. Diplomová práce, Brno, Mendelova univerzita v Brně, 1–58.
- Konieczka P., Rozbicka-Wieczorek A.J., Więsyk E., Smulikowska S., Czauderna M. (2014): Improved derivatization of malondialdehyde with 2-thiobarbituric acid for evaluation of oxidative stress in selected tissues of chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 23, 190–197.
- Lichovnicková M., Jandásek J., Jůzl M., Dračková E. (2009): The meat quality of layer males from free range in comparison with fast growing chickens. *Czech Journal of Animal Science*, 54, 490–497.
- Lorenz C., Grashorn M.A. (2012): Comparison of crop and gizzard content of conventional and organic broilers. In: *Proc. 24th World's Poultry Congress, Salvador de Bahia, Brazil*, 92.
- Lukasiewicz M., Niemiec J., Wnuk A., Mroczek-Sosnowska N. (2015): Meat quality and the histological structure of breast and leg muscles in Ayam Cemani chickens, Ayam Cemani x Sussex hybrids and slow-growing Hubbard JA 957 chickens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95, 1730–1735.
- Mugnai C., Dal Bosco A., Castellini C. (2009): Effect of rearing system and season on the performance and egg characteristics of Ancona laying hens. *Italian Journal of Animal Science*, 8, 175–188.

- Remignon H., Lefaucheur L., Blu, J.C., Ricard F.H. (1994): Effects of divergent selection for body weight on three skeletal muscles characteristics in the chicken. *British Poultry Science*, 35, 65–76.
- Sales J. (2014): Effects of access to pasture on performance, carcass composition, and meat quality in broilers: A meta-analysis. *Poultry Science*, 93, 1523–1533.
- Skřivan M., Englmaierová M. (2014): The deposition of carotenoids and α -tocopherol in hen eggs produced under a combination of sequential feeding and grazing. *Animal Feed Science and Technology*, 190, 79–86.
- Skřivan M., Englmaierová M. (2015): Chov slepic na pastvě zvyšuje obsah vitaminů a karotenoidů ve vejcích. *Certifikovaná metodika*, Praha, 1–16.
- Sun T., Long R.J., Liu, Z.Y. (2013): The effect of a diet containing grasshoppers and access to free-range on carcass and meat physicochemical and sensory characteristics in broilers. *British Poultry Science*, 54, 130–137.
- Yang Y., Wen J., Fang G.Y., Li Z.R., Dong Z.Y., Liu J. (2015): The effects of raising system on the lipid metabolism and meat quality traits of slow-growing chickens. *Journal of Applied Animal Research*, 43, 147–152.

7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- Skřivan M. (2015): Pastevní chov masných kuřat. *Náš chov*, 75, 38–41.
- Skřivan M., Pickinpauhg S.H., Pavlů V., Skřivanová E., Englmaierová M. (2015): A mobile system for rearing meat chickens on pasture. *Czech Journal of Animal Science*, 2015, 60, 52–59.
- Skřivanová V., Skřivan M., Englmaierová M., Kudrnová E. (2015): Mobilní box pro venkovní chov kuřat. *Užitný vzor, CZ 29006 U1. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.*
- Englmaierová M., Skřivanová V., Tůmová E., Chodová D., Skřivan M. (2016): The effect of grazing on fatty acid composition and oxidative stability of chicken meat. In.: *Proceedings of 12th International Scientific Conference, Bořetice*, s. 24–30.
- Skřivanová V., Tůmová E., Englmaierová M., Chodová D., Skřivan M. (2017): Do Rearing System and Free-range Stocking Density Affect Meat Quality of Chickens Fed Feed Mixture with Rapeseed Oil? *Czech Journal of Animal Science*, 62, 141–149.
- Englmaierová M., Skřivanová E., Skřivan M., Marounek M. (2017): The ileal digestibility of amino acids and fatty acids in chickens fed freeze-dried pasture herbage. In.: *Proceedings of the 21st European Symposium on Poultry Nutrition, Salou/Vila-seca, Spain*, s. 293.
- Englmaierová M., Skřivan M., Skřivanová E., Čermák L. (2017): Vliv genotypu na fyzikální ukazatele a senzorycké hodnocení kvality masa pomalu rostoucích kuřat chovaných na pastvě. In.: *Sborník přednášek z konference s mezinárodní účastí „XI. Kábrtovy dietetické dny – O bezpečnosti a produkční účinnosti krmiv“*, Brno, s. 38–42.
- Englmaierová M., Skřivan M. (2017): Kvalita masa kuřat Dominant chovaných na pastvě. *Maso*, 4, 51–53.
- Skřivan M., Marounek M., Englmaierová M., Skřivanová E., Růnová K. (2018): Effect of Freeze-dried Pasture Herbage on Ileal Digestibility of Amino Acids and Fatty Acids in Chickens. *Czech Journal of Animal Science*, 63, 222–229.

Vydal: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.
Přátelství 815, 104 00 Praha Uhřetěves

Název: Kvalita masa kuřat Dominant chovaných na pastvě

Autor: Ing. Michaela Englmaierová, Ph.D. (podíl práce: 40 %)
prof. Ing. Miloš Skřivan, DrSc. (podíl práce: 30 %)
prof. Ing. Věra Skřivanová, CSc. (podíl práce: 30 %)

Oponenti: Ing. Gabriela Dlouhá, Ph.D.
Českomoravská drůbežářská unie, o.s. (ČMDU)

Ing. Robert Tůma
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ)

ISBN 978-80-7403-203-5

Dedikace

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu NAZV č. QJ1510192 s názvem: Řešení problematiky vybraných faktorů růstu ve vztahu ke kvalitě masa kuřat, krůt, králíků a nutrií.

Vydáno bez jazykové úpravy.

Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i.
Přátelství 815
104 00 Praha Uhřetěves

Oddělení fyziologie výživy a jakosti produkce
Tel.: +420 267 009 547
e-mail: englmaierova.michaela@vuzv.cz

www.vuzv.cz