

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BRNO 2015

LUKÁŠ VEČEREK

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav chovu a šlechtění zvířat



**Agronomická
fakulta**

**Mendelova
univerzita
v Brně**



**Vyhodnocení kvality jatečně upraveného těla a masa
býků českého strakatého plemene skotu s genotypem
TT a CT pro leptin**
Diplomová práce

Vedoucí práce:
doc. Ing. Radek Filipčík, Ph.D.

Vypracoval:
Bc. Lukáš Večerek

Brno 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Vyhodnocení kvality jatečně upraveného těla a masa býků českého strakatého plemene skotu s genotypem TT a CT pro leptin** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

Poděkování:

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu, panu doc. Ing. Radku Filipčíkovi Ph.D. za jeho trpělivost a pomoc s hledáním odborné literatury a náležité vedení mé osoby při tvorbě této práce. Mé díky také patří paní Ing. Elišce Dračkové Ph.D., se kterou jsem vykonával experiment popsany v této práci. V neposlední řadě děkuji svému bratrově Mgr. Marku Večerkovi za překlad abstraktu a jazykovou korekturu a také celé své rodině a přátelům za jejich podporu po celou dobu mého studia.

Diplomová práce byla vytvořena s podporou grantu NAZV QI91A055.

ABSTRAKT

Diplomová práce byla zaměřená na zhodnocení kvality jatečně upraveného těla a masa býků českého strakatého plemene skotu s genotypem TT a CT pro leptin.

Experiment byl proveden u 121 jatečně upravených těl. Vyhodnocován byl vliv porážkového věku býků, porážkové hmotnosti, netto přírůstku a klasifikace v SEUROP systému.

V rámci morfometrických analýz byly prokazatelně ($p < 0,01$) nejvyšší rozměry téměř u všech vyhodnocovaných částí (délka kýty, plnost kýty, obvod kýty, spirální obvod kýty, délka přední čtvrtě, a poloobvod hrudníku) zjištěny u býků nejvyšší věkové a hmotnostní kategorie (701 – 822 dnů věku, resp. 701 – 890 kg živé hmotnosti). Byl zjištěn pozitivní vztah mezi třídou zmasilosti, hodnocené dle metodiky SEUROP, a hmotností JUT, kdy se při zhoršující se třídě zmasilosti „U“ > „R“ > „O“, snižovala hmotnost jatečných těl (428 > 341 > 294 kg). Nejnižší obsah masa (72,54 ± 2,53 %) spolu s nejvyšším obsahem oddělitelného loje (10,22 ± 3,24 %) byl prokázán na jatečných trupech býků nejvyšší hmotnostní kategorie, což není příznivé zejména pro zpracovatele masa. Prokazatelně ($p < 0,01$) bylo nejvyšší procento sušiny masa (26,08 %) zjištěno u býků nejintenzivněji rostoucích, přičemž tato kategorie býků rovněž dosahovala nejvyšších hodnot v parametru energetické hodnoty masa (5797,13 kJ.kg⁻¹). Technologické parametry nebyly, až na několik výjimek, prokazatelně ovlivněny úrovněmi vyhodnocovaných faktorů. Statisticky průkazné ($p < 0,01$) diference byly patrné ve velikosti plochy *musculus longissimus et thoracis* (MLT), kdy nejvyšší plocha MLT (104,24 ± 11,03 cm²) byla zjištěna u býků porážených v nejvyšším věku (701 – 822 dnů), přičemž síla svalových vláken byla u všech tří věkových kategorií srovnatelná.

Klíčová slova

jatečně upravené tělo, maso, býk, český strakatý skot, SEUROP.

ABSTRAKT

The Master's thesis was focused on the estimation of the quality of carcasses and meat of bulls from the Czech fleckvieh cattle with the genotype TT and CT for leptin.

The experiment was carried out on 121 slaughter modified bodies. The effect of slaughter age of bulls, the slaughter weight, the "nett" increment and the classification in the SEUROP system was analyzed.

Within the frame of morphometric analysis were provably ($p < 0,01$) the highest proportions almost in all of the analyzed parts (leg length, leg plenitude, leg circumference, leg spiral circumference, forequarter length and thorax semi circuit) ascertained by the bulls of the highest age and weight categories (aged 701 – 822 days or life weight 701 – 890 kg). A positive correlation was discovered between the class of conformation assessed by the SEUROP methodology and JUT weight when by the deteriorating class of conformation „U“ > „R“ > „O“ was the weight of carcasses (428 > 341 > 294 kg) declining. The lowest content of meat ($72,54 \pm 2,53$ %) with the highest content of separable tallow ($10,22 \pm 3,24$ %) was proved on slaughter bodies of bulls of the highest weight category which is not good especially for the meat processor. The greatest percent of dry meat (26,08 %) was provably ($p < 0,01$) found by the bulls that are most intensively growing, whereas this category of bulls also reaches the highest qualities in the parameter of meat energy value ($5797,13 \text{ kJ.kg}^{-1}$). The technologic parameters were provably not influenced by the levels of evaluated factors although some exceptions appeared. The statistically evidential ($p < 0,01$) differences were noticeable in the size of the area *musculus longissimus et thoracis* (MLT) when the greatest area MLT ($104,24 \pm 11,03 \text{ cm}^2$) was stated by the bulls slaughtered in the highest age (701 – 822 days), whereas the strength of muscular fibers was by all three age categories comparable.

Keywords:

carcass, meat, bull, Czech fleckvieh, SEUROP.

Obsah

1 ÚVOD	8
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1 CHOV SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE SE ZAMĚŘENÍM NA PRODUKCI MASA	9
2.2. JATEČNÁ HODNOTA	11
2.2.1 Ukazatele jatečné hodnoty skotu	12
2.3 KLASIFIKACE JATEČNĚ UPRAVENÝCH TĚL SKOTU	13
2.3.1 Jatečně upravené tělo	13
2.3.2 Principy klasifikace JUT skotu v EU	14
2.3.2.1 Jatečné kategorie	14
2.3.2.2 Třída zmasilosti	15
2.3.2.3 Třída protučnělosti	17
2.3.2.4 Označování jatečných těl	19
2.3.2.5 Vystavení protokolu	20
2.3.2.6 Cenová maska	21
2.4 KVALITA MASA	22
2.4.1 Fyzikální vlastnosti masa	22
2.4.2 Chemické složení hovězího masa	23
2.4.3 Smyslové vlastnosti masa	23
2.4.4 Výživná hodnota masa	23
2.4.5 Faktory technologicko – zpracovatelské	24
2.4.6 Faktory hygienicko – toxikologické	24
2.4.7 Vady masa	24
2.5 VYBRANÉ VLIVY PŮSOBÍCÍ NA JATEČNOU HODNOTU A KVALITU MASA	24
2.5.1 Vliv plemene a užitkového typu	25
2.5.2 Vliv pohlaví	26
2.5.3 Vliv věku a hmotnosti zvířat	29
2.5.3.1 Porážení mladých jatečných zvířat	29
2.5.3.2 Porážení jatečně zralých zvířat	30
2.5.3.3 Porážení starých jatečných zvířat	31
2.5.4 Intenzita růstu	32
2.5.5 Vztah mezi klasifikací v SEUROP systému a jatečnou hodnotou	33
2.6 GENY A HORMONY VZTAHUJÍCÍ SE K JATEČNÉ HODNOTĚ A KVALITĚ MASA	34
3 CÍL PRÁCE	36
4 MATERIÁL A METODIKA	37
4.1 HODNOCENÍ KVALITY JUT SKOTU	37
4.1.1 Charakteristika prováděných fyzikálních, chemických a morfologických analýz	39
4.2 STATISTICKÁ ANALÝZA DAT	42
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	42
5.1 DIFERENCE V HMOTNOSTI JUT A PODÍLŮ JEDNOTLIVÝCH TKÁNÍ MEZI VYHODNOCOVANÝMI FAKTORY	43
5.2 MORFOMETRICKÉ ANALÝZY JATEČNĚ UPRAVENÉHO TĚLA BÝKŮ	47
5.3 NUTRIČNÍ KVALITA HOVĚZÍHO MASA BÝKŮ ČESKÉHO STRAKATÉHO SKOTU	52
5.4 TECHNOLOGICKÁ KVALITA HOVĚZÍHO MASA BÝKŮ ČESKÉHO STRAKATÉHO SKOTU	56
6 ZÁVĚR	62
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	65
8 PŘÍLOHY	75

1 ÚVOD

V České republice se oblasti živočišné výroby chovají zvířata různých kategorií za účelem produkce masa, mléka, vajec anebo zvířat zástavových, či chovných. Skot je u nás chován pro produkci masa a mléka, kdy právě maso je předmětem této práce.

Z pohledu nutričního má maso takřka nezastupitelné místo v našem jídelníčku. Je zdrojem všech esenciálních aminokyselin, tuků, minerálních látek a vitaminů. Existuje jistá skupina lidí, kteří konzumaci masa odsuzují a nabádají k většímu příjmu rostlinných potravin. Nedá se říci, že bych se s názory těchto tzv. „vegetariánů“ ztotožňoval, nicméně bych je nezavrhoval. Aktuálně je na světě přes 7 miliard lidí a náš počet rok od roku stoupá. Je možné, že jednoho dne bude na zemi tolik lidí, že bude skutečný nedostatek všech základních potravin včetně masa.

Je velký rozdíl v tom vyprodukovat kg pšenice a kg masa, kdy produkce masa je energeticky, a konkrétně u skotu, i časově náročný proces. Z tohoto důvodu vegetariány chápou, že chtějí naši zemi méně zatěžovat a dávají přednost především mléku, sýru a jiným zdrojům bílkovin z řad rostlinné produkce. Skupinu lidí, zvaných „vegani“, kteří odmítají konzumaci jakéhokoliv živočišného produktu, však nechápu. Veganství je dle mého názoru „extrém“ a každý extrém je v zásadě špatný.

Chovatelé v ČR chovají skot všech tří užitkových typů, což vede k domněnce, že rovněž maso na pultech v našich obchodech pochází ze zvířat všech tří typů. Realita je však jiná. Ekonomické zhodnocení jatečných zvířat v naší zemi je v porovnání s většinou zemí v EU horší, kdy konkrétně ve 2. týdnu tohoto roku byla průměrná cena za kg jatečné hmotnosti z mladého býka, o jakosti R3 88,95 Kč, zatímco v Německu 109,55 Kč a Rakousku 110,75 Kč (SZIF). Z těchto důvodů většina našich chovatelů masného skotu poráží svá zvířata v zahraničí a na našich trzích se objevuje především maso z vyřazených dojníc mléčných a kombinovaných plemen skotu.

Přestože jsou z hovězího masa připravovány velmi chutné pokrmy, český spotřebitel preferuje maso vepřové a drůbeží a to především z důvodů cenových, kdy obě kategorie mas jsou cenově dostupnější, a z kulinárního pohledu snazší k úpravě. Problém přípravy hovězího masa tkví v tom, že po usmrcení zvířete je potřeba nechat maso určitou dobu zrát. Proces zrání však na jatkách netrvá dostatečně dlouho a tak se na pulty dostává maso nevyzrálé a spotřebitel je při jeho zpracování a konzumaci zklamán, jelikož nesplnilo jeho očekávání a stálo ho dost peněz.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Chov skotu v České republice se zaměřením na produkci masa

Skot se na území České republiky chová od nepaměti. Dříve se zde vyskytovala především primitivní plemena skotu a to hlavně pro produkci mléka, masa a případně pro využití v tahu. Roku 1974 bylo dovezeno plemeno hereford, která bylo jediným masným plemenem chovaným na našem území až do roku 1990. Poté byla k nám dovezena další masná plemena a to především díky dotační politice ministerstva zemědělství (ZAHŘÁDKOVÁ a kol., 2009). V dnešní době se u nás chová až 22 masných plemen skotu a jejich kříženců, ovšem z důvodu nepříznivého komerčního zhodnocení, se tato zvířata nejčastěji porázejí v zahraničí (Německo, Rakousko), kde za ně prodejce obdrží více peněz. Na produkci hovězího masa v ČR se podílejí především český strakatý skot, holštýnský skot a jejich kříženci.

Tabulka 1: Početní stavy skotu k 1. dubnu 2014 (tis. kusů) (Zdroj: Ročenka 2013: Chov skotu v ČR)

Ukazatel	2009	2011	2012	2013	2014	Rozdíl ¹⁾
skot celkem	1 364	1 345	1 354	1 353	1 374	+21
z toho telata do 6 měs. věku	210	250 ²⁾	254 ²⁾	252 ²⁾	265	+13
mladý skot 6 – 12 měs.	188	144 ³⁾	146 ³⁾	146 ³⁾	146	0
býci nad 1 rok	133	126	128	128	127	-1
jalovice 1 – 2 roky	201	200	201	201	199	-2
jalovice nad 2 roky	72	73	74	74	73	-1
krávy celkem	560	552	551	552	564	+12
z toho dojené krávy	400	374	373	367	373	+6
krávy BTM	160	178	178	185	191	+6

Vysvětlivky: 1) rozdíl mezi roky 2014 a 2013; 2) do 8 měsíců; 3) 8 měsíců až 1 rok.

Z tabulky 1 je patrné, že početní stavy skotu se oproti minulému roku zvýšily, přičemž do té doby byl zaznamenán pokles stavů hovězího dobytka. Mezi roky 2013 a 2014 došlo k navýšení stavu skotu o 21 tis. kusů, kdy se zvýšil počet dojených i nedojených krav o 6 tis. kusů.

Tabulka 2: Porážky jednotlivých kategorií skotu v ČR (Zdroj: ČSÚ; Ročenka 2013: Chov skotu v ČR)

Kategorie	2008		2011		2012		2013	
	tis. kusů	%	tis. kusů	%	tis. kusů	%	tis. kusů	%
býci ¹⁾	128,7	48,7	104,3	43,8	88,4	40,6	92,1	43,5
krávy	112,6	42,6	109,8	46,1	106,1	48,8	98,3	46,4
jalovice	23,0	8,7	23,9	10,1	23,0	10,6	21,5	10,1
skot celkem²⁾	264,3	100,0	238,0	100,0	217,5	100,0	211,9	100,0
telata	9,3	3,5	8,2	3,4	7,5	3,4	7,2	3,4

Vysvětlivky: 1) pouze býci, počet poražených volů byl zanedbatelný; 2) skot celkem, bez telat.

Z tabulky 2 je patrné, že se u nás čím dál tím méně jatečný skot poráží. Ještě v roce 2008 se na území ČR porazilo 264 tis. kusů jatečného skotu, přičemž v roce 2013 už jen 211 tis. kusů, což je zhruba o 20 % méně. Býci a krávy tvoří 90 % poražených zvířat, kdy v posledních 3 letech převažují jatečné krávy nad býky. Meziročně se v roce 2013 zvýšily porážky býků o 3700 kusů (3 %), u ostatních kategorií skotu byl vykázán pokles počtu poražených zvířat.

Tabulka 3: Obchod s hovězím masem (Zdroj: Ročenka 2013: Chov skotu v ČR)

Rok	vývoz			dovoz			saldo		
	tun	mil. Kč	Kč/kg	tun	mil. Kč	Kč/kg	tun	mil. Kč	Kč/kg
2009	6 069	473	78,00	14 947	1 394	93,30	-8 878	-921	-15,30
2010	6 704	574	85,67	22 468	2 008	89,36	-15 763	-1 433	-3,69
2011	8 636	764	88,50	22 877	2 192	95,83	-14 241	-1 428	-7,33
2012	8 628	853	98,92	19 721	2 231	113,12	-11 093	-1 378	-14,20
2013	8 646	857	101,24	21 736	2 452	112,81	-13 273	-1 595	-11,57

Tabulka 3 zahrnuje výsledky zahraničního obchodu s hovězím masem v posledních letech. Mezi lety 2009 a 2013 se zvýšil vývoz hovězího masa o více než 2 500 tun, přičemž se zvýšila i komerční hodnota masa ze 78,0 na 101 Kč/kg. Dovoz hovězího se ale také zvýšil, i když v roce 2012 byl zaznamenán pokles dovozu o 3 000 tun oproti roku minulému. Cena dováženého masa za kg převyšuje cenu masa vyváženého, a to v průběhu celého sledovaného

období. Nejvíce se cena za kg dováženého a vyváženého masa přiblížila roku 2010, tehdy byl mezi nimi rozdíl 3,69 Kč ve prospěch masa dováženého.

Tabulka 4: Reprezentativní ceny jatečného skotu (za jatečnou hmotnost)¹⁾ (Zdroj: SZIF; vlastní výpočet)

Země	Kč za kg jatečné hmotnosti		
	mladí býci R3	krávy O3	jalovice R3
ČR	88,95	60,50	72,0
Slovensko	93,78	48,26	74,11
Německo	109,55	73,15	102,56
Francie	101,35	63,02	110,50
Rakousko	110,75	68,21	100,26
Polsko	87,01	66,25	84,15
EU celkem	105,62	75,31	110,78

1) Průměr „týdenních“ cen za 5.1. až 11.1. 2015, při kurzu 1 EUR = 28,06 Kč.

Tabulka 4 zahrnuje cenové srovnání za jatečný skot vybraných kategorií v období 5.1. až 11. 1. 2015 u vybraných států EU. Pokud jde o srovnání s průměrem v EU, tak komerční hodnota v ČR je u všech tří kategorií podstatně nižší. Ve sledovaném období jsme u kategorie „mladí býci R3“ předčili Polsko o necelé 2 Kč/kg JUT. Za jatečné krávy dostali čeští chovatelé více, než naši sousedé na Slovensku. Cenový rozdíl čítal něco málo přes 12 Kč/kg JUT. V kategorii „jalovice R3“ dostali naši chovatelé ve srovnání s chovatelsky vyspělým Němcem o 30 Kč/kg JUT méně.

2.2. Jatečná hodnota

Jatečná hodnota je soubor kvantitativních a kvalitativních ukazatelů, hodnotící jatečně upravené tělo, včetně kvality masa (HROUZ a ŠUBRT, 2007; ZAHŘÁDKOVÁ a kol., 2009). Jatečná hodnota a kvalita masa jsou považovány za fundamentální vlastnosti, protože právě na ně je brán zřetel, když se stanovuje cena produktu a rozhoduje se o jeho konzumaci. Znalost faktorů, které ovlivňují jatečnou hodnotu a kvalitu masa má své opodstatnění. V podstatě je zde řešena produkce libového masa (svaloviny), tuku a kostí s tím, že se chovatelé snaží docílit optimálního poměru třech zmiňovaných tkání. Vyprodukované maso však musí vykazovat příznivé parametry jakosti, jako je křehkost, šťavnatost, chutnost, vaznost a čichovou atraktivitu. Tyto uvedené znaky se podílejí na komplexní vlastnosti zvané kvalita masa (JAKUBEC, 2004).

Autor udává, že komerční hodnota jatečného těla závisí především na jeho velikosti, struktuře a složení. Hlavními ukazateli komerčního využití jsou hmotnost, podíl hlavních tká-

ní (svalovina, tuk a kosti), rozdělení těchto tkání na jatečném těle, síla svalu, chemické složení, vizuální zjev a kvalita masa.

Hmotnost a velikost jatečného těla patří mezi vlivy, které majoritně působí na množství rozmanitých tkání a velikost jednotlivých svalových partií, které jsou jatečně zpracovány. Obecně je možno tvrdit, že zvířata s vyšší porážkovou hmotností snižují fixní náklady na jednotku produkce, což je velmi výhodné. Taková zvířata mají zpravidla vyšší hmotnost jatečného trupu a požitelných vedlejších produktů (JAKUBEC, 2004).

Autor udává, že přestože mají-li jatečná těla přibližně stejnou hmotnost, mohou mít rozdílné podíly jednotlivých tkání. Podíl tkání silně koreluje s plemenem a intenzitou růstu. Množství libového masa na jatečném těle je hlavní složkou, protože se od něj stanovuje jatečná výtěžnost a komerční hodnota. Cílem je produkce jatečných těl s optimální tučností a minimálním podílem kostí. Z ekonomického pohledu je produkce „libovějších“ jatečných těl mnohem příznivější, než produkce jatečného skotu s vysokým podílem tuku. Důvodem je vyšší energetická potřeba na tvorbu tukové tkáně.

Rozložení tkání na jatečném těle má pro šlechtitele a producenty jatečných zvířat velký význam, jelikož existují rozsáhlé cenové rozdíly mezi jednotlivými partiemi JUT, jež jsou určeny ke konzumaci. Rozložení hmotnostních podílů svaloviny je vlastnost o malé variabilitě. Naproti tomu je rozložení tuku na JUT a v tělních dutinách znak vysoce variabilní (KEMPSTER, 1980). Rozložení tuku v jatečném trupu je důležité, protože ovlivňuje poměr maso: tuk v tělních dutinách. Tukové odřezky mají nízkou peněžitou hodnotu, mnohem výhodnější je tuk intramuskulární (JAKUBEC, 2004).

Autor udává, že síla svalů vykazuje značnou proměnlivost mezi jednotlivými jatečnými trupy. Jedná se o proměnlivost množství svaloviny a tuku. Zpracovatelé masa mají v oblibě jatečná těla s dobrou tloušťkou masa, protože je tato skutečnost ve vazbě s vyšší výtěžností tržně upotřebitelného masa. Předpokládá se, že má síla svalů co do činění s křehkostí a se sníženou ztrátou při přípravě a tepelné úpravě masa.

2.2.1 Ukazatele jatečné hodnoty skotu

Za nejdůležitější ukazatele jatečné hodnoty se považují jatečná výtěžnost a netto přírůstek.

Jatečnou výtěžností se rozumí poměr mezi hmotností jatečného zvířete a JUT vyjádřený v %. Výtěžnost je citlivá na podmínky, ve kterých je zjišťována. Ve šlechtění a výzkumné činnosti jsou jasně definované podmínky, za kterých je výtěžnost zjišťována. Individuální vážení a stanovení živé hmotnosti a jatečného trupu mohou být nepřesná vlivem nesprávného

vyprázdnění zvířete. Vážení je prováděno v době růstu zvířat a v době porážky a na základě toho se sestavují růstové křivky (JAKUBEC, 2004; HROUZ a ŠUBRT, 2007).

U býků masných plemen skotu se jatečná výtěžnost pohybuje okolo 62%, u kombinovaných 55% a mléčných 53%. Jistou výjimku tvoří plemeno belgické modrobílé, kdy čisto-krevní býci tohoto plemene dosahují jatečné výtěžnosti 67 – 75%, což je dáno dvojitou zmasilostí bederního a hýžd'ového svalstva (MALÁT, 2006; BUREŠ a BARTOŇ, 2012).

Netto přírůstek vyjadřuje poměr hmotnosti jatečně opracovaného těla a věku zvířete v době porážky. Je tedy vyjádřením přírůstku masa na kosti za jeden den života při zohlednění jatečné výtěžnosti. Současně lze netto přírůstek považovat za ukazatel výkrmnosti i jatečné hodnoty. Obdobným způsobem je možno vyjadřovat netto přírůstek jednotlivých tělesných tkání, tj. svaloviny, tuku a kostí (HROUZ a ŠUBRT, 2007).

Býci masných plemen skotu dosahují vyššího netto přírůstku než býci mléčného nebo kombinovaného užitkového typu. BUREŠ a BARTOŇ (2012) udávají, že býci aberdeen angus a gascon dosahují ve výkrmu 0,72 resp. 0,74 kg.den⁻¹, zatímco býci českého strakatého a holštýnského plemene dosahují 0,71 resp. 0,67 kg.den⁻¹.

2.3 Klasifikace jatečně upravených těl skotu

Klasifikace těl jatečných zvířat je nezbytný úkon, jehož zprostředkováním chovatel či prodejce skotu komerčně zhodnotí svá jatečná zvířata. V celé Evropské unii se pro klasifikaci JUT skotu využívá metoda SEUROP, kde samotné zatříd'ování jatečných trupů má v kompetenci klasifikátor. Po dopravě zvířat do jatečného provozu, je zapotřebí provést celou řadu úkonů, než se vyprodukovaná jatečná těla oklasifikují, uskladní v chladárně, po stanovené době rozbourají a použijí ve formě masa a masných výrobků pro obživu lidí.

Cílem klasifikace jatečných těl zvířat v teplém stavu, neboli jatečně upravených těl (JUT), je objektivní stanovení jatečné hodnoty, jež je dána kvantitativními a kvalitativními znaky a charakteristikami. Jedná se o hmotnost JUT, příslušnou kategorii skotu, senzorycky stanovený stupeň zmasilosti a protučnělosti (STEINHAUSER a kol., 2000).

2.3.1 Jatečně upravené tělo

ZAHRÁDKOVÁ a kol. (2009) udává, že předmětem klasifikace je jatečně upravené tělo (JUT), což je výraz, který je používán u všech hospodářských zvířat, ze kterých získáváme maso. U skotu si pod ním představíme dvě půlky, popřípadě čtyři čtvrtě vykrveného zvířete, zbavené kůže, hlavy, končetin oddělených v dolním kloubu zápěstním a zánártním,

zbavené míchy, orgánů dutiny hrudní, břišní a pánevní, přirostlého a podkožního loje, bez ledvin, u jedinců samčího pohlaví (mladý býk, býk, vůl) bez šourkového loje, u samic (jalovice, kráva) bez vemene a vemenního loje, s vyňatou bránicí, odstraněnou oháňkou a vyjmutou krční žílou s přirostlým lojem.

2.3.2 Principy klasifikace JUT skotu v EU

Klasifikátor je osoba s povolením vykonávat klasifikaci jatečných zvířat. Absolvent, který musel projít teoretickým a praktickým školením se zaměřením na hodnocení jatečně upravených těl zvířat, které zajišťuje instituce s daným pověřením. Podle charakteristických znaků pozná, o jaká plemena, či křížence plemen jde. Tyto informace porovná s průvodními doklady nebo konzultuje s majitelem zvířat (STEINHAUSER a kol., 2000).

2.3.2.1 Jatečné kategorie

Po usmrcení zvířete je jeho tělo jatečně upraveno, veterinárně vyšetřeno a pak nastává samotné zařazení do třídy jakosti. Dle ZAHŘÁDKOVÉ a kol. (2009), je klasifikace prováděna nejpozději do 1 hodiny po zahájení porážky. Nejdříve si klasifikátor ověří kategorii zvířete, zváží JUT a teprve poté určuje stupeň zmasilosti a protučnění. V tabulce 5 je možno vidět jednotlivé kategorie jatečného skotu a jeho popis. Jednotlivé kategorie zvířat jsou značeny písmeny velké abecedy, tj. Z, A, B, C, D a E.

Tabulka 5: Kategorie těl jatečného skotu podle věku a pohlaví (Zdroj: Nařízení EU 1308/2013)

Kategorie	Označení	Popis
Mladý skot	Z	Jatečně upravená těla zvířat ve věku od 8 do 12 měsíců.
Mladý býk	A	Jatečně upravená těla býků ve věku od 12 do 24 měsíců.
Býk	B	Jatečně upravená těla býků ve věku od 24 měsíců.
Vůl	C	Jatečně upravená těla volů ve věku od 12 měsíců.
Kráva	D	Jatečně upravená těla krav.
Jalovice	E	Jatečně upravená těla jalovic ve věku od 12 měsíců.

2.3.2.2 Třída zmasilosti

Po zapsání kategorie zvířete, je třeba zhodnotit jeho stupeň zmasilosti. V systému SEUROP je 6 skupin, podle kterých zmasilost klasifikujeme: S, E, U, R, O a P. Do skupiny (třídy) „S“ řadíme JUT s nejvyšším stupněm zmasilosti. S touto třídou silně kontrastuje skupina „P“, kde je zmasilost nejmenší. Dle STEINHAUSERA a kol. (2000) se nejdříve senzory posoudí jatečné tělo jako celek, klasifikátor se zaměří na zaoblenost nebo hranatost a následně hodnotí jatečně nejvýznamnější části, což představuje kýta, hřbet a plec. BOTTO et al. (1988) zjistili, že právě tyto partie se nejintenzivněji vyvíjí v prvním roce života jedince.

Aby mohl klasifikátor jatečně upravené tělo zařadit do třídy „S“ nebo „E“ musí výše tři zmíněné části splňovat požadavky uvedené v tabulce 6.

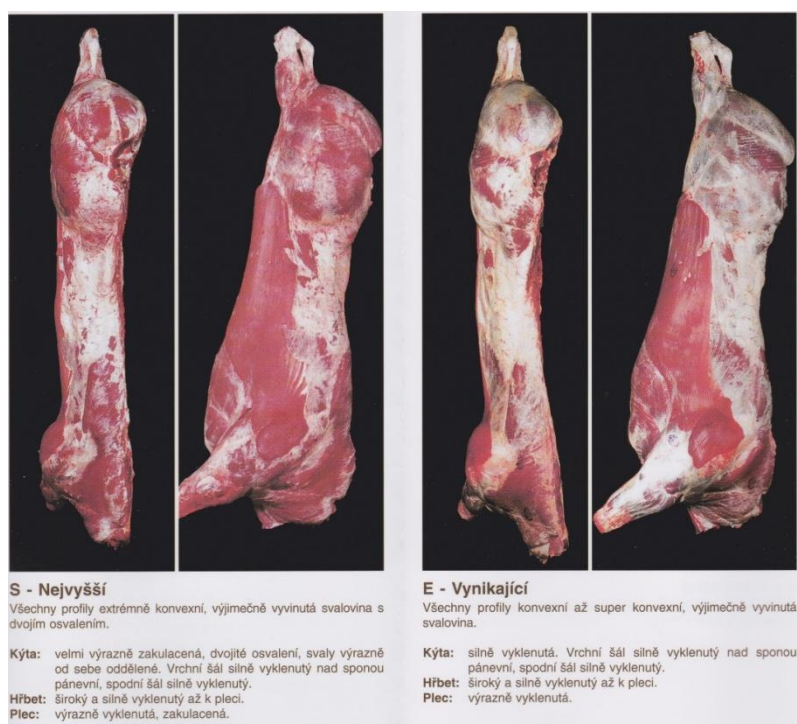
V případě, že je svalovina poraženého zvířete méně vyvinuta, nezbyvá, než JUT zařadit do nižší třídy zmasilosti, tzn. „U“, „R“, „O“, popřípadě „P“. V případě zatřídění do třídy U až O, se klasifikátor v první řadě zaměří na kýtu, z důvodu toho, že tvoří až 40% nejkvalitnějšího hovězího zadního (HZ) masa a poté na hřbet či plec (STEINHAUSER a kol., 2000).

Autor udává, že je možno z nízkého roštěnce a svíčkové získat asi 13% HZ a 18% HZ z plece. Z toho plyne, že především kýta nám tvoří cenu při zpeněžování JUT a proto je třeba na ni klást důraz.

Tabulka 6: Obchodní třídy zmasilosti skotu a jejich znaky (Zdroj: STEINHAUSER a kol., 2000; TRČKA, 2009; Nařízení EU 1308/2013)

Třída	Popis zmasilosti	Doplňující znaky	
S	Všechny profily výjimečně vyklenuté. Výjimečná zmasilost.	Kýta velmi silně vyklenutá, jednotlivé svaly se zřetelně rýsují, hřbet široký, velmi silně vyklenutý (zdvojená bedra) až na úroveň velmi silně vyklenuté plece.	Vrchní šál velmi silně vyklenutý nad sponou pánevní, spodní šál velmi silně vyklenutý
E	Všechny profily silně vyklenuté. Vynikající zmasilost.	Kýta silně vyklenutá, hřbet široký, silně vyklenutý až na úroveň silně vyklenuté plece.	Vrchní šál silně vyklenutý nad sponou pánevní, spodní šál silně vyklenutý.
U	Profily vesměs vyklenuté. Velmi dobrá zmasilost	Kýta vyklenutá, hřbet široký, vyklenutý až na úroveň vyklenuté plece.	Vrchní šál vyklenutý nad sponu pánevní, spodní šál vyklenutý
R	Profily vesměs zarovnané. Dobrá zmasilost.	Kýta dobře vyvinutá, profil zarovnaný, hřbet méně široký, ještě mírně vyklenutý v úrovni dobře vyvinuté plece.	Vrchní a spodní šál zarovnaný.
O	Profily zarovnané až mírně prohloubené. Méně dobrá zmasilost.	Kýta středně vyvinutá, profil mírně prohloubený, hřbet středně vyvinutý, plec středně vyvinutá až plochá.	Spodní šál zarovnaný, hrboly kosti sedací a kyčelní a trny bederních a hrudních obratlů mohou mírně vystupovat.
P	Všechny profily prohloubené. Slabá zmasilost.	Kýta slabě vyvinutá, profil prohloubený až silně prohloubený, hřbet úzký, slabě vyvinutý, plec plochá s vystupujícími kostmi.	Hrboly kosti sedací kyčelní a trny bederních a hrudních obratlů vystupují.

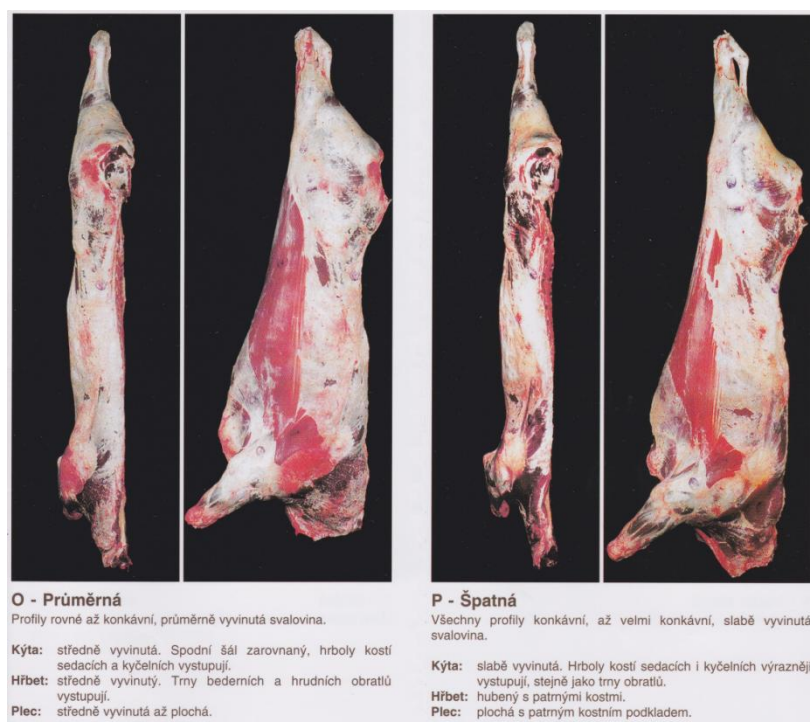
Aby mohl klasifikátor jatečných těl provést patřičné zatřídění JUT do správné kategorie zmasilosti a protučnění, je vybaven brožurou se zachycenými standardy jednotlivých tříd i s popisky hlavních masitých částí (Obrázek 1 – 6).



Obrázek 1: Standard zmasilost u třídy „S“ a „E“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)



Obrázek 2: Standard zmasilost u třídy „U“ a „R“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)



Obrázek 3: Standard zmasilost u třídy „O“ a „P“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)

2.3.2.3 Třída protučňlosti

Po určení stupně zmasilosti přistoupí klasifikátor k hodnocení tukové tkáně poraženého zvířete. STEINHAUSER a kol. (2000) uvádí, že existuje 5 skupin, do kterých lze JUT podle stupně protučnění zatřídit. Jsou to skupiny 1, 2, 3, 4 a 5.

Jatečná těla s velmi slabým až středním stupněm protučnění jsou zařazována do skupin 1 až 3. U těchto trupů je přihlíženo k rovnoměrnosti a ploše tukového pokryvu na povrchu jednotlivých svalů, zatímco u těl, která jsou hodnocena 4 nebo 5 se klasifikátor rovněž orientuje podle tukové tkáně uložené uvnitř jatečného těla a to zejména na mezižebních svalech, kde je tkáň schopná tvořit velmi silné vrstvy až převisy, pod kterými není svalovinu vidět. Tento stav můžeme vidět např. u těžších krav a jalovic, kde nebyl zvládnut management chovu, především výživa.

Vysoký stupeň protučnění je nevýhoda, která souvisí se srážkou při zpeněžování jatečného těla, či zhoršenou technologickou i kulinární využitelností (STEINHAUSER a kol., 2000).

Po zhodnocení tukového pokryvu, klasifikátor určil jakostní třídu jatečného těla, která je dána právě zmasilostí a stupněm protučnění. Například „U2“, kde má tělo velmi dobrou zmasilost a mírnou vrstvu loje. Jednotlivé třídy protučnění, včetně jejich popisků, jsou uvedeny v tabulce 7 a na obrázcích 4 - 6.

Tabulka 7: Obchodní třídy protučnělosti skotu a jejich znaky (Zdroj: STEINHAUSER a kol., 2000; TRČKA, 2009; Nařízení EU 1308/2013)

Třída	Popis protučnělosti	Doplňující znaky
1	Žádná nebo velmi slabá vrstva podkožního loje. Velmi slabá protučnělost.	Dutina hrudní bez tukového krytí.
2	Slabá vrstva podkožního loje, svalovina téměř na všech místech viditelná. Slabá protučnělost.	V dutině hrudní je mezižeberní svalovina zřetelně viditelná.
3	Svalovina s výjimkou povrchu kýty a plece téměř všude viditelná, slabá ložiska loje v dutině hrudní. Střední protučnělost.	V dutině hrudní je mezižeberní svalovina ještě viditelná.
4	Svalovina je krytá vrstvou loje, na kýtě a pleci ještě částečně viditelná, místy v dutině hrudní výrazná tuková ložiska. Silná protučnělost.	Na povrchu kýty vystupují pruhy loje. V dutině hrudní může být mezižeberní svalovina pokrytá lojem.
5	Celý povrch těla krytý vrstvou loje, v dutině hrudní výrazná tuková ložiska. Velmi silná protučnělost.	Kýta je na povrchu téměř zcela krytá lojem. V dutině hrudní je mezižeberní svalovina krytá lojem.

Dle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013 mohou členské státy EU využít podtříd zmasilosti a protučnění. Určování kvality JUT se takto stává přesnější, což je ovšem náročnější pro klasifikátora, který hodnocení provádí. Každou třídu lze tedy rozdělit až na tři podtřídy (např.: S+, S, S- nebo 1-, 1, 1+), což má za následek při hodnocení vybírat mezi 18 třídami zmasilosti a 15 třídami protučnění.



Obrázek 4: Standard protučnělosti u třídy „1“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)



Obrázek 5: Standard protučnělosti u třídy „2“ a „3“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)



Obrázek 6: Standard protučnělosti u třídy „4“ a „5“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)

2.3.2.4 Označování jatečných těl

Jakmile klasifikátor určí třídu jakosti, je nutné také označit samotné tělo písmeny pro kategorii zvířete a třídu zmasilosti a číslicí pro stupeň protučnění. Toto označení, spolu

Takto vyhotovený protokol je vydán ve třech variantách a předán:

- prodávajícímu jatečného skotu;
- jatkám, na nich je prováděna klasifikace;
- osobě pověřené provádět ústřední evidenci hospodářských zvířat.

2.3.2.6 Cenová maska

Zpeněžení JUT je na základě dohody mezi nakupujícím a prodávajícím, kde podklad tvoří obchodní třída, která je dána kategorií zvířete, váhou jatečného těla, jeho zmasilostí a protučnělostí. Jako podklad k určení peněžité hodnoty za jatečná zvířata může sloužit tzv. „Cenová maska“, kde jsou k jednotlivým třídám jakosti přiřazovány ceny za 1 kg, popřípadě 100kg JUT. Komerční hodnota je mezi jednotlivými kategoriemi odlišná z důvodu rozdílnosti v kvantitativních a kvalitativních vlastnostech. Rozdílné ceny za jatečná těla jsou ovlivněna kategoriemi, třídami jakosti popřípadě hmotností JUT, ale také požadavkami trhu (ZAHRÁDKOVÁ a kol., 2009; STEINHAUSER a kol, 2000). Dle ŠUBRTA et al. (2006b), by mělo být nastavení cenové masky takové, aby motivovalo chovatele k produkci jatečných zvířat o vysoké kvalitě. Jedna z možných variant cenových masek je uvedena v tabulce 8.

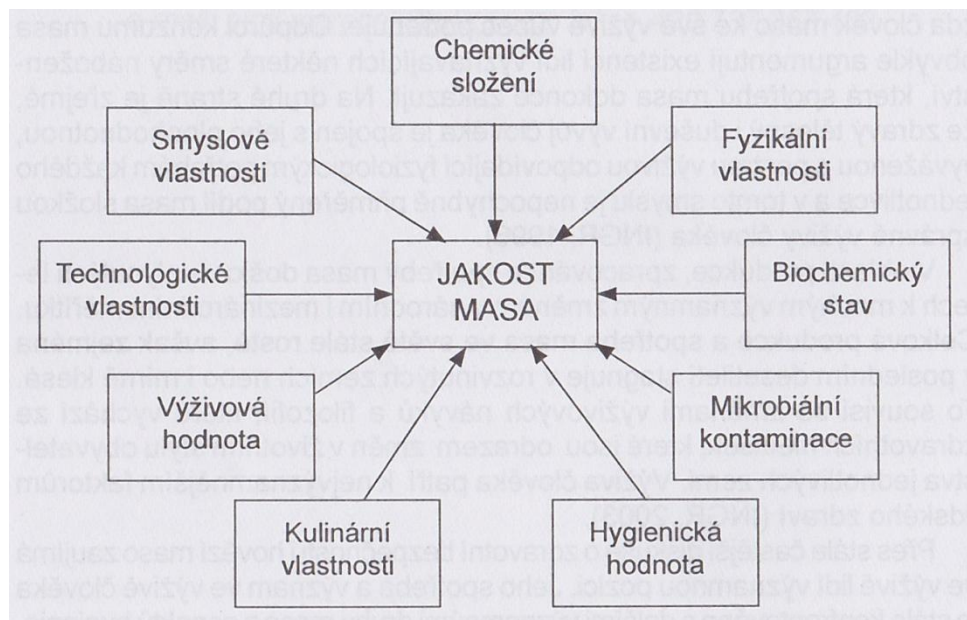
Tabulka 8: Cenové rozdíly mezi obchodními třídami (%) (Zdroj: HOMOLA, 2009)

Třída jakosti	Býci	Krávy	Jalovice
S1-S2	1,5	1,5	1,5
S2-S3	1,5	1,5	1,5
S3-S4	3,0	5,0	4,5
S4-S5	6,5	9,0	8,0
E1-E2	1,5	1,0	1,0
E2-E3	2,0	2,5	2,5
E3-E4	3,5	5,5	5,0
E4-E5	7,0	8,5	8,0
U1-U2	1,5	1,5	1,5
U2-U3	2,0	3,0	3,0
U3-U4	3,0	6,0	5,5
U4-U5	7,0	9,0	9,0
R1-R2	1,5	1,5	1,5
R2-R3	2,0	3,0	3,0
R3-R4	3,5	6,0	5,5
R4-R5	7,5	9,5	9,0
O1-O2	+1,0	+2,0	+0,5
O2-O3	+1,0	+2,0	+1,0
O3-O4	3,5	6,0	5,0
O4-O5	7,5	10,0	9,0
P1-P2	+1,0	+2,0	+2,0
P2-P3	+1,0	+2,0	+2,0
P3-P4	3,5	6,0	6,0
P4-P5	7,5	10,0	10,0

2.4 Kvalita masa

Kvalita masa je charakterizována souborem hodnot fyzikální, chemické a senzorické analýzy (STEINHAUSER a kol., 2000; ZAHŘÁDKOVÁ a kol., 2009). Dle HROUZE a ŠUBRTA (2007) kvalitu masa ovlivňují také technologické, hygienické a toxikologické faktory. INGR (2003) udává, že zde patří také výživná hodnota a další, jako je např. biochemický stav.

INGR (2003) a ŠUBRT (2004) udávají, že kvalita masa je obecně chápána jako výslednice celé řady znaků a charakteristik jakosti konkrétní svalové tkáně, či masa (Obrázek 8). Proto není možné všechny jakostní znaky masa analyzovat a posuzovat. Většinou se pozornost upíná k jednomu nebo několika znakům, které v dané situaci mají vliv na aktuální jakost masa výraznějším způsobem. Z tohoto důvodu má význam sdružovat jakostní znaky příbuzného charakteru do širších celků, které je možno označit jako charakteristiky jakosti.



Obrázek 8: *Jakost masa jako výslednice devíti jakostních charakteristik (Zdroj: INGR, 2003)*

2.4.1 Fyzikální vlastnosti masa

V této skupině jsou zahrnuty jakostní znaky masa, které jsou zjišťovány a hodnoceny fyzikálními metodami. Fyzikální vlastnosti masa jsou z části odvozeny z jeho chemického složení a podstatně ovlivňují některé smyslové, technologické a nutriční vlastnosti masa. Chemické složení podmiňuje jeho strukturu a ta je podkladem jeho fyzikálních vlastností. Mezi významné fyzikální vlastnosti masa patří: textura, měrná hmotnost, energetický obsah, vaznost, světlost barvy (odrazivost, remise), elektrické vlastnosti a pH (INGR, 2003).

2.4.2 Chemické složení hovězího masa

Chemické složení masa je významnou jakostní charakteristikou, od níž jsou odvozeny mnohé důležité vlastnosti masa (nutriční hodnota, senzorycké, technologické a kulinární vlastnosti, zdravotní bezpečnosti masa aj.) (INGR, 2003; JAKUBEC, 2004). Jatečně upravená těla zvířat obsahují velmi variabilní podíly svaloviny, tukových tkání a kostí a to vlivem velkého množství faktorů (druh zvířete, plemeno, pohlaví, věk, výživový stav aj.), proto je nejčastěji hodnoceno a uváděno chemické složení libové svaloviny, ovšem v tomto případě je třeba uvádět výchozí sval nebo svalovou partii.

Maso se obecně skládá ze 70 – 75% vody, 18 – 22% bílkovin, 2 – 3% tuku, 1 – 1,5% minerálních látek, 1,7% extraktivních látek dusíkatých a 0,9 – 1% bezdusíkatých (INGR, 2003; STEINHAUSER a kol., 2000). Tyto rozsahy hodnot lze chápat jako pásma nejčastěji stanovených hodnot, nikoliv jako hodnoty mezní. Zastoupení vody, bílkovin, tuku v tělesných partiích JUT skotu je uvedeno v tabulce 9.

Tabulka 9: Orientační analytické parametry masa podle bourárenského dělení na části (Zdroj: STEINHAUSER a kol., 2000)

Svalová partie	Voda%	Bílkoviny%	Tuky%
Plec	70	21,4	6,9
Kýta	73	20,2	5
Svíčková	72	19,3	7,4
Roštěnec	67	20,6	10,3
Kližka	70	21,7	6,7

2.4.3 Smyslové vlastnosti masa

Mezi senzorycké (organoleptické) vlastnosti masa patří barva masa, jeho mramorování, chuť a vůně, šťavnatost, jemnost a křehkost. Pro spotřebitele představují nejvýznamnější jakostní charakteristiku masa. Spolu s cenou a zdravotní nezávadností rozhodují o tom, zda si maso zákazník koupí, či ne (INGR, 2003; HROUZ a ŠUBRT, 2007).

2.4.4 Výživná hodnota masa

Maso je bohatým zdrojem plnohodnotných bílkovin, vitaminů a minerálních látek a proto má pro lidskou výživu velký význam. Výživná hodnota masa je souhrnem obsahu energie a živin v mase a míry jejich využitelnosti lidským organismem. Vychází z chemického složení a využitelnosti jednotlivých složek. Vysoká spotřeba masa přispívá

k zvýšení podílu LDL – cholesterolu a zvýšenému příjmu purinových látek, které mají vztah k onemocnění dnou (INGR, 2003; ŠUBRT, 2004).

2.4.5 Faktory technologicko – zpracovatelské

Tyto faktory souvisí s biochemickými změnami, které jsou patrné v mase po porážení zvířat. Jsou podmíněny rychlostí poklesu pH masa, obsahem tuku, vazivových tkání atp. Svou roli zde má i doprava, příprava zvířat na porážku (lačnění, hladovění, nakrmenost), způsob porážení, zpracování zvířat na jatkách aj. (HROUZ a ŠUBRT, 2007). INGR (2003) píše, že mezi požadavky na technologické vlastnosti patří především vysoký podíl svalové tkáně, veškerých bílkovin a plazmatických bílkovin, normální průběh postmortálních změn, vaznost masa, jeho barva, chuť a vůně a stabilita tuku vůči oxidaci.

2.4.6 Faktory hygienicko – toxikologické

Tento aspekt kvality masa úzce souvisí s obsahem látek, které ovlivňují kvalitu a zdravotní nezávadnost masa a tuku. Autor má na mysli obsah reziduí používaných v zemědělství (soli těžkých kovů, herbicidů, léčiv atp.) a přítomnost mikroorganismů, které ovlivňují trvanlivost masa a masných výrobků (HROUZ a ŠUBRT, 2007).

2.4.7 Vady masa

Zapomenout nelze na jakostní vady, které ovlivňují jakost produktu, jako je DFD, kdy je postižená tkáň tmavá, tuhá a suchá, nebo tzv. „cold shortening“ (zkrácení svalových vláken chladem), které se u hovězího masa objevují. Jakostní odchylka PSE se u hovězího masa prakticky nevyskytuje, ovšem objevily se informace o vlastnostech připomínající PSE a to u plemene belgické modrobílé (INGR, 2003).

2.5 Vybrané vlivy působící na jatečnou hodnotu a kvalitu masa

Kvalita produktu z jatečných zvířat, tj. jatečné tělo a potažmo maso, je podmíněna faktory prenatalními, tzn. vlivy, které působí v období mezi početím a narozením, a intravitálními, to je vlivy, působící od narození po smrt. Toto období je možno ještě rozdělit na postnatální a premortální. Dle INGRA (2003) je možnost vlivy také rozdělit na genetické, intravitální a postmortální.

Znalost všech vlivů, je velmi důležitá pro možnost eliminace, či částečného omezení vlivů negativních a pro posilování a využívání vlivů pozitivních a to na principu zpětné vazby.

Aby chovatelé zpracovatelům dodávali kvalitní jatečný skot, musí mezi nimi fungovat zpětná vazba, která je dvojího charakteru. Buďto si jatka prostřednictvím smlouvy nadefinují,

jak mají jatečná zvířata vypadat nebo si obě skupiny na základě dlouhodobé spolupráce pomáhají a snaží se dosáhnout vzájemné spokojenosti. Premortální a postmortální faktory, jež mohou ovlivnit jakost masa, mají v rukou výhradně jatečné provozy a zpracovatelé masa (INGR, 2003).

2.5.1 Vliv plemene a užitkového typu

Mezi nejdůležitější faktory, které ovlivňují jatečnou hodnotu a kvalitu masa, patří plemenná příslušnost. Dle ŠUBRTA a HROUZE (2008), je plemeno skupina zvířat, se stejnými morfologickými, fyziologickými a užitkovými vlastnostmi, která dokáže tyto znaky přenášet na své potomstvo. Plemeno úzce souvisí s užitkovým typem zvířete, který lze ovlivnit prostřednictvím šlechtění nebo využití genetického potenciálu plemene (INGR, 2003; MÁCHAL a kol., 2011).

Plemena **mléčného užitkového typu** dosahují ve výkrmu nižší intenzity růstu a výkrm do vyšší porážkové hmotnosti se z důvodu zhoršené kvality masa nedoporučuje. Poměrně dobré kvality masa lze dosáhnout při jejich jatečném zhodnocení v nižší hmotnosti, to je však nerentabilní. Další nevýhodou je ukládání nitrotělního tuku, především ledvinového, a méně tuku vnitrosvalového (INGR, 2003).

Plemena **masného užitkového typu** disponují vysokou růstovou schopností, rychleji tedy dosahují požadované porážkové hmotnosti, při lepší konverzi živin. Jatečná hodnota masného skotu je na vysoké úrovni. Osvalení zad a pánve je velmi dobré, což znamená více hovězího zadního masa (INGR, 2003). Dle JAKUBCE et al. (2010) dosahuje plemeno charolais nejvyšších denních přírůstků. U plemen simental a maine anjou, belgické modré a vytvořená otcovská linie inra 95, jsou přírůstky nižší. Nejnižší denní přírůstky byly zaznamenány u plemene aberdeen angus, ty byly o 24% nižší než u plemene charolais. BEZDÍČEK et al. (2010) vyhodnocovali vliv plemene u býků plavý aktivánský, piemontese, hereford, galloway a český strakatý skot na podíl vybraných masitých částí JUT a stanovení podílu bourárenských částí, včetně masa první (kýta, svíčková, roštěnec, plec) a druhé (žebro, přední kliška a bok bez kosti) jakostní skupiny. Věk porážených zvířat a tomu odpovídající porážková hmotnost byla v rozmezí 312 až 699 dnů a 395,2 až 811,9kg. Studie prokázala, že nejlepší podíl vybraných bourárenských částí ve vztahu k hmotnosti a věku porážených býků byl u plemene piemontese. Býci plemene piemontese a blonde d'aquitaine dosáhli vyššího podílu masa první třídy než extenzivnější hereford a galloway. Ve srovnání s býky masných plemen, dosáhli býci českého strakatého plemene příznivých výsledků, kdy podíl kýty, svíčkové, roštěnce a plece z jatečného těla tvořilo $18,93 \pm 1,43$ %; $1,47 \pm 0,15$ %; $4,25 \pm 0,48$ % a $6,72 \pm 0,76$ %.

masa druhé třídy, tj. žebro, přední kliška a bok bez kosti z jatečného těla tvořilo $10,93 \pm 1,45$ %; $3,23 \pm 0,57$ % a $4,38 \pm 0,75$.

INGR (2003) uvádí, že k světově nejrozšířenějším masným plemenům patří hereford, aberdeen – angus, shorthorn, galloway, charolais, limousin a blond d' aguitain. Tato a mnohá další plemena se od sebe odlišují v tělesném rámci, jatečné hodnotě, náročností na chov a výživu či kvalitou masa.

MOJTO et al. (2004) se zabývali vlivem plemene a užitkového typu (masného a mléčného) na zmasilost a protučnění. Prokázali výrazný kontrast mezi zmasilostí býků obou užitkových typů, kde mléčná plemena byla klasifikována v systému SEUROP až o dvě třídy dolů v porovnání s býky masného typu.

Plemena **kombinovaného užitkového typu**, se využívají pro produkci masa a mléka. Zvířata jsou známa pro svou příznivou intenzitu růstu ve výkrmu, vysokou jatečnou hmotností, vysokým podílem libového masa a poměrně dobrou jatečnou výtěžností. VOŘÍŠKOVÁ et al. (2008) publikovali, že při výkrmu býků českého strakatého a holštýnského skotu, ve stejných podmínkách, dosahují lepších výsledků jak v intenzitě růstu, tak v dosahování vyšších porážkových hmotností býci českého strakatého skotu.

INGR (2003) píše, že hodnotit plemena kombinovaného užitkového typu pouze podle mléčné a masné užitkovosti není dobré, je třeba brát v potaz další okolnosti. Kupříkladu kříženci českého strakatého skotu po otcích masných plemen vykazují vyšší výtěžnost zadního masa, přičemž se zvýší i celková jakost tohoto masa.

JAKUBEC et al. (2010) potvrzuje, že ze tří uvedených užitkových typů, plemena mléčného typu dosahují nejnižší výtěžnosti. Nejvyšší zmasilosti dosahují plemena s tzv. „dvojbedřím“, následně evropská masná plemena a plemena s kombinovanou užitkovostí.

Některá plemena mají sklon k tučnění, objevuje se u nich velké množství podkožního a nitrotělního loje, což vede k horšímu technologickému využití. Tuk se však ukládá ještě ve 3. formě a to jako intramuskulární, který jakost masa zlepšuje. Kvalita masa je podmíněna také tělesným rámcem. Obecně mají zvířata s menším rámcem jemnější strukturu svalových vláken, zatímco skot většího rámce disponuje s větším podílem svaloviny a menším množstvím intramuskulárního tuku, což ovlivňuje mramorování masa (INGR, 2003).

2.5.2 Vliv pohlaví

Pohlaví výrazně ovlivňuje jatečnou hodnotu a kvalitu masa. Jalovice na rozdíl od býčků disponují podstatně nižší intenzitou růstu, a to o 10 – 30%. Je to dáno jejich nižší tělesnou

hmotností v dospělosti a horší konverzí krmiva. Jalovice oproti býkům dříve ukládají tuk, z toho důvodu je využití krmiva horší, než u býků (ZAHŘÁDKOVÁ a kol., 2009; FALTA, 2011). Mezi další nevýhody výkrmu jalovic lze uvést, že v porovnání s býky i volky, mají při stejných podmínkách chovu horší zmasilost, jak ve své práci uvádí ŠUBRT et al. (2010). Ovšem co se týče kvality, tak jalovice oproti býkům, volkům a kravám vynikají v podílu masa I. jakosti, která je u nich nejvyšší (FILIPČÍK et al., 2008).

Kastrovaní jedinci jsou vlivem tvorby a ukládáním tuku řazeni mezi samčí a samičí pohlaví. Vztahem mezi pohlavím, rychlostí růstu a konečnou hmotností, se zabývali DUFEK et al. (2011). Ve svém výzkumu zjistili, že volí oproti býkům dosahovali nižší hmotnosti po celý průběh testu. CHLÁDEK a INGR (2004) zjišťovali vliv kastrace na výkrmnost, jatečnou hodnotu a kvalitu masa u holštýnských býků a volů. Zvířata byla krmena do hmotnosti 450 až 500 kg. Při neprůkazných rozdílech některých parametrů výkrmnosti (věk na začátku a konci výkrmu, hmotnost na začátku a konci výkrmu, hmotnost jatečně opracovaného těla, výtěžnost, denní přírůstek živé hmotnosti a netto přírůstek) byla u volů zjištěna vyšší hmotnost ledvinového loje (5,35kg proti 3,35kg). Neprůkazné rozdíly některých parametrů jatečné hodnoty (hmotnost pravé zadní čtvrti, nízkého roštěnce, vysokého roštěnce, plece, jater, ledviny a kořínku) vykazovali volí pouze vysoce průkazně nižší hmotnost pravé přední poloviny a krku (116,5 kg proti 122,0 kg a 5,14 kg proti 6,48 kg) a průkazně nižší hmotnost pravé přední čtvrti a kýty (53,2 kg proti 57,1 kg a 21,5 kg a 24,0 kg). U kvality masa byly zjištěny neprůkazné rozdíly u některých parametrů (pH, podíl kolagenu v tkáni a remise). Vysoce průkazně byl zjištěn u volů nižší obsah myoglobinu (285 proti 391), naopak vyšší byla ztráta masné šťávy odkapem (1,20% proti 0,75%), obsah sušiny (25,3% proti 24,4%) a podíl tuku ve svalovině.

CHLÁDEK a INGR (2003) se zabývali kvalitou masa volů vykrmených do hmotnosti 400 až 500 kg. Při průměrné porážkové hmotnosti 435,8 kg a věku 417,5 dnů, denním přírůstkem živé hmotnosti 1,089 kg, netto přírůstkem 0,566 kg, jatečné výtěžnosti 51,4% a hmotnosti ledvinového loje 5,05 kg byl obsah sušiny ve svalovině 25,0%, obsah tuku ve svalovině 1,92%, obsah kolagenních bílkovin ve svalovině 1,16%, pH 5,51, ztráta masné šťávy odkapem 1,07% a remise (při 525 nm) 7,76%.

Obecně je možné konstatovat, že maso samic je tučnější, než maso samců. Potvrzuje to poznatek, že větší množství tuku, při porážení věkově shodných jalovic a býčků stejného plemene, způsobu výživy, technologii chovu atp., nalezneme na jalovicích.

Porovnání ukazatelů jatečné hodnoty býků a jalovic u kříženců plemen charolais a masný simentál, kteří byli vykrmováni stejným způsobem, měli shodné ustájení a byli porázeni ve 14 a 18 měsících věku je uvedeno v tabulce 10.

Tabulka 10: Ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty u vykrmovaných býků a jalovic porážených v odlišném věku (Zdroj: ZAHRÁDKOVÁ a kol., 2009)

Sledované ukazatele	Býci 14 měsíců	Býci 18 měsíců	Jalovice 14 měsíců	Jalovice 18 měsíců
Hmotnost na počátku výkrmu (dny)	344,3	345,7	306,0	307,8
Porážková hmotnost (kg)	534,3	683,8	463,5	543,3
Hmotnost JUT (kg)	302,3	388,2	256,1	299,6
Jatečná výtěžnost (%)	56,6	56,9	55,2	55,2
Zmasilost JUT *	2,72	3,00	2,67	2,67
Protučnělost JUT **	1,61	2,28	1,78	2,72
Maso celkem (% z hmotnosti jatečné půlky)	77,8	77,6	76,0	75,1
Maso I. jakosti (% z hmotnosti jatečné půlky)	39,6	38,0	39,9	38,7
Kosti a šlachy (% z hmotnosti jatečné půlky)	19,2	18,2	18,9	18,4
Oddělitelný tuk (% z hmotnosti jatečné půlky)	3,0	4,2	5,1	6,5

Pozn.: * (klasifikační stupnice 1 – 6, S – 6, P – 1)

** (klasifikační stupnice 1 – 5, 1 = nejnižší, 5 = nejvyšší)

FIEMS et al. (2003) zkoumali kvalitu JUT a masa u býků a krav plemene belgické modrobílé. Býci byli porázeni v 648 a krávy v 1820 dnech. Obě skupiny skotu byly krmeny kukuřičkou siláží, doplněnou jádrem a byly poráženy v hmotnosti 750 kg živé váhy. Krávy měly nižší hmotnost JUT (469,7 kg) ve srovnání s býky (500,8 kg) a vykazovaly nižší jatečnou výtěžnost (63,8 vs. 66,6 %). Kvalita jatečných těl posuzovaná dle systému SEUROP byla vyhodnocena příznivěji pro býky. Rozbor MLT odhalil statisticky významné rozdíly ($p < 0,01$) mezi sušinou a tukem v masu býku a krav v hodnotách 24,3 resp. 25,5 % a 1,1 resp. 2,3 %. Maso krav bylo v porovnání s masem býků tmavší ($L^* = 38,4$ vs. 44,2; $a^* = 19,4$ vs. 16,8), mělo lepší vaznost a bylo křehčí.

2.5.3 Vliv věku a hmotnosti zvířat

Stáří jatečného zvířete výrazně ovlivňuje jeho zařazení do příslušné třídy zmasilosti a protučnění. Dle INGRA (2003) věk zvířat působí na jejich růst a vývin a v závěru i na podíl jednotlivých partií, tkání a složení jatečně upraveného těla, což následně ovlivňuje samotné vlastnosti masa.

Období dospívání zvířat, tj. do dosažení pohlavní dospělosti, je z hlediska růstu a vývoje zvířete nejvýznamnější z důvodu intenzivního rozvoje svaloviny. Jakmile zvíře dosáhne tělesné dospělosti, nárůst svaloviny je ukončen a dochází ke zvýšenému ukládání tuku. V tento moment je výkrm zcela neekonomický.

2.5.3.1 Porážení mladých jatečných zvířat

Mladá jatečná zvířata, z důvodu brzkého ukončení výkrmu, poskytují jen velmi málo požadované svaloviny o nevyzrálé jakosti a jejich chuť a vůně je nevýrazná.

Předností porážení mladých zvířat je bezesporu získání masa s velmi nízkým obsahem tuku a výbornou stravitelností, což je výhodné zejména pro děti, důchodce, nemocné a rekonvalescenty. Telecí maso se na pultech českých prodejen vyskytuje jen výjimečně. Svou roli zde hraje skutečnost, že na JUT telete mnoho masa není, chovatel prodejem této kategorie nedokáže pokrýt vzniklé náklady a o maso tohoto typu není v ČR velký zájem (INGR, 2003).

CHLÁDEK a FALTA (2006) uvádí, že holštýnské býky lze využít k produkci masa telecího. Sledovaná skupina mladých býků byla porážena v živé hmotnosti 300 kg. U zvířat byly zjištěny následující průměrné hodnoty: věk před porážkou 275,9 dní, denní přírůstek a netto přírůstek od narození 0,962 kg a 0,527 kg při jatečné výtěžnosti 48,3%. VAVRIŠÍNOVÁ et al. (2012) zkoumali produkci masa holštýnských telat vykrmovaných do různých hmotností. Telata vykrmovali do 155 a 185 kg, resp. 22,5 a 27 týdnů věku. Mírně vyšší denní přírůstky zjistili u těžších telat. Podíl masa, kostí a tuku byl u první skupiny: 67,97; 28,25 a 4,15 %; a u druhé skupiny: 67,76; 27,10 a 5,11%. V chemickém složení masa nebyly průkazné rozdíly, přičemž u druhé skupiny zjistili vyšší obsah bílkovin i intramuskulárního tuku, což bylo zřejmě způsobeno vykrmováním telat do vyšších hmotností. Statisticky průkazně světlejší maso měla zvířata druhé hmotnostní skupiny (185 kg). SCHEEDER et al. (1999) porovnávali jatečná telata holštýnského plemene podle pohlaví a typu krmení (mléčná krmná směs (MKS) a kukuřičná siláž) do porážkové hmotnosti 135 kg (24 – 28 týdnů). U jaloviček zjistili sušinu v mase 23,4 (MKS) a 23,8 % (siláž) a tuk 0,83 (MKS) a 1,24 % (siláž). Hodnota pH 26 hod. p.m. se pohybovala v rozpětí od 5,53 do 5,58. FALTA a CHLÁDEK (2004) sledovali změnu barvy a některé vlivy působící na změnu barvy u býků holštýnského plemene ve věku 8 – 10 měsíců. Hmotnost JUT byla v průměru 147,8 kg. Nebyly prokázány žádné

statisticky významné korelace mezi vlivem věku, hmotností JUT, pH a koncentrací glukózy na barevné změny. VESTERGAASRD et al. (2006) hodnotili výsledek výkrmu třech skupin holštýnských telat podle typu výživy, přičemž nejvyšší přírůstky dosáhla telata krmená senem a koncentrovanými krmivly. Býci byli poráženi ve věku 286 dní, při průměrné jatečné hmotnosti 194 kg. Průměrná jatečná výtěžnost byla 53,1 %. Byly zjištěné rozdíly ve zbavení masa, ale nebyly statisticky průkazné ($L^* = 40$).

2.5.3.2 Porážení jatečně zralých zvířat

Z hlediska ekonomického, je porážení zvířat této kategorie nejvýhodnější. Jatečně zralá zvířata mají období intenzivní tvorby svaloviny již za sebou a přijaté krmivo je organismem využito pro tvorbu tukové tkáně. Chovatelům je doporučováno v této době ukončit výkrm, kdy zpracovatelé z jatečného těla získají velké množství masa o dobré jakosti (INGR, 2003). JAKUBEC (2004) se ve své práci zmiňuje, že jatečnou zralost lze regulovat využitím intenzivnější formy krmení a prodloužením doby výkrmu.

Obecně je vhodné využívat pro výkrm zvířata raná, což vede k dřívějšímu dosažení jatečné zralosti, a dobře zmasilá, mající vysoké procento libového masa.

Maso z jatečně zralých zvířat disponuje dobrými znaky jakosti senzoricke, technologické a kulinární povahy, což ocení zejména zpracovatelské podniky a koneční spotřebitelé (INGR, 2003).

ŠUBRT et al. (2008) ve své práci publikovali, že býci vyšší porážkové hmotnosti a věku vykazují vyšší zmasilost, přičemž množství tuku je závislé pouze na jejich stáří. STUDENÝ et al. (2012) se zabývali vztahem věku při porážce na hmotnost JUT, netto přírůstek, zmasilost a protučnění u jalovic českého strakatého skotu. Vyhodnocovali tři skupiny zvířat, kdy: skupina A (18 – 22 měsíců) dosahovala hmotnosti JUT 274,7 kg, netto přírůstek 0,444 kg.den⁻¹, zmasilosti a protučnění (4,0 resp. 2,89 bodů); skupina B (23 – 27 měsíců) dosahovala hmotnosti JUT 328,3 kg, netto přírůstek 0,430 kg.den⁻¹, zmasilosti a protučnění (3,85 resp. 3,23 bodů); skupiny C (28 – 32 měsíců) 351,0 kg, netto přírůstek 0,390 kg.den⁻¹, zmasilosti a protučnění (3,78 resp. 3,26 bodů). FILIPČÍK a ŠUBRT (2005) dělali podobný výzkum, kdy konstatovali, že nejfrekventovanější třída zmasilosti byla U a R s protučněním 2 a 3, což se shoduje s prací STUDENÝ et al. (2012). Pozitivní vztah mezi věkem, zmasilostí a protučněním je v souladu s výsledky BUREŠE et al. (2004) udávající, že vyšší třída zmasilosti bývá udělována zvířatům porážených ve vyšší porážkové hmotnosti a při vyšší hmotnosti JUT.

Hmotnost jatečně upraveného těla se odvíjí od hmotnosti poráženého zvířete. To znamená, že čím vyšší hmotnost má jatečné zvíře, tím vyšší bude mít hmotnost JUT.

CERDENO et al. (2006) neprokázali vztah mezi porážkovou hmotností, obsahem bílkovin, intramuskulárního tuku a popelovin. FILIPČÍK et al. (2012) zkoumali vliv hmotnosti JUT býků českého strakatého skotu na kvalitu masa. Zvířata byla porážena ve věku 647 dní. Jatečná těla byla rozdělena dle hmotnosti do tří kategorií: A (250 – 340 kg), B (341 – 400 kg), C (401 – 480 kg). Podíl intramuskulárního tuku v hovězím mase byl u kategorií A – 1,83%, B – 2,25%, C – 2,58%. Energetická hodnota hovězího masa se zvyšovala v závislosti na zastoupení vnitrosvalového tuku: A – 5590 kJ.kg⁻¹, B – 5696 kJ.kg⁻¹, C – 6089 kJ.kg⁻¹. Mezi energetickou hodnotou 5590 a 6089 kJ.kg⁻¹ byl zjištěn statisticky průkazný ($p < 0,05$) rozdíl. Celkový protein se pohyboval v rozmezí 21,33 % (kategorie B) a 21,84% (kategorie C). Při nárůstu obsahu veškerého proteinu byla zpozorována pozitivní korelace mezi hmotností JUT a zastoupením kolagenních bílkovin ($1,59 < 1,78 < 1,82$ mg.100g⁻¹). Vykrmování býků do vyšších porážkových hmotností nemělo statisticky průkazný ($p > 0,05$) vliv na technologické vlastnosti hovězího masa. Vaznost vody byla u kategorie: A – 78,08%, B – 78,73% a C – 79,25%. Hodnota pH₄₈ byla u kategorie A 5,71, u kategorie B se pohybovala v rozpětí od 5,27 do 5,93 a u kategorie C 5,49. Výkrm do vyšších hmotností nevedl k významnému ($p < 0,05$) nárůstu velikosti plochy MLT z průměrných 83,47 cm² u nejmenší kategorie, B – 85,00 ± 21,99 cm² a u C – 91,09 ± 17,80 cm². U kategorie A byla naměřena tloušťka svalových vláken 34,57 μm, kategorie B – 36,74 μm a kategorie C – 36,55 μm. Výkrm do vyšších hmotností neměl průkazný vliv na barvu masa. Průměrné zastoupení svalových pigmentů byl 3,92 ± 0,84 mg.g⁻¹.

LI et al. (2011) publikovali srovnatelný podíl celkového proteinu (21,3 ± 0,10 %) v mase býků qinchuanského skotu, tak jako FILIPČÍK et al. (2012) u býků českého strakatého skotu. U qinchuanského plemene byl však mírně vyšší podíl kolagenních bílkovin (2,6 ± 0,005 mg.100g⁻¹).

GILL et al. (2010) a FILIPČÍK et al. (2012) publikovali srovnatelnou hodnotu pH₂₄ masa (5,55).

WHEELER et al. (1999) ve své práci publikují výraznější variabilitu (53,3 – 98,1 cm²) ve velikosti plochy MLT mezi rozdílnými hmotnostními skupinami. Nárůst plochy MLT by mohl být způsoben především zvětšením síly svalových vláken.

2.5.3.3 Porážení starých jatečných zvířat

Do této skupiny patří vysloužilé dojnice, které byly vyřazeny z chovu. Zmasilost této skupiny je nízká, z toho důvodu jsou jatečná těla zařazena do nižší kategorie zmasilosti. Maso pocházející z těchto zvířat je tmavší barvy, což je způsobeno vysokým zastoupením hemo-

vých barviv ve svalových vláknech, je zpravidla tužší, tvrdší a značně prorostlé tukem (INGR, 2003).

Hodnocením kvality jatečného těla býků, jalovic a krav se zabýval BUREŠ et al. (2004). Při bourání jatečných těl býků byl zjištěn podíl masa I. a II. jakosti 40,2 resp. 40,3%. Krávy měly celkově nižší zastoupení masa na jatečném těle, přičemž podíl masa I. a II. jakosti byl 38,3 resp. 36,2%. Podíl loje byl nejvyšší u krav (7,5%). Poměr maso – kost byl u býků 4,6 a u krav 3,9.

MOJTO et al. (2008) zkoumali jatečnou hodnotu a kvalitu masa krav porážených ve věku do 4 let (skupina A) a nad 4 roky (skupina B). Průměrná třída zmasilosti a protučnosti byla u skupiny A - 1,15 resp. 1,88 bodů a u skupiny B - 1,4 a resp. 1,93 bodů. Hmotnost JUT byla u skupiny A - 218,65kg a B - 269,03kg. U starších krav (skupina B) byla zjištěna vyšší sušina masa (26,2%) oproti kravám porážených ve věku do 4 let (24,28%). Obsah bílkovin a intramuskulárního tuku byl vyšší u krav starších (20,5% proti 19,98 %; 4,5% proti 3,3%). Mírně tmavší barvu masa ($L^*28,9$) měly krávy skupiny B, oproti kravám skupiny A ($L^*29,2$).

2.5.4 Intenzita růstu

Intenzita růstu je komplexní faktor ovlivněný mnoha vlivy: plemeno, stáří zvířete, způsob chovu, technika krmení, zdravotní stav a vnějšími vlivy, jako je teplota nebo zatížením na jednotku plochy. Masná plemena skotu dosahují vyšší intenzity růstu než plemena mléčného nebo kombinovaného užitkového typu. Mladá zvířata mají vysokou intenzitu růstu v porovnání se zvířaty staršími. FALTA (2011) uvádí, že na konverzi značně působí stáří, živá hmotnost a jatečná zralost zvířete.

Způsob chovu a technika krmení spolu úzce souvisí, přičemž rychleji rostou zvířata ve stájových chovech krmených krmnou dávkou s vysokým podílem jadných krmiv, než zvířata na pastvě, kde je jejich krmná dávka postavena na příjmu vysokého množství objemných krmiv s nízkou koncentrací živin. ŠUBRT et al. (2010) uvádějí, že nízká intenzita výkrmu, zcela jistě ovlivní výslednou zmasilost vykrmovaných zvířat. Byly publikovány práce CUNDIFFEHO et al. (1982), LIBORIUSSENA et al. (1982) a MÉNISSIERA et al. (1982), jejichž pozornost byla soustředěna na zužitkování krmiv u vykrmovaných zvířat adlibitním způsobem. Bylo zjištěno, že u kontinentálních masných plemen a plemen s „dvojbedřím“, je příjem krmiv na kg přírůstku nižší, než u ostatních plemen. V tabulce 11 je uvedeno, že intenzivní výživa ovlivňuje jatečnou hodnotu daleko více, než délka výkrmu (ZAHRÁDKOVÁ a kol., 2009).

Tabulka 11: Vliv intenzity výživy a délky výkrmu na ukazatele jatečné hodnoty (Zdroj: ZAHRÁDKOVÁ a kol., 2009)

Ukazatel	Výkrm 100 dnů		Výkrm 138 dnů	
	Extenzivní	Intenzivní	Extenzivní	Intenzivní
Věk při zahájení experimentu (měsíce)	18	18	18	18
Hmotnost na počátku experimentu (kg)	489,6	495,6	484,5	486,7
Porážková hmotnost (kg)	585,8	634,2	611,9	673,7
Spotřeba sušiny krmiva (kg/kg přírůstku)	7,65	6,91	8,28	7,00
Hmotnost JUT (kg)	323,6	358,4	350,9	384,8
Jatečná výtěžnost (%)	55,2	56,5	57,3	57,1
Zmasilost JUT*	3,11	3,44	3,41	4,00
Protučnělost JUT**	2,06	2,56	2,18	2,78

Pozn.: * (klasifikační stupnice 1 – 6, S – 6, P – 1)

** (klasifikační stupnice 1 – 5, 1 = nejnižší, 5 = nejvyšší)

Nemocní jedinci mají zpravidla nižší užitkovost, než zdraví. Horečnatým zvířatům se zrychluje metabolismus, odbourávají se tělní tkáně a zhoršuje kvalita masa (INGR, 2003). Vysoká teplota je limitující faktor, kdy zvířatům se zvyšuje spotřeba vody a snižuje spotřeba krmiva, což vede ke snížení přírůstků. Při vysokém zatížení nastávají problémy typu, že je nedostatek krmiva na pastvině, či místa u žlabu ve výkrmu, nebo je zhoršeno mikroklima ve stáji.

2.5.5 Vztah mezi klasifikací v SEUROP systému a jatečnou hodnotou

Vztah mezi hodnocením jatečných těl v rámci systému SEUROP a jatečnou hodnotou je „nepřímý“.

PULKRÁBEK et al. (2006) publikovali, že jestliže je klasifikace prováděna správně, jsou jatečná těla přirozeně rozdělena do skupin, které se různí v hmotnosti, výtěžnosti a podílu masa. Na podobné myšlenky se shodli i ŠUBRT et al. (2004) a ČUBOŇ (2001). Ve svých pracích dospěli k závěru, že zvířata dobře zmasilá, která jsou dle hodnocení v systému SEUROP vysoce ohodnocena, mají vyšší jatečnou výtěžnost. Tuto myšlenku potvrzuje i FILIPČÍK et al. (2010b), kteří prokázali vysoce signifikovanou diferenciaci mezi jednotlivými třídami zmasilosti, což se týče podílu masa („E“ – 77,7%, „P“ – 74,7), loje („E“ – 2,8%, „P“ – 2,2%) a kostí („E“ – 20,9%, „P“ – 25,0%). Také upozornili na pozitivní korelaci mezi třídou zmasilosti a množstvím masa I. jakosti („E“ – 32,8; „U“ – 29,8; „R“ – 29,0; „O“ – 28,9; „P“ –

28,8) a také negativní korelaci, která je mezi třídou zmasilosti a množstvím masa výrobního („E“ – 12,0; „U“ – 14,0; „R“ – 14,9; „O“ – 15,3; „P“ – 15,7).

ŠUBRT et al. (2006a) hodnotili nutriční parametry hovězího masa volů u plemen charolais a galloway zařazených dle systému SEUROP do jakostní třídy R2. Průměrný obsah sušiny, tj. 24,55 % byl tvořen z 21,33 % celkovým proteinem a 1,62 % intramuskulárním tukem. Zbylých 1,11 % představovaly popeloviny.

2.6 Geny a hormony vztahující se k jatečné hodnotě a kvalitě masa

Gen pro leptin (LEP) má dle BUCHANANA et al. (2002) vztah k obsahu tuku na jatečných tělech. Tento gen je vyjádřen dvěma alelami, tj. T a C. Alela T je oproti alele C spojována s tučnějšími těly. Bylo prokázáno, že alela T má vyšší frekvenci u britských plemen, zatímco kontinentální plemena mají vyšší výskyt alely C. Leptin je proteinový hormon složený ze 146 aminokyselin a je produkován především bílými adipocyty (ORRÚ a kol., 2011). Leptin reguluje syntézu tukové tkáně a hraje důležitou roli v regulaci tělesné hmotnosti, příjmu krmiva, energetické bilanci, plodnosti a funkcích imunitního systému (NKRUMAHT et al., 2004). ŠUBRT et al. (2012) udává, že leptin jako takový potlačuje hlad a snižuje příjem potravy, zvyšuje intenzitu metabolismu, stimuluje vnitřní procesy svalových buněk (zvyšuje citlivost svalů na inzulin a upravuje hladinu cukru v krvi), podporuje růst a dělení buněk (především bílých krvinek), podílí se na regulaci vývoje plodu a pubertálního vývoje organismu, je součástí skupiny regulačních látek v organismu (inzulín, glukagon, růstový faktor, testosteron atd.) a kontroluje příjem potravy (z dlouhodobého hlediska – od dnů až týdnů). Většina autorů se zabývala asociací mezi genotypem pro leptin nebo obsahem leptinu v krvi k hmotnostním a výtěžnostním hodnotám jatečných zvířat a JUT (KONONOFF et al., 2005; GEARY et al., 2003; GILLIS et al., 2004). Malá část prací je věnována studiu vztahu genotypu skotu pro leptin k parametrům hovězího masa po porážce a v průběhu jeho zrání. Více prací se zabývá hodnocením kvality masa z pohledu obsahu intramuskulárního tuku, mramorování, křehkosti a sensorického hodnocení (CORVAL et al., 2009; ORRÚ et al., 2011; PANNIER et al., 2009; KAPLANOVÁ et al., 2010). KI-HYUN et al., 2009 píše, že genotyp TT měl pozitivní vliv na vývoj jatečné výtěžnosti a žádoucí barvu masa v porovnání s genotypem CC.

Gen DGAT1 má dle THALLERA et al., (2003) vliv na mramorování masa. Především alela „K“ má pozitivní vliv na obsah intramuskulárního tuku u plemen charolais a holštýn.

Thyroglobulin je glykoproteinový hormon. Zvířata nesoucí alespoň jednu alelu T pro gen **TG** jsou spojována s vyšším marbling skóre (BONILLA et al., 2010; WOOD et al.,

2006). FORTES et al., (2009) udává, že alely genu TG jsou asociovány s ukládáním tuku a mramorováním masa.

Gen **SCD** patří enzymu odpovědnému za konverzi nasycených mastných kyselin do mononenasycených mastných kyselin. Složení těchto masných kyselin má vliv na jemnost tuku a chuť (KÜHN et al., 2005).

MICHAL et al., (2006) uvádí, že gen **FABP 4** se podílí na mramorování masa a tloušťce podkožního tuku.

KAPLANOVÁ et al. (2013) uvádí, že gen **DNAJA1** má vliv na vaznost, přičemž nebyl prokázán vliv na křehkost hovězího masa.

Gen pro myostatin **MSTN** reguluje vývoj kosterního svalstva. Mutace tohoto genu způsobuje dvojité osvalení (GROBET et al., 1997). INGR (2003) udává, že zvýšení množství masa je možno využitím „double muscling“, vznikající po narušení funkce genu myostatin. Tuto abnormalitu lze pozorovat nejčastěji na plemeni belgické modrobílé, jehož maso je vlivem malého obsahu myoglobinu bledší barvy, obsahuje méně tuku a je zde možnost výskytu jakostní odchylky PSE.

3 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit vliv porážkového věku, hmotnosti býků v době porážky, intenzity růstu a klasifikace v systému seurop na ukazatele kvality jatečně upraveného těla a hovězího masa u býků českého strakatého plemene skotu s genotypem TT a CT pro leptin.

4 MATERIÁL A METODIKA

Do pokusu byli zahrnuti genotypizovaní býci českého strakatého plemene skotu pro leptinový gen (CT a TT). Analýza DNA byla provedena na základě molekulárně - genetické analýzy polymorfismu v 2. exonu genu (záměna C→T), u něhož byla zjištěna asociace k množství jatečného tuku v jatečném těle a hladině mRNA leptinu (Buchanan a kol., 2002). Analýza je založena na metodě PCR-RF LP. Zahrnuje izolaci DNA z odebraných vzorků krve za použití kolonkové metody (Quiagen Blood Kit), dále amplifikaci s použitím specifických primerů podle Buchanan a kol. (2002). Následné štěpení bylo prováděno pomocí restriční endonukleázy *Kpn21* (MBI Fermentas) a určení genotypů pomocí agarové elektroforézy (RFLP).

Býci českého strakatého skotu byli po celou dobu výkrmu ustájeni ve výkrmně, kde krmná dávka byla složena z kukuřičné siláže – 60% KD (78 g NL, 6.18 MJ NEV), jetelotrav- ní siláže - 10 % KD (150,6 g NL, 5.6 MJ NEV), lučního sena – 10 % KD (102 g NL, 5,1 MJ NEV) a jadrné směsi S-1 – 20% KD.

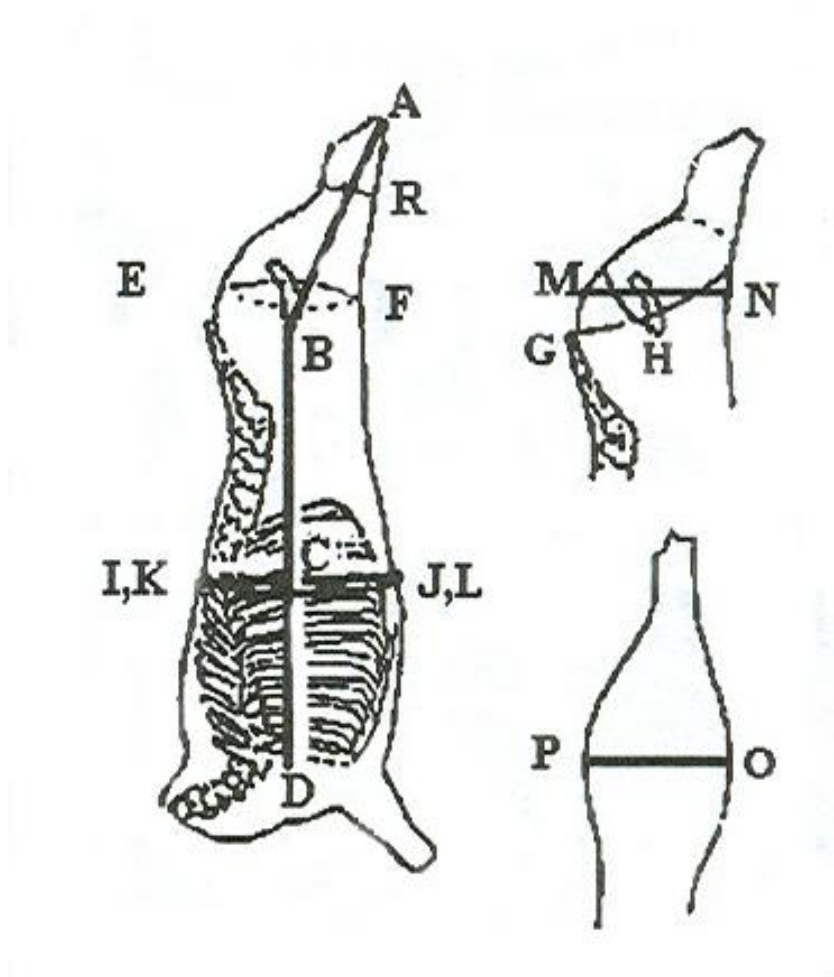
4.1 Hodnocení kvality JUT skotu

Po porážce býků na komerčních jatkách byla jatečně upravená těla (JUT) na dobu 24 hodin umístěna do chladicího boxu (teplota 2–4 °C) a poté bylo provedeno **měření jednotlivých částí JUT** (Obrázek 9).

- *Délka kýty 1* (A-B): distální okraj hleznového kloubu – kraniální okraj pánevní spony.
- *Délka kýty 2* (R-B): distální okraj klišky – kraniální okraj pánevní spony.
- *Plnost kýty* (M-N): vyjádřena šířkou, hloubkou a klenutím.
- *Šířka kýty* (O-P): měřeno v nejširším místě.
- *Obvod kýty* (E-F): na úrovni pánevní spony.
- *Spirální obvod kýty* (G-H): křížový obvod od kraniálního okraje pánevní spony po ocasní obratel.
- *Délka přední čtvrtě* (C-D): kraniální okraj krku – pŕlicí řez (mezi 8. a 9. hrudním obratlem).
- *Hloubka hrudníku* (I-J): přímá délka mezi dorzálním a ventrálním okrajem na vnitřní straně jatečné čtvrti na úrovni osmého hrudního obratle.

- *Poloobvod hrudníku* (K-L): měřeno z vnější strany jatečné čtvrtě na úrovni osmého hrudního obratle.

Poté byla provedena **technologická disekce** pravé poloviny JUT. Každá výseková část byla bourána na tělesné tkáně – maso (svalovina s vnitrosvalovým a mezisvalovým tukem), povrchový (oddělitelný) tuk a kosti. Procentuální podíl masa, tuku a kostí byl vztažen k hmotnosti pravé poloviny jatečného těla, u kterého byla disekce prováděna. Na základě množství masa a kostí byl vypočten vzájemný poměr mezi těmito tkáněmi.



Obrázek 9: Stanovení rozměrů jatečného těla (Zdroj: FILIPČÍK, 2007)

4.1.1 Charakteristika prováděných fyzikálních, chemických a morfologických analýz

Následně byl odebrán na úrovni 9. až 10. hrudního obratle vzorek svaloviny *musculus longissimus et thoracis* (MLT), který byl použit ke stanovení **nutričních a technologických** parametrů kvality. Základní laboratorní analýzy byly provedeny podle ČSN 570185 (1963).

➤ Stanovení obsahu sušiny

Homogenizovaný vzorek masa (5g) je smíchán s vysušeným mořským pískem. Proveďte se předsušení při 60 °C po dobu 4 hodin, následně se teplota zvýší na 105 °C po dobu 6 hodin, při které je vzorek sušen do konstantní hmotnosti. Po vychladnutí v exsikátoru se vzorek zváží. Obsah vody se vypočítá jako rozdíl mezi hmotností původní navážky a vysušeného vzorku.

➤ Stanovení obsahu tuku

Zjištění obsahu tuku bylo provedeno pomocí extrakčního nástavce Soxhletova přístroje. Diethylether byl použit jako extrakční činidlo. Doba extrakce trvá 6 hodin. Po extrakci se odpaří zbytek rozpouštědla a baňka s uvolněným tukem se suší v sušárně, následně vychládne v exsikátoru a zváží se. Za tuk se považují látky rozpustné v éteru, xylenu a tetrachlórmetanu.

➤ Stanovení obsahu bílkovin

Pro stanovení obsahu dusíkatých látek se využívá metoda dle Kjeldahla. Vařením vzorku s koncentrovanou kyselinou sírovou za přítomnosti katalyzátoru se veškeré dusíkaté látky převedou na amoniak, který se váže v podobě síranu amonného. Ze síranu se amoniak kvantitativně destiluje hydroxidem sodným do kyseliny borité. Následně se přebytek kyseliny stanoví titrací. Z difference se spočítá množství amoniaku a poté dusíku. K přepočtu dusíku na celkový protein byl použit koeficient 6,25.

➤ Stanovení obsahu popelovin

Popeloviny se stanovují spálením vzorku při teplotě 550 – 600°C po dobu 8 hodin. Poté se umístí do exsikátoru, kde necháme vzorek vychladnout. Popel v kelímku se zváží a stanovíme obsah popelovin.

➤ Stanovení energetické hodnoty masa

Energetická hodnota se vypočítává z hodnoty spalného tepla vzorku vysušeného masa, které je slisováno do podoby tablety (1g). Vzorek se spaluje v kalorimetru. V průběhu spalování se pozoruje vzestup teploty v minutových intervalech. Po spálení dochází ke kondenzaci vody, ve které jsou rozpuštěny zplodiny hoření. Vše se vypláchne destilovanou vodou. Následně se ve výluhu určí množství kyseliny sírové a dusičné. Proveďte se odpočet na stanovené kyseliny a poté výpočet energetické hodnoty zjišťovaného vzorku masa.

Přepočet energetické hodnoty vzorku na původní hmotu:

$$\frac{\{(E_v/F)*sušina\ vzorku\}}{100} * F$$

Kde: E_v = naměřené množství energie po spálení vzorku (KJ);

F = přepočtový faktor (4,186)

➤ Stanovení volně vázané vody

Ke stanovení volně vázané vody byla použita modifikovaná lisovací metoda podle GRAU a HAMMA uvedené v knize GRAU (1960). Homogenizovaný vzorek masa (2g) byl na papíře Whatman č. 2 vložen mezi dvě skleněné destičky a zatížen závažím (500g) po dobu 5 minut. Poté byl vzorek znovu zvážen. Je zjištěn hmotnostní úbytek vody vylisovaného masa, vyjádřený v %.

$$\frac{\text{navážka masa}}{\text{vylisované maso}} * 100$$

➤ Stanovení obsahu svalových pigmentů

Ke stanovení svalových pigmentů byla použita Hornseyova metoda (DAVÍDEK a kol., 1983). Po homogenizaci vzorku masa se přidá okyselený roztok acetonu, silně se protřepe a opět se přidá aceton. Směs se ponechá vyluhovat, zfiltruje se a zjistí se hodnota absorbance na Speckolu Spectronic - Aquamate při 640 nm proti okyselenému roztoku acetonu jako slepému vzorku.

➤ **Měření parametrů barevného spektra**

Spektrofotometr Konica Minolta CM 2600d je určen pro měření barvy produktů různých tvarů, velikostí a povrchů s měřením lesku na základě odrazu světla od měřeného vzorku a měří reflektance ve spektrálním rozsahu od 400 do 700 nm po 10 nm. Hodnota L^* vyjadřuje jas měřeného vzorku, v barevném prostoru je vyjádřena jako středová černo – bílá osa, černá barva odpovídá $L^* = 0$ a barva bílá $L^* = 100$. Hodnoty a^* a b^* jsou souřadnicemi barevnosti. Parametry a^* a b^* ukazují barevné směry: $+a^*$ je směr do červena, $-a^*$ je směr do zelena, tzn. červeno – zelená osa, $+b^*$ je směr do žluta a $-b^*$ je směr do modra, tzn. žluto – modrá osa.

➤ **Stanovení hodnoty pH**

Hodnota pH (za 48 hodin post mortem) byla zjištěna vpichovou kombinovanou pH elektrodou přímo v nepomletém vzorku. Byl použit přístroj pH340/SET-1. Hodnota pH závisí na molární koncentraci vodíkových iontů.

➤ **Stanovení plochy MLT**

Plocha MLT se stanovuje planimetricky na řezu mezi 10. a 11. hrudním obratlem.

➤ **Stanovení síly svalových vláken**

Odebrané vzorky svalů zvířat byly pro jejich uchování naloženy po dobu 50 dnů do 10% roztoku formaldehydu. Přibližně 3 až 5 dnů před samotným měřením byly přeloženy do 20% roztoku kyseliny dusičné, čímž došlo k uvolnění jednotlivých svalových vláken. Takto připravená vlákna byla odebrána a vložena na podložní sklíčko, zalita směsí glycerinu a vody v poměru 1:1 a přikryta krycím sklíčkem. Zhotovený preparát byl dán pod mikroskop. Pro měření síly svalových vláken bylo využíváno mikroskopické zařízení a software firmy LEICA.

U jednoho vzorku bylo naměřeno 150 hodnot, ze kterých byl vypočítán aritmetický průměr a rozptyl. Vysoký počet měřených svalových vláken u jednoho vzorku byl zvolen na základě předchozích statistických výpočtů, kdy bylo zjištěno, že pravděpodobnost hodnocení pouze určitého typu svalových vláken (bílá, červená nebo intermediární vlákna) je významně omezena vysokým počtem měření. Daný počet měření tedy s vysokou pravděpodobností zajišťuje průměrnou sílu svalových vláken ve vzorku uváděnou v μm .

4.2 Statistická analýza dat

Statistická analýza dat byla provedena prostřednictvím programu STATISTICA 12.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma, USA), kde byla k vyhodnocení vlivu věku zvířat v době porážky, přepočtená hmotnost, seuropu (zmasilost a protučnění) a netto přírůstek na sledované ukazatele kvality jatečně upraveného těla a masa použita analýza variance.

$$Y_{ijklmn} = \mu + V_i + H_j + Z_k + P_l + N_m + e_{ijklmn}$$

kde

μ = průměrná hodnota ukazatele;

V = věk zvířat v době porážky (1 = 485 – 550 dnů; 2 = 551 – 700 dnů; 3 = 701 – 822 dnů);

H = přepočtená hmotnost (1 – 350 – 600 kg, 2 – 601 – 700 kg, 3 – 701 – 890 kg);

Z = třída zmasilosti v SEUROP systému (U, R, O);

P = třída protučnělosti v SEUROP systému (2, 3);

N = netto přírůstek (1 – 400 – 550 g.den⁻¹, 2 – 551 – 650 g.den⁻¹, 651 – 840 g.den⁻¹).

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Ke zvolenému experimentu byla vybrána skupina 121 býků českého strakatého plemene skotu s genotypem CT a TT pro leptin, u kterých se vyhodnocovaly faktory významně působící na masnou produkci. Vyhodnocován byl vliv porážkového věku býků, porážkové hmotnosti, netto přírůstek a klasifikace v SEUROP systému – třídy zmasilosti a protučnělosti na:

- kvalitu JUT charakterizovanou morfometrickou analýzou, hmotností jatečně upraveného těla a podílem masa, kostí a loje;
- nutriční kvalitu masa hodnocenou dle obsahu sušiny, podílu bílkovin, intramuskulárního tuku a popelovin a vyjádřením energetické hodnoty;
- technologická kvalita masa byla hodnocena dle hodnoty pH, vaznosti vody, barvy masa, plochy MLT a diametru svalového vlákna.

Tabulka 12: Základní charakteristika jatečných býků

Ukazatel	n	\bar{x}	s_x
Věk porážených býků (dny)	121	592	86,69
Přepočtená hmotnost (kg)		629	142,04
Hmotnost JUT (kg)		353	77,58
Třída zmasilosti (S – 1; P – 6)		4,12	0,40
Třída protučnělosti (body: 1 – 5)		2,20	0,40
Netto přírůstek (g.den ⁻¹)		594	81,86

Býci byli poraženi v průměrném věku 592 dní (Tabulka 12). V tomto věku dosahovali hmotnosti 629 kg, přičemž mezi jednotlivými býky byla prokázána poměrně velká variabilita $\pm 142,04$ kg. Jatečně upravená těla dosahovala hmotnosti 353 kg a nejčastěji byla oklasifikována v rámci hodnocení SEUROP systému třídou zmasilosti „R“ a 2. třídou protučnělosti. Býci dosahovali v průběhu výkrmu průměrného netto přírůstku ve výši 594 g.den⁻¹.

5.1 Diference v hmotnosti JUT a podílů jednotlivých tkání mezi vyhodnocovanými faktory

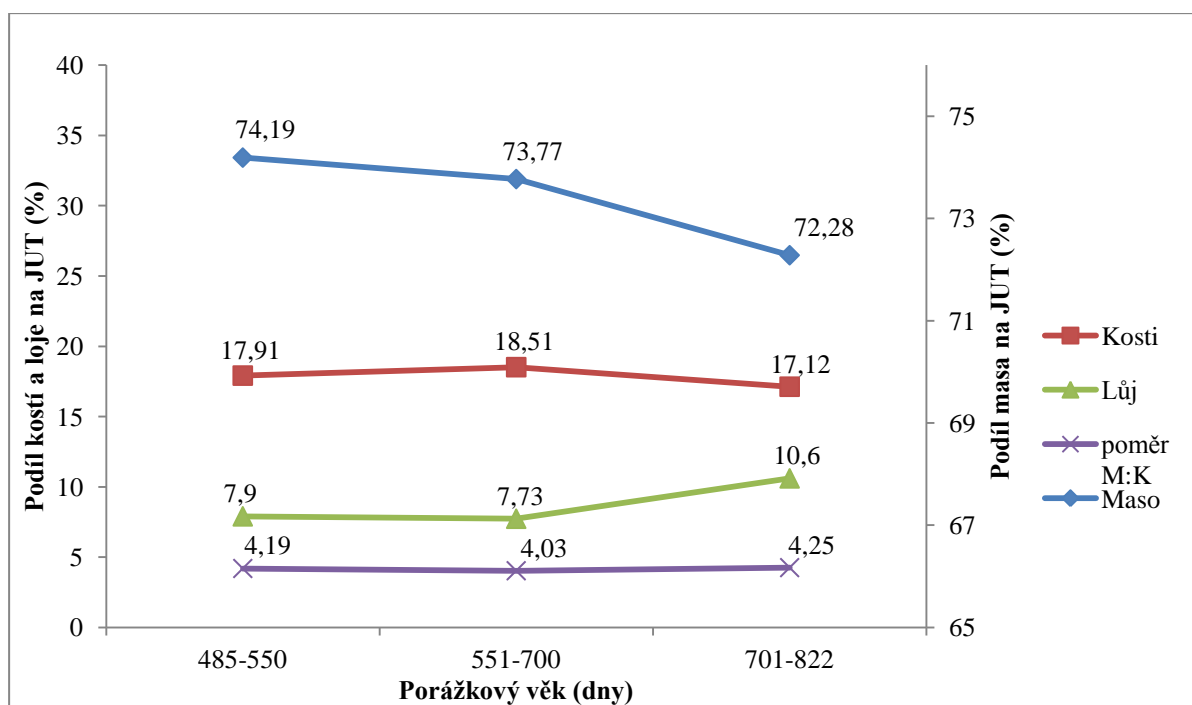
Hmotnost jatečně upraveného těla býků českého strakatého skotu poraženého ve věku 485 – 550 dní dosahovala v průměru 303,16 kg (Tabulka 13), což odpovídá výsledkům, které publikovali BUREŠ a BARTOŇ (2010). ŠUBRT et al. (2008) uvádějí hmotnost JUT o 44 kg vyšší (347 kg). Prodloužením doby výkrmu až do 700 dní se dosáhlo navýšení průměrné hmotnosti jatečných těl o 56 kg (359,18 kg). Nicméně je zde nutné konstatovat, že mezi jednotlivými jatečnými těly byla poměrně vysoká variabilita ($\pm 81,14$ kg) v konečné hmotnosti. Výkrm přesahující dva roky (701 – 822 dní) vedl sice ke zvýšení celkové hmotnosti jatečně upraveného těla na $441,57 \pm 39,56$ kg, ale při detailní disekci pravé poloviny jatečného těla byl prokázán signifikantně ($p < 0,01$) nejnižší podíl masa ($72,28 \pm 2,60$ %) a výrazně ($p < 0,01$) vyšší podíl loje ($10,60 \pm 3,40$ %). Nejvyšší výtěžnost masa z jatečného těla byla prokázána u býků porážených ve věku 485 – 550 dní, kde přesahovala 74 %. S prodloužením výkrmu docházelo k poklesu podílu masa a zvyšoval se podíl kostí a loje. Obdobný závěr konstatovali ZAHŘÁDKOVÁ a kol. (2009). Nejpříznivější ($p > 0,05$) poměr mezi podílem masa a kostí byl prokázán u nejstarší věkové kategorie ($4,25 \pm 0,39$). Obdobné podíly masa a kostí na jatečném těle býků publikovali PABIOU et al. (2011). Mírně vyšší

podíly masa (77 %) a kostí (20 %) na hmotnosti jatečného těla uvádějí PFUHL et al. (2007) a ZAUJEC et al. (2009). Diference v podílu tkání a poměru maso:kost v závislosti na porážkovém věku sledovaných skupin zvířat je znázorněna v grafu 1.

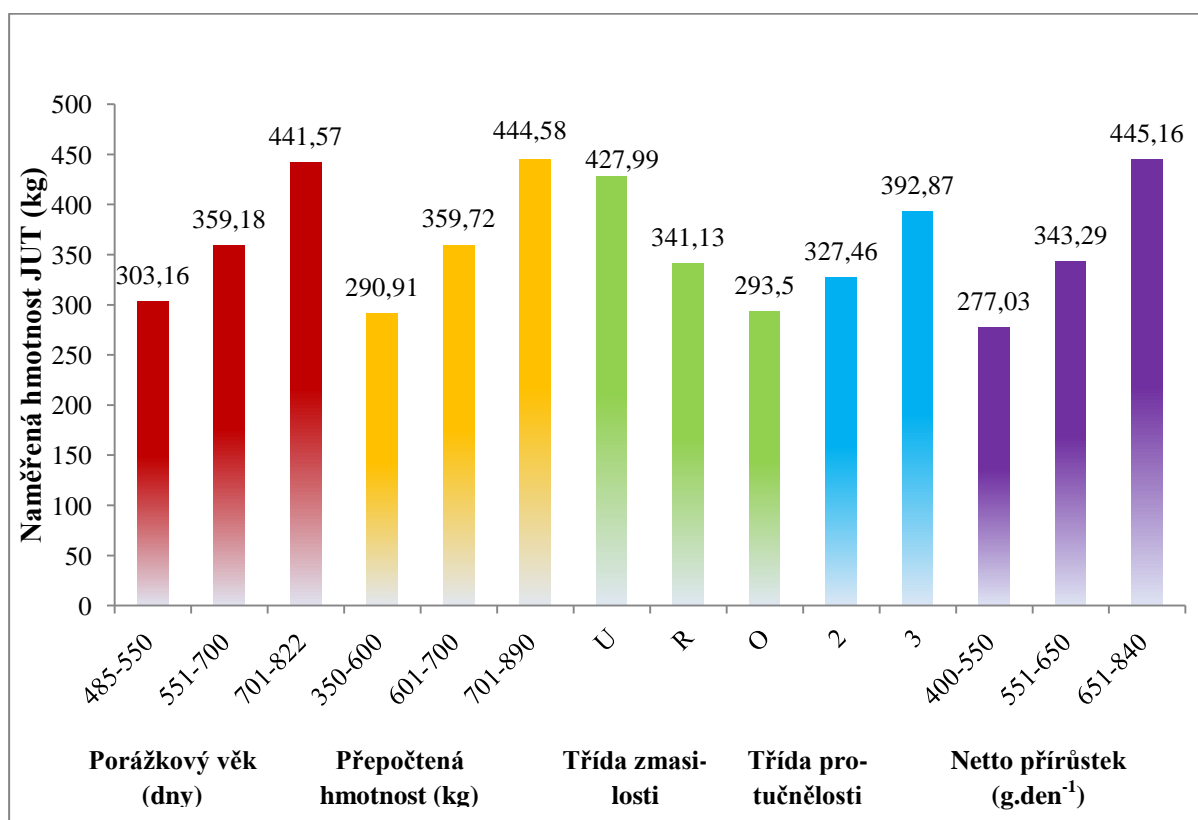
Výkrm do vyšších porážkových hmotností vedl sice k nárůstu celkové hmotnosti jatečně upraveného těla ($291 < 360 < 445$ kg), což je pro chovatele z pohledu zpeněžování zvířat pozitivní, nicméně zpracovatelé získali jatečná těla, kde se snižoval procentuální podíl masa ($74,46 > 73,08 > 72,54$ %) a hlavně narůstal podíl oddělitelného loje ($7,36 < 9,28 < 10,22$ %). Obdobné hmotnosti jatečných těl (345 kg) u býků porážených v hmotnosti 627 kg publikovali BUREŠ a BARTOŇ (2012). BUREŠ a BARTOŇ (2010) uveřejnili u býků českého strakatého skotu poráženého při hmotnosti 553 kg podíl oddělitelného loje ve výši 2,55 %, což je o 5 % méně, v porovnání s našim experimentem (7,90 %). Takto nízký podíl loje mohl být způsoben lepší vyvážeností krmné dávky.

Jatečně upravená těla klasifikovaná dle metodiky SEUROP do třídy zmasilosti „R“ dosahovala v průměru 341 kg, což je o 41 kg více, než co udávají BUREŠ a BARTOŇ (2010). Nejvyšší hmotnost měla JUT klasifikovaná do třídy zmasilosti „U“ ($427,99 \pm 54,99$ kg), přesto podíl masa byl srovnatelný s jatečnými těly zařazenými do třídy zmasilosti „R“. Nejnižší, i když statisticky neprůkazný ($p > 0,05$), podíl masa byl stanoven u jatečných těl býků oklasifikovaných třídou „O“ ($71 \pm 2,52$ %). Diference v hmotnosti JUT v závislosti na vyhodnocovaných faktorech (porážkový věk, přepočtená hmotnost, třída zmasilosti a protučnělosti dle metodiky SEUROP a úroveň netto přírůstku) jsou zobrazeny v grafu 2. Se snižujícím se podílem masa, respektive zhoršující se třídou zmasilosti narůstal ($p < 0,05$) podíl loje na jatečném těle ($U = 7,28$ %, $R = 8,55$ %, $O = 12,15$ %).

Jatečně upravená těla zařazená dle systému SEUROP do třídy protučnělosti „3“ dosahovala prokazatelně ($p < 0,01$) vyšší hmotnosti ($392,87 \pm 58,01$ kg) oproti třídě „2“ ($327,46 \pm 68,18$ kg), avšak podíl masa a kostí byl signifikantně ($p < 0,01$) vyšší u jatečných těl hodnocených třídou protučnělosti „2“ (74,05 resp. 18,12 % vs. 72,32 resp. 16,69 %). Byla zaznamenána pozitivní závislost mezi zvyšující se úrovní netto přírůstku a hmotností jatečných těl ($277 < 343 < 445$ kg), přičemž signifikantní ($p < 0,01$) rozdíly byly u podílu masa a kostí mezi úrovněmi netto přírůstků $400 - 550$ g.den⁻¹ a $651 - 840$ g.den⁻¹. Průkazná diference na hladině významnosti 99 % je patrná mezi kategoriemi $400 - 550$ g.den⁻¹ a dalšími zohledňovanými skupinami v obsahu loje, přičemž mezi skupinami býků s intenzitou růstu $551 - 650$ g.den⁻¹ a $651 - 840$ g.den⁻¹ byl rovněž prokázán statisticky průkazný ($p < 0,05$) rozdíl v obsahu oddělitelného loje ($8,61 \pm 3,09$ % vs. $10,09 \pm 2,75$ %).



Graf 1: Diference v podílu tkání a poměru maso:kost v závislosti na porážkovém věku sledovaných skupin zvířat



Graf 2: Hmotnost JUT v závislosti na úrovni vyhodnocovaných faktorů

Tabulka 13: Diference v hmotnosti JUT a podílů jednotlivých tkání mezi vyhodnocovanými faktory

Faktor		n	JUT (kg)		Maso (%)		Kosti (%)		Lůj (%)		Poměr maso-kosti	
			\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Věk poraženého zvířete (dny)	485-550	53	303,16 ^A	40,32	74,19 ^A	2,46	17,91 ^a	1,76	7,90 ^A	2,73	4,19	0,48
	551-700	41	359,18 ^B	81,14	73,77 ^A	2,07	18,51 ^A	2,10	7,73 ^A	2,97	4,03	0,43
	701-822	27	441,57 ^C	39,56	72,28 ^B	2,60	17,12 ^{Bb}	1,59	10,60 ^B	3,40	4,25	0,39
Přepočtená hmotnost (kg)	350-600	59	290,91 ^A	32,33	74,46 ^{Aa}	2,43	18,18 ^A	1,80	7,36 ^A	2,67	4,14	0,46
	601-700	37	359,72 ^B	26,25	73,08 ^b	2,11	17,64	1,82	9,28 ^B	2,88	4,19	0,45
	701-890	25	444,58 ^C	30,82	72,54 ^B	2,53	17,24 ^B	1,77	10,22 ^B	3,24	4,25	0,45
Třída zmasilosti	U	35	427,99 ^A	54,99	73,74	3,21	16,85	1,20	7,28 ^a	3,79	4,23	0,29
	R	60	341,13 ^B	66,95	73,99	2,31	18,73	1,42	8,55	2,40	3,97	0,34
	O	26	293,50 ^C	62,77	71,00	2,52	17,71	1,87	12,15 ^b	3,13	4,21	0,47
Třída protučnělosti	2	80	327,46 ^A	68,18	74,05 ^A	2,51	18,12 ^A	1,79	7,83 ^A	2,87	4,13 ^A	0,46
	3	41	392,87 ^B	58,01	72,32 ^B	2,19	16,69 ^B	1,53	10,99 ^B	2,84	4,37 ^B	0,41
Netto přírůstek (g.den ⁻¹)	400-550	40	277,03 ^A	47,02	74,47 ^A	2,46	18,50 ^A	1,98	7,04 ^A	2,87	4,07	0,46
	551-650	58	343,29 ^B	50,04	73,63	2,57	17,76	1,74	8,61 ^{Ba}	3,09	4,19	0,45
	651-840	23	445,16 ^C	48,84	72,82 ^B	2,28	17,10 ^B	1,64	10,09 ^{Bb}	2,75	4,30	0,46

Odlišná písmena mezi úrovněmi jednotlivých sledovaných faktorů znamenají statisticky průkazný rozdíl (a, b = $p < 0,05$; A, B, C = $p < 0,01$).

5.2 Morfometrické analýzy jatečně upraveného těla býků

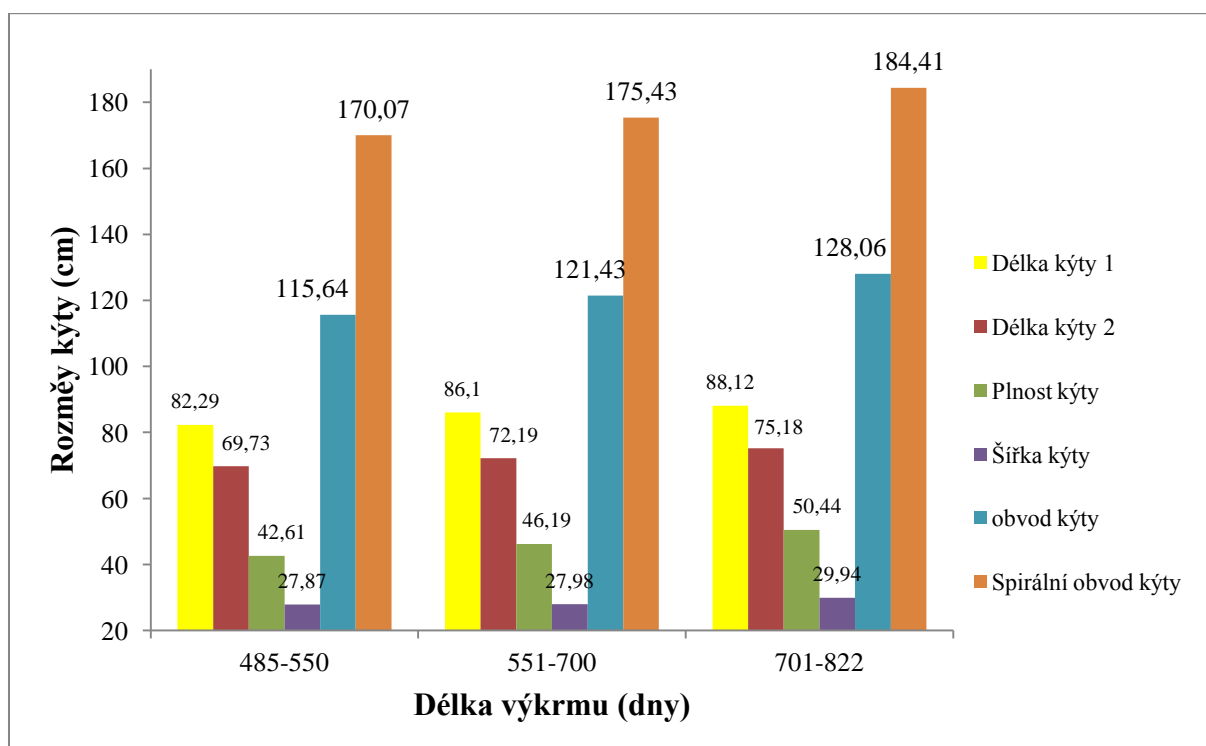
Prodlužování výkrmu vedlo ke zvětšení všech sledovaných rozměrů kýty (graf 3). Nejmenší hodnota délky kýty 1 ($82,29 \pm 4,32$ cm) byla u býků poražených ve věkovém rozmezí 485 – 550 dní. Obdobnou velikost tohoto rozměru ($82,16 \pm 0,64$ cm) uvádí ve své práci FILIPČÍK (2007). O necelých 6 cm na $88,12 \pm 3,22$ cm se zvýšil tento tělesný rozměr kýty u býků poražených ve věku 701 – 822 dnů. Statisticky průkazný ($p < 0,01$) rozdíl byl prokázán v délce kýty 2 mezi býky poraženými v intervalu 485 – 550 a 701 – 822 dnů věku. Signifikantní ($p < 0,05$) rozdíly byly zjištěny v plnosti kýty mezi kategoriemi 551 – 700 a 701 – 822 dnů, ovšem významnější ($p < 0,01$) difference byly v plnosti kýty nejmladší a nejstarší věkovou kategorií zvířat ($42,61 \pm 6,29$ cm resp. $50,44 \pm 1,68$ cm). U šířky kýty nebyla mezi sledovanými věkovými skupinami zaznamenána statisticky průkazná difference, ovšem byl zde patrný mírný vzestup hodnot v závislosti na porážkovém věku ($27,87 < 27,98 < 29,94$ cm). V obvodu kýty byla zjištěna signifikantní difference ($p < 0,01$) u všech tří sledovaných věkových kategorií ($115,64 \pm 5,46$ vs. $121,43 \pm 8,68$ vs. $128,06 \pm 3,91$ cm).

Odlišná hmotnost býků při porážce měla vliv na sledované rozměry kýty. S rostoucí porážkovou hmotností se průkazně ($p < 0,01$) zvětšovala délka kýty 1 ($81,70 < 85,47 < 89,16$ cm). Tento lineární vzestup byl patrný také u hodnot délky kýty 2 ($69,27 < 71,71 < 75,64$ cm) a plnosti kýty ($42,0 < 46,71 < 50,10$ cm). Průkazná ($p > 0,05$) závislost nebyla zjištěna mezi porážkovou hmotností a šířkou kýty. Byl patrný pozitivní vztah mezi kategoriemi porážkové hmotnosti a obvodem kýty, kdy mezi sledovanými kategoriemi 350 – 600; 601 – 700 a 701 – 890 kg resp. rozměry $114,61 \pm 5,33$ cm; $121,03 \pm 3,76$ cm a $128,56 \pm 3,69$ cm byl prokázán signifikantní rozdíl ($p < 0,01$).

Jatečně upravená těla klasifikována dle metodiky SEUROP do třídy zmasilosti „U“ dosahovala u hodnot délky kýty 1 největších rozměrů ($88,0 \pm 7,07$ cm). Statisticky průkazné rozdíly ($p < 0,05$) byly zaznamenány u hodnoty délky kýty 2 a to mezi třídami zmasilosti „U“ a „O“ ($73,0 \pm 4,24$ cm vs. $69,92 \pm 4,23$ cm). Hodnoty plnosti kýty byly u jatečných těl ohodnocených třídami „U“ a „R“ srovnatelné ($45,00 \pm 7,07$ cm vs. $45,58 \pm 4,38$ cm). Se snižující se třídou zmasilosti ($U > R > O$) docházelo ke zmenšování obvodu kýty ($126,50 > 119,20 > 114,88$ cm). Nebyla zjištěna průkazná ($p > 0,05$) spojitost mezi tříděním jatečně upravených těl do tříd protučnění „2“ a „3“ a délkou kýty 1. V případě délky kýty 2 tato spojitost ($p < 0,05$) prokázána byla ($70,71 \pm 4,05$ cm vs. $73,56 \pm 3,05$ cm). Šířka kýty byla u obou tříd protučnělosti srovnatelná ($28,17 \pm 5,03$ cm vs. $28,28 \pm 1,39$ cm). Hodnoty obvodu kýty byly

prokazatelně ($p < 0,01$) vyšší u jatečných těl klasifikovaných do třídy zmasilosti „3“ ($124,33 \pm 4,85$ vs. $117,92 \pm 7,40$ cm).

Zvyšování úrovně netto přírůstku vedlo, krom parametru šířka kýty, ke zvětšení všech sledovaných rozměrů kýty (Tabulka 14). Nejvyšší hodnota délky kýty 1 ($89,85 \pm 2,91$ cm), byla zaznamenána u býků dosahující netto přírůstku $651 - 840 \text{ g.den}^{-1}$. Se zvyšujícím se netto přírůstkem došlo k průkaznému ($p < 0,01$) zvyšování hodnot ($67,93 < 71,76 < 75,77$ cm) u parametru délka kýty 2, přičemž byla tato rostoucí tendence zachována také u plnosti kýty ($41,23 < 45,04 < 50,23$ cm). Šířka kýty nebyla průkazně ($p > 0,05$) ovlivněna úrovní netto přírůstku, kdežto se zvyšujícím se netto přírůstkem došlo k významnému ($p < 0,01$) zvětšování obvodu kýty ($112,78 < 119,70 < 128,85$ cm).



Graf 3: Vztah mezi délkou výkrmu a tělesnými rozměry kýty

Tabulka 14: Diference v rozměrech sledovaných parametrů jatečného těla mezi vyhodnocovanými faktory (Část A)

Faktor		n	Délka kýty 1 (cm)		Délka kýty 2 (cm)		Plnost kýty (cm)		Šířka kýty (cm)		Obvod kýty (cm)	
			\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Věk poraženého zvířete (dny)	485-550	53	82,29 ^A	4,32	69,73 ^{Aa}	3,27	42,61 ^A	6,29	27,87	5,61	115,64 ^A	5,46
	551-700	41	86,10 ^B	5,57	72,19 ^{Ab}	5,07	46,19 ^a	4,19	27,98	2,50	121,43 ^B	8,68
	701-822	27	88,12 ^B	3,22	75,18 ^B	2,72	50,44 ^{Bb}	1,68	29,94	1,85	128,06 ^C	3,91
Přepočtená hmotnost (kg)	350-600	59	81,70 ^A	4,26	69,27 ^{Aa}	3,40	42,00 ^{Aa}	6,24	27,62	5,67	114,61 ^A	5,33
	601-700	37	85,47 ^B	3,68	71,71 ^{Ab}	2,95	46,71 ^b	2,71	27,82	2,09	121,03 ^B	3,76
	701-890	25	89,16 ^C	2,81	75,64 ^B	2,45	50,10 ^B	1,84	30,18	2,25	128,56 ^C	3,69
Třída zmasilosti	U	35	88,00 ^a	7,07	73,00 ^a	4,24	45,00 ^A	7,07	29,50	0,71	126,50 ^A	3,54
	R	60	84,12	4,80	71,16	3,98	45,58 ^A	4,38	27,67	3,67	119,20 ^B	6,85
	O	26	82,19 ^b	5,12	69,92 ^b	4,23	39,83 ^B	9,19	29,90	7,69	114,88 ^C	8,39
Třída protučnělosti	2	80	83,54	4,98	70,71 ^a	4,05	44,09	6,29	28,17	5,03	117,92 ^A	7,40
	3	41	86,56	3,64	73,56 ^b	3,05	47,39	3,82	28,28	1,39	124,33 ^B	4,85
Netto přírůstek (g.den ⁻¹)	400-550	40	80,28 ^A	4,17	67,93 ^A	3,39	41,23 ^A	7,15	27,69	6,11	112,78 ^A	6,31
	551-650	58	84,66 ^B	4,11	71,76 ^B	3,21	45,04 ^{Ba}	5,00	27,91	4,16	119,70 ^B	5,50
	651-840	23	89,85 ^C	2,91	75,77 ^C	3,06	50,23 ^{Bb}	2,13	31,08	2,66	128,85 ^C	4,30

Odlišná písmena mezi úrovněmi jednotlivých sledovaných faktorů znamenají statisticky průkazný rozdíl (a, b = $p < 0,05$; A, B, C = $p < 0,01$).

Z údajů uvedených v tabulce 15 je patrné, že prodlužování výkrmu vedlo k zvětšení spirálního obvodu kýty, kdy hodnota $184,41 \pm 7,64$ cm byla naměřena u kategorie 701 – 822 dnů porážkového věku. Délka přední čtvrtě byla u býků porážených ve věku 485 – 550 a 551 – 700 dnů srovnatelná ($41,89 \pm 3,06$ vs. $42,71 \pm 4,23$ cm). Prodlužování výkrmu nevedlo ($p > 0,05$) ke zvětšení hloubky hrudníku, ovšem hodnoty poloobvodu hrudníku se s přibývajícím věkem lineárně zvyšovaly ($90,60 < 99,24 < 107,18$ cm).

Se zvyšující se hmotností býků při porážce (350 - 600 < 601 - 700 < 701- 890 kg) se zvětšovaly naměřené hodnoty spirálního obvodu kýty ($168,58 < 175,00 < 185,68$ cm). Srovnatelnou hodnotu spirálního obvodu kýty (168,98 cm) publikoval FILIPČÍK (2007). V délce přední čtvrtě byly rozdíly ($p < 0,01$) mezi první a třetí hmotnostní kategorií téměř 5 cm ($41,39$ vs. $46,32$ cm). Nárůst hloubky hrudníku byl mezi nejmenší a nejvyšší kategorií přibližně 2 cm. Hodnoty poloobvodu hrudníku se v závislosti na porážkové hmotnosti průkazně ($p < 0,01$) zvyšovaly ($90,03 < 96,94 < 106,64$ cm).

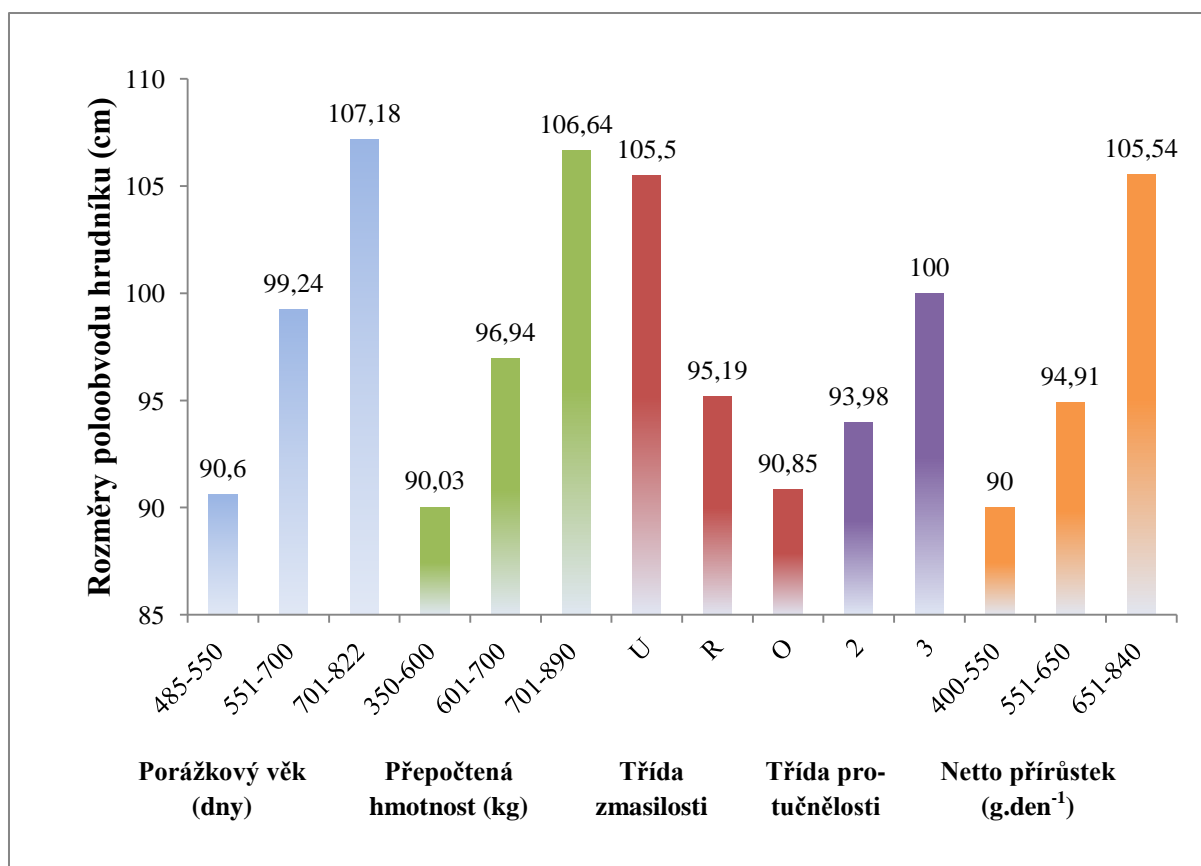
U jatečných těl v nejvyšší dosažené třídě zmasilosti „U“ dosahoval spirální obvod kýty $178,50 \pm 7,78$ cm. Naměřené hodnoty u všech tří tříd zmasilosti byly u sledovaných rozměrů délky přední čtvrtě a hloubky hrudníku srovnatelné. Naproti tomu, byl prokázán ($p < 0,01$) pozitivní vztah, mezi třídou zmasilosti a poloobvodem hrudníku ($O = 90,85 < R = 95,19 < U = 105,50$ cm). U jatečně upravených těl klasifikovaných dle metodiky SEUROP do třídy protučnělosti „3“ byla u spirálního obvodu kýty naměřena ($p > 0,05$) hodnota $177,67 \pm 10,91$ cm. Mezi třídami protučnělosti „2“ a „3“ nebyl u parametrů délky přední čtvrtě a hloubky hrudníku zaznamenán významný ($p > 0,05$) rozdíl, zatímco u poloobvodu hrudníku byla zaznamenána průkazná diference mezi třídou „2“ ($93,98 \pm 8,88$ cm) a „3“ ($100,0 \pm 6,42$ cm).

Spirální obvod kýty, se zvyšováním intenzity růstu, lineárně narůstal ze $165,75 \pm 8,34$ cm (u skupiny býků s netto přírůstkem 400 – 550 g.den⁻¹) přes $174,99 \pm 7,82$ cm (netto přírůstek 551 – 650 g.den⁻¹) až na hodnotu $185,08 \pm 6,05$ cm (netto přírůstek 651 – 840 g.den⁻¹). Skupina jedinců s nejvyšší intenzitou růstu měla prokazatelně ($p < 0,01$) největší rozměr délky přední čtvrtě ($46,00 \pm 2,68$ cm). Při vyhodnocování rozměrů hloubky hrudníku byly zjištěny průkazné ($p < 0,01$) diference mezi skupinami zvířat s intenzitou růstu 400 – 550 g.den⁻¹ a 551 – 650 g.den⁻¹. Rozměry poloobvodu hrudníku se navyšovaly $90,00 < 94,91 < 105,54$ cm v závislosti na zvyšující se intenzitě růstu. Srovnatelný rozměr poloobvodu hrudníku (93,85 cm) u býků stejného plemene publikoval FILIPČÍK (2007). Komplexní přehled úrovně jednotlivých faktorů a jejich vliv na rozměry poloobvodu hrudníku je zachycen v grafu 4.

Tabulka 15: Diference v rozměrech sledovaných parametrů jatečného těla mezi vyhodnocovanými faktory (Část B)

Faktor		n	Spirální obvod kýty (cm)		Délka přední čtvrtě (cm)		Hloubka hrudníku (cm)		Poloobvod hrudníku (cm)	
			\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Věk poraženého zvířete (dny)	485-550	53	170,07 ^{Aa}	7,60	41,89 ^A	3,06	39,98	3,50	90,60 ^A	6,36
	551-700	41	175,43 ^{Ab}	11,83	42,71 ^A	4,23	39,29	2,17	99,24 ^B	8,23
	701-822	27	184,41 ^B	7,64	46,53 ^B	4,40	41,24	1,71	107,18 ^C	3,96
Přepočtená hmotnost (kg)	350-600	59	168,58 ^A	7,85	41,39 ^A	3,14	39,49	3,30	90,03 ^A	6,11
	601-700	37	175,00 ^B	6,44	43,35 ^a	3,12	40,71	3,31	96,94 ^B	6,45
	701-890	25	185,68 ^C	4,17	46,32 ^{Bb}	3,79	41,28	1,86	106,64 ^C	4,25
Třída zmasilosti	U	35	178,50 ^a	7,78	44,50	3,54	41,00	5,66	105,50 ^{Aa}	3,54
	R	60	173,75	9,77	42,76	3,90	40,04	3,13	95,19 ^b	8,98
	O	26	169,96 ^b	9,64	42,27	3,58	39,92	3,14	90,85 ^B	7,28
Třída protučnělosti	2	80	172,64	9,66	42,67	3,84	39,98	3,17	93,98 ^a	8,88
	3	41	177,67	10,91	42,89	3,69	40,67	2,78	100,00 ^b	6,42
Netto přírůstek (g.den ⁻¹)	400-550	40	165,75 ^A	8,34	40,98 ^A	3,55	38,50 ^{Aa}	3,08	90,00 ^A	7,68
	551-650	58	174,99 ^B	7,82	43,06 ^B	3,66	40,66 ^B	3,04	94,91 ^B	7,84
	651-840	23	185,08 ^C	6,05	46,00 ^B	2,68	41,46 ^b	1,94	105,54 ^C	6,83

Odlišná písmena mezi úrovněmi jednotlivých sledovaných faktorů znamenají statisticky průkazný rozdíl (a, b = p < 0,05; A, B, C = p < 0,01).



Graf 4: Diference v rozměrech poloobvodu hrudníku v závislosti na úrovni vyhodnocovacích faktorů

5.3 Nutriční kvalita hovězího masa býků českého strakatého skotu

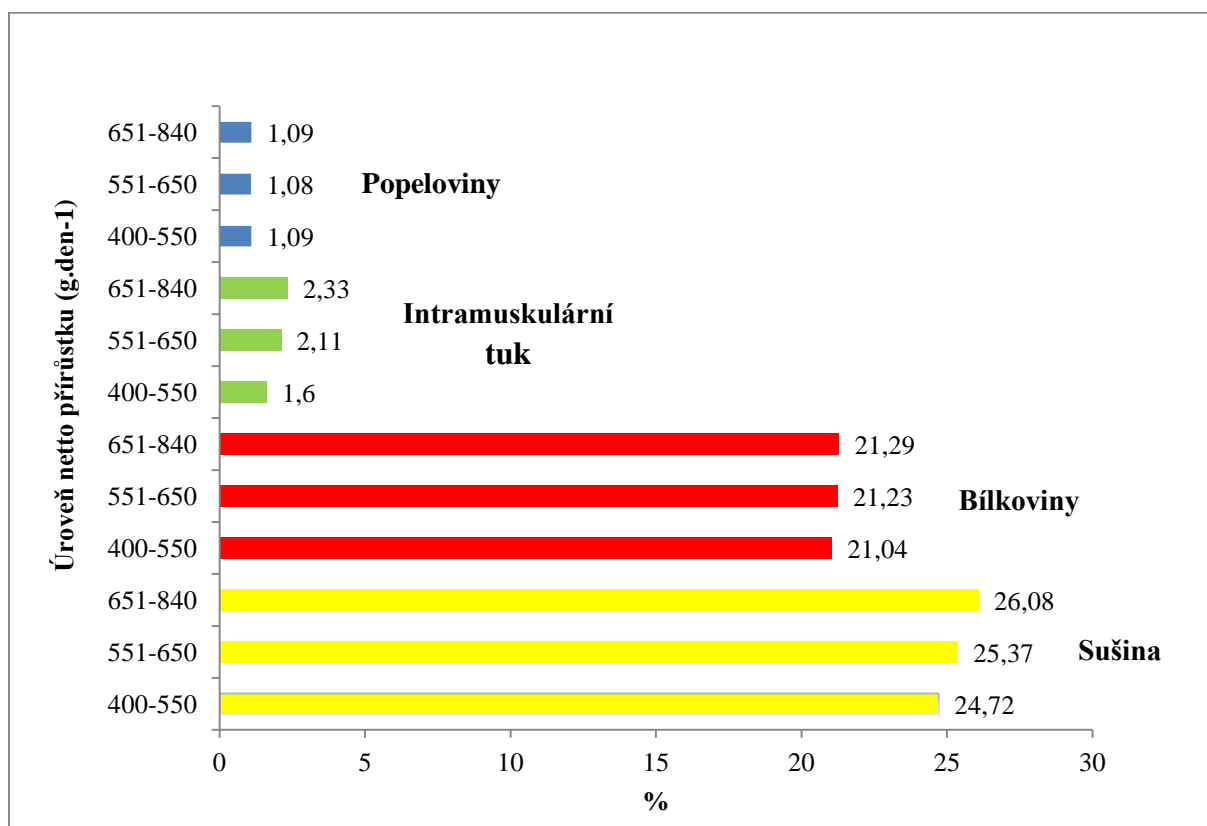
V tabulce 16 jsou zaznamenány vlivy sledovaných faktorů na nutriční parametry masa býků českého strakatého skotu z analyzovaných vzorků *musculus longissimus et thoracis* (MLT). Z výzkumu vyplývá, že věk poráženého zvířete, resp. prodlužování výkrmu nemělo průkazný ($p > 0,05$) vliv na obsah sušiny, procento intramuskulárního tuku a popelovin v mase. Podíl sušiny (25,33 %) a bílkovin (21,18 %) u nejmladší sledované skupiny býků je srovnatelný s údaji publikovanými DRAČKOVOU et al. (2012). Sušina masa (24,72 %) u býků porážených ve věku 551 – 700 dní, je shodná s výsledky práce autorského kolektivu FIEMS et al. (2003), kteří publikovali v mase býků plemene belgické modrobílé sušinu ve výši 24,3 %. ŠUBRT et al. (2006a) hodnotili maso volů plemen charolais a galloway, přičemž publikovali obdobné množství sušiny (24,55 %) a intramuskulárního tuku (1,66 %). V množství bílkovin byla zjištěna diference (20,9 vs. 21,51 %) na hladině významnosti 95 % mezi věkovými kategoriemi 551 – 700 a 701 – 822 dnů porážkového věku. Nejvyšší množství energetické hodnoty ($5619,51 \pm 408,52 \text{ kJ.kg}^{-1}$) byl zaznamenán u nejmladší skupiny zvířat.

Dle výsledku statistického vyhodnocení neměla porážková hmotnost zvířat prokazatelný ($p > 0,05$) vliv na obsah všech sledovaných ukazatelů nutriční kvality hovězího masa. FILIPČÍK et al. (2012) uvádějí u býků porážených v hmotnosti 610 – 720 kg sušinu masa 24,93 %, což je o 0,55 % méně, než co bylo zjištěno v našem experimentu (25,48 %). Sušina masa sledované skupiny býků porážených v nejnižší hmotnosti (25,07 %) byla srovnatelná s údaji v publikaci CHLÁDEK a INGR (2004) zaměřené na hodnocení kvality masa u býků holštýnského plemene porážených v hmotnosti 450 – 500 kg. Stanovené množství bílkovin ($21,21 \pm 0,64$ %) u kategorie 601 – 700 kg, je srovnatelné s podílem bílkovin ($21,30 \pm 0,10$ %), které prezentovali LI et al. (2011) u býků qinchuanského skotu. V mase první hmotnostní kategorie bylo naměřeno $5544,86 \pm 422,51$ kJ.kg⁻¹ energie. Srovnatelné množství energetické hodnoty ($5590 \pm 553,61$ kJ.kg⁻¹) publikoval také FILIPČÍK et al. (2012). Procentický obsah sušiny v mase (25,07 %) býků hmotnostní kategorie 350 – 600 kg, odpovídá výsledkům práce FILIPČÍK et al. (2010a), přičemž srovnatelný je u této skupiny zvířat též obsah popelovin (1,08 %).

Maso z jatečně upravených těl rozdělených do tříd zmasilosti „U“, „R“ a „O“ obsahovalo srovnatelnou výši sušiny ($25,64 \pm 0,94$ % vs. $25,24 \pm 1,23$ % vs. $25,15 \pm 1,25$ %). Prokazatelné difference ($p < 0,05$) byly zaznamenány v procentech intramuskulárního tuku ($2,20 \pm 0,21$ % vs. $1,95 \pm 1,12$ %) u tříd „U“ a „R“, kdežto procento bílkovin se u všech tří kategorií zmasilosti pohybovalo v rozpětí 20,92 – 21,25 %. Vyrovnaný byl i podíl popelovin (1,05 – 1,10 %). Hovězí maso s nejvyšším podílem intramuskulárního tuku (třída „U“) obsahovalo největší množství energetické hodnoty ($5785,65$ kJ.kg⁻¹). Klasifikace jatečných těl do příslušných tříd protučnělosti neměla signifikantní ($p > 0,05$) vztah ke sledovaným nutričním parametrům hovězího masa. Vyšší procento sušiny ($26,11 \pm 0,8$ %) bylo zaznamenáno u těl klasifikovaných do třídy protučnělosti „3“. Nižší procento intramuskulárního tuku ($1,93 \pm 1,10$ %) obsahovalo maso z jatečných těl hodnocených třídou protučnělosti „2“, přičemž zastoupení bílkovin měla tato třída o 0,1 % vyšší ($21,18 \pm 0,71$ %), než kategorie „3“ ($21,08 \pm 0,87$ %). Hovězí maso s vyšší hodnotou intramuskulárního tuku (třída „3“) mělo též vyšší energetickou hodnotu ($5796,69$ kJ.kg⁻¹).

Intenzita růstu měla na obsah sušiny masa prokazatelný vliv na hladině významnosti 99% mezi skupinami zvířat, která dosahovala netto přírůstku 400 – 550 a 651 – 840 g.den⁻¹. Difference ($p < 0,05$) byly zaznamenány také mezi kategoriemi 400 – 550 a 551 – 650 g.den⁻¹ ($24,72 \pm 1,22$ % vs. $25,37 \pm 1,17$ %). Na obsah tuku, bílkovin a popelovin masa neměla intenzita růstu průkazný ($p > 0,05$) vliv. Nejvyšší energetickou hodnotu ($5797,13 \pm 268,23$ kJ.kg⁻¹) obsahovalo maso s nejvyšším podílem intramuskulárního tuku (2,33 %), pocházející ze sku-

piny zvířat nejintenzivněji rostoucích (651 – 840 g.den⁻¹). Vliv intenzity růstu na nutriční parametry hovězího masa zachycuje graf 5.



Graf 5: *Diference v podílu nutričních parametrů masa v závislosti na úrovni netto přírůstku*

Tabulka 16: Diference mezi nutričními parametry hovězího masa a vyhodnocovanými faktory

Faktor		n	Sušina (%)		Intramuskulární tuk (%)		Bílkoviny (%)		Popeloviny (%)		Energetická hodnota (kJ.kg ⁻¹)	
			\bar{x}	s _x	\bar{x}	s _x	\bar{x}	s _x	\bar{x}	s _x	\bar{x}	s _x
Věk poraženého zvířete (dny)	485-550	53	25,33	1,27	2,11	1,09	21,18	0,68	1,08	0,06	5619,51	408,52
	551-700	41	24,72	1,19	1,62	0,89	20,90 ^a	0,76	1,08	0,05	5439,08	381,76
	701-822	27	25,36	0,87	1,69	1,13	21,51 ^b	0,71	1,08	0,06	5557,22	333,11
Přepočtená hmotnost (kg)	350-600	59	25,07	1,32	1,97	1,15	21,10	0,75	1,09	0,06	5544,86	422,51
	601-700	37	25,48	1,07	2,08	0,94	21,21	0,64	1,07	0,05	5693,53	361,68
	701-890	25	25,55	0,89	1,88	0,93	21,38	0,63	1,09	0,06	5611,17	327,37
Třída zmasilosti	U	35	25,64	0,94	2,20 ^a	0,21	21,25	0,45	1,05	0,03	5785,65 ^a	251,56
	R	60	25,24	1,23	1,95 ^b	1,12	21,25	0,73	1,08	0,06	5586,31	396,21
	O	26	25,15	1,25	2,00	0,97	20,92	0,65	1,10	0,04	5539,03 ^b	414,40
Třída protučnělosti	2	80	25,16	1,23	1,93	1,10	21,18	0,71	1,08	0,06	5561,99	399,68
	3	41	26,11	0,80	2,43	0,63	21,08	0,87	1,11	0,05	5796,69	304,10
Netto přírůstek (g.den ⁻¹)	400-550	40	24,72 ^{Aa}	1,22	1,60	0,93	21,04	0,64	1,09	0,07	5414,69 ^a	367,89
	551-650	58	25,37 ^b	1,17	2,11	1,16	21,23	0,77	1,08	0,05	5634,75 ^b	402,95
	651-840	23	26,08 ^B	0,82	2,33	0,81	21,29	0,66	1,09	0,04	5797,13 ^b	268,23

Odlišná písmena mezi úrovněmi jednotlivých sledovaných faktorů znamenají statisticky průkazný rozdíl (a, b = p < 0,05; A, B = p < 0,01).

5.4 Technologická kvalita hovězího masa býků českého strakatého skotu

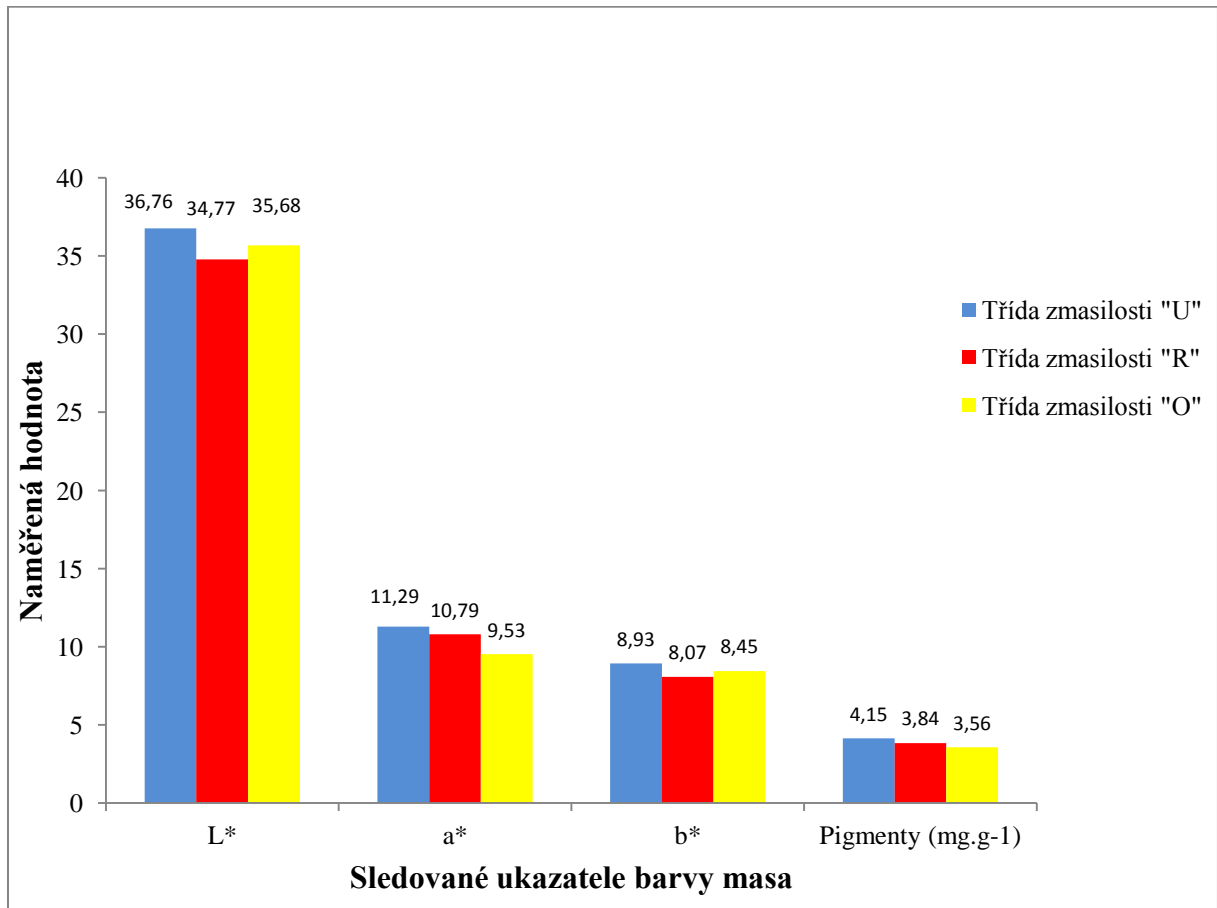
Vliv sledovaných faktorů na technologické vlastnosti masa býků českého strakatého skotu je zaznamenán v tabulkách 17 a 18. Díky vyrovnanému zastoupení bílkovin byla u všech věkových kategorií vysoká schopnost masa poutat volnou vodu. Nevýznamně ($p > 0,05$) nejvyšší vaznost vody (80,92 %) byla zjištěna u nejstarší věkové kategorie. Při měření barevného spektra byla nejnižší hodnota L^* (35,13) naměřena u nejmladší věkové kategorie. Obdobný výsledek ($L^* = 35,27$) publikovala DRAČKOVÁ et al. (2012). Dále také byla patrná diference ($p < 0,05$) ve světlosti masa mezi druhou a třetí věkovou kategorií ($L^* = 35,92$ vs. 33,22). U býků belgického modrobílého skotu poráženého ve věku 648 dní, byla zjištěna hodnota $L^* = 44,2$ (FIEMS et al., 2003). Podíl červeného (a^*) a žlutého (b^*) spektra byl u všech věkových kategorií vyrovnaný, přičemž se pohyboval v rozpětí od 10,40 do 10,72 (a^*) resp. od 7,71 do 8,65 (b^*).

Nejvyšší vaznost vody ($81,07 \pm 2,18$ %), i když neprůkazná ($p > 0,05$), byla zaznamenána u vyhodnocovaných vzorků masa býků s nejvyšší hmotností před poražením. FILIPČÍK et al. (2012) udávají u shodné hmotnostní skupiny zvířat až o 2 % nižší (79,25 %) schopnost masa poutat volnou vodu. Maso býků porážených v hmotnosti 701 – 890 kg bylo rovněž shledáno coby nejtmaší ($L^* = 33,61 \pm 1,91$). Hodnota L^* (35,42) masa z první hmotnostní kategorie se shoduje s výsledky práce EGEEA et al. (2014). Zjištěné hodnoty „ a^* “ a „ b^* “ se u všech hmotnostních skupin zvířat pohybovaly v rozmezí 10,26 – 11,38 resp. 7,96 – 8,24.

Klasifikace jatečně upravených těl do příslušných tříd zmasilosti a protučnělosti dle metodiky SEUROP nesouvisela ($p > 0,05$) s vazností a barvou posuzovaného masa. Diference v ukazatelích barvy masa v závislosti na klasifikaci jatečných těl do tříd zmasilosti jsou také patrné z grafu 6. Nejnižší vaznost vody (78,77 %) byla naměřena u masa býků hodnocených do třídy zmasilosti „U“, přičemž bylo zjištěno, že maso těchto býků je též nejsvětlejší ($L^* = 36,76 \pm 1,66$) a dosahuje největšího podílu červeného ($a^* = 11,29 \pm 0,05$) a žlutého ($b^* = 8,93 \pm 0,90$) spektra. Mírně vyšší hodnoty parametru světlosti ($L^* = 37,8$) u býků simentálského skotu publikoval SAMI et al. (2004). Při posuzování třídy protučnělosti a jejího vztahu k vaznosti a barvě hovězího masa byla mezi „2.“ a „3.“ třídou zjištěna neprůkazná diference ($p > 0,05$) v hodnotách červeného spektra masa ($a^* = 10,32$ vs. 13,19). Podobnou hodnotu v parametru červeného spektra (13,38) uvádí také DRAČKOVÁ et al. (2012).

Zvyšování úrovně netto přírůstku nemělo u vyhodnocovaných vzorků svaloviny signifikantní ($p > 0,05$) vliv na změnu vaznosti vody. Parametr světlosti masa (L^*) se u sledovaných hladin netto přírůstku pohyboval v rozmezí od 34,59 do 35,15. Nejvyšší podíl červeného

spektra ($a^* = 11,31 \pm 6,54$) byl naměřen u skupiny býků s netto přírůstkem 551 – 650 g.den⁻¹. Hodnota žlutého spektra (b^*) nebyla průkazně ($p > 0,05$) ovlivněna úrovní netto přírůstku, a byla u všech skupin srovnatelná ($8,08 \pm 1,51$ vs. $8,21 \pm 1,60$ vs. $8,23 \pm 1,14$).



Graf 6: Barva hovězího masa u býků českého strakatého plemene skotu v závislosti na třídě zmasilosti

Tabulka 17: Diference mezi technologickými parametry hovězího masa a vyhodnocovanými faktory (Část A)

Faktor		n	Vaznost (%)		L*		a*		b*	
			\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Věk poraženého zvířete (dny)	485-550	53	80,85	4,23	35,13	3,38	10,52	6,05	8,14	1,59
	551-700	41	78,30	3,57	35,92 ^a	3,08	10,40	1,24	8,65	1,37
	701-822	27	80,92	1,78	33,22 ^b	1,78	10,72	1,46	7,71	1,20
Přepočtená hmotnost (kg)	350-600	59	80,14	4,38	35,42	3,38	10,26	5,36	8,24	1,61
	601-700	37	80,74	3,99	35,05	3,62	11,38	6,92	8,16	1,65
	701-890	25	81,07	2,18	33,61	1,91	10,80	1,35	7,96	1,09
Třída zmasilosti	U	35	78,77	0,13	36,76	1,66	11,29	0,05	8,93	0,90
	R	60	80,67	4,02	34,77	3,15	10,79	5,68	8,07	1,56
	O	26	79,63	3,85	35,68	3,54	9,53	1,63	8,45	1,39
Třída protučnělosti	2	80	80,40	4,10	34,97	3,19	10,32	4,64	8,15	1,54
	3	41	80,65	1,64	35,29	3,91	13,19	8,73	8,46	1,14
Netto přírůstek (g.den ⁻¹)	400-550	40	79,75	5,05	35,15	3,45	9,25	1,38	8,08	1,51
	551-650	58	80,80	3,47	34,98	3,30	11,31	6,54	8,21	1,60
	651-840	23	80,45	2,18	34,59	2,08	10,40	1,23	8,23	1,14

Odlišná písmena mezi úrovněmi jednotlivých sledovaných faktorů znamenají statisticky průkazný rozdíl (a, b = p < 0,05).

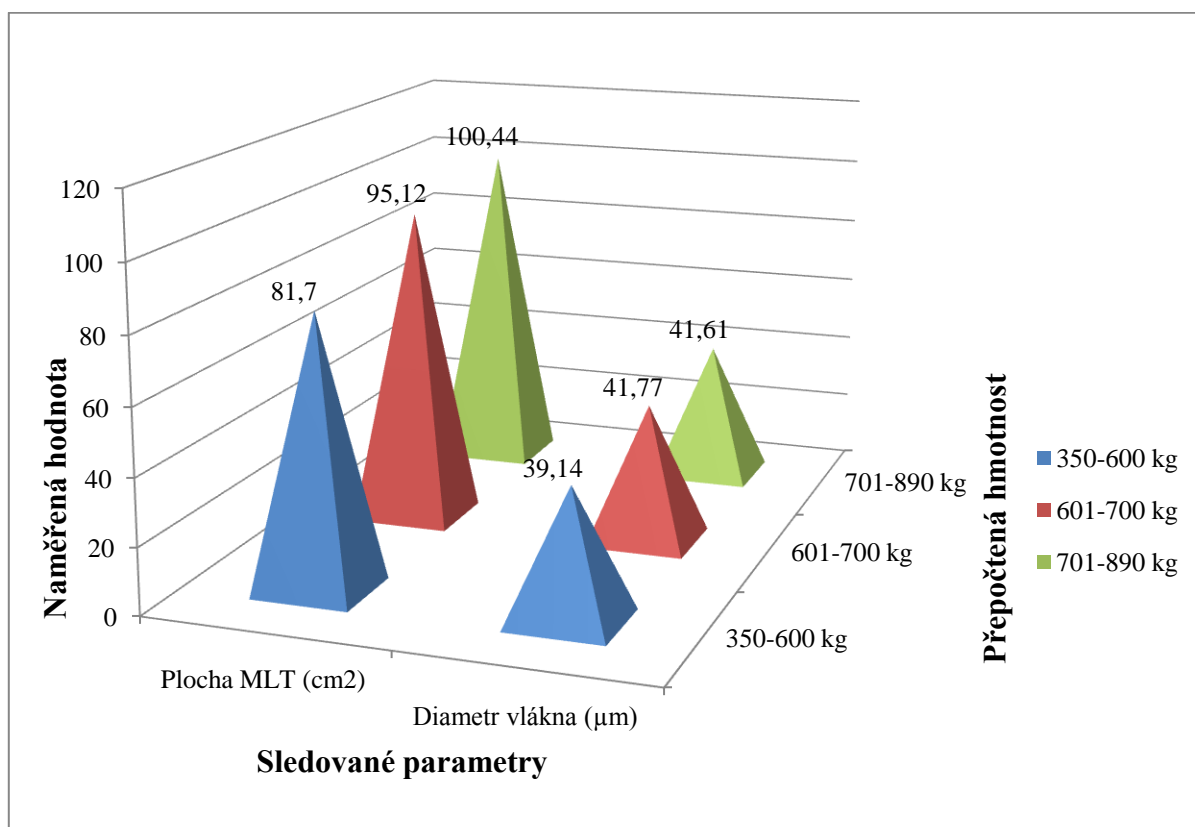
Nejvíce pigmentů ($4,52 \pm 0,71 \text{ mg.g}^{-1}$) bylo obsaženo v masě býků porážených ve věku 701 – 822 dnů. Obsah svalových pigmentů v masě býků porážených ve věkovém rozpětí 485 – 550 a 551 – 700 dnů bylo vyrovnané ($3,61$ vs. $3,87 \text{ mg.g}^{-1}$). Zjištěná hodnota pH masa všech tří věkových kategorií se pohybovala v rozmezí od 5,52 do 5,68. Statistické vyhodnocení odhalilo významnou ($p < 0,01$) diferenci ve velikosti plochy *musculus longissimus et thoracis* (MLT), kdy maso druhé a třetí věkové kategorie dosahovalo průkazně vyšší plochy MLT ($95,29 \pm 14,51 \text{ cm}^2$ resp. $104,24 \pm 11,03 \text{ cm}^2$) než maso býků nejmladší věkové kategorie ($82,04 \pm 12,72 \text{ cm}^2$). Obdobnou plochu MLT ($83,0 \pm 7,63 \text{ cm}^2$), u skupiny mladých býků různých plemen, uvádí BLANCO et al. (2010).

Diference na hladině významnosti 99 %, byla zjištěna v množství svalových pigmentů mezi býky první a třetí hmotnostní skupiny, přičemž mezi sledovanými skupinami druhé a třetí kategorie jsou patrné rozdíly na hladině významnosti 95 %. Množství svalových pigmentů u nejmladších zvířat ($3,57 \text{ mg.g}^{-1}$) se shoduje ($3,62 \text{ mg.g}^{-1}$) s výsledky práce FILIPČÍKA et al. (2012), kteří publikovali v hovězím masě $3,57 \text{ mg.g}^{-1}$ hemových barviv. Hodnota pH nebyla průkazně ($p > 0,05$) ovlivněna hmotností býků před porážením, u sledovaných skupin se pohybovala v rozpětí 5,55 – 5,66. Obdobné hodnoty publikoval FILIPČÍK et al. (2010a), kdy se koncentrace vodíkových iontů pohybovala v rozmezí 5,53 – 5,85, a také GILL et al. (2010) a SERRA et al. (2008), kteří u masa 24 hodin *post mortem* uvádějí hodnoty pH 5,55. Se zvyšující se porážkovou hmotností se průkazně ($p < 0,01$) zvětšovala plocha MLT ($81,70 < 95,12 < 100,44 \text{ cm}^2$) a síla svalových vláken, u které byl mezi první a druhou resp. první a třetí hmotnostní kategorií ($39,14 \pm 2,20$ vs. $41,77 \pm 5,55 \text{ }\mu\text{m}$ resp. $39,14 \pm 2,20$ vs. $41,61 \pm 3,61 \text{ }\mu\text{m}$) prokázán rozdíl. FILIPČÍK et al. (2012) konstatovali, že výkrm do vyšších porážkových hmotností nevedl k signifikantnímu nárůstu plochy MLT. Srovnatelných výsledků v ploše MLT ($97,21 \text{ cm}^2$) publikovali FILIPČÍK et al. (2010a).

Nevýznamně vyšší ($p > 0,05$) byl obsah svalových pigmentů ($4,15 \pm 0,50 \text{ mg.g}^{-1}$) v masě jatečných těl, jež byly klasifikovány dle metodiky SEUROP do třídy zmasilosti „U“. Hodnota pH masa byla u jatečných těl všech sledovaných tříd zmasilosti srovnatelná. Se zvyšující se třídou zmasilosti („O“ < „R“ < „U“) se zvětšovala plocha MLT ($82,73 < 88,54 < 98,50 \text{ cm}^2$), což odpovídá také diametru svalového vlákna, kdy mezi třídami „U“ a „O“ je rozdíl $1,1 \text{ }\mu\text{m}$ ($40,44$ vs. $39,34 \text{ }\mu\text{m}$). Množství svalových pigmentů u JUT býků klasifikovaných do třídy protučnělosti „2“, se pohybovalo v průměrné výši $3,76 \text{ mg.g}^{-1}$, přičemž u třídy protučnělosti „3“ bylo svalových pigmentů zjištěno o $0,27 \text{ mg.g}^{-1}$ více ($4,03 \text{ mg.g}^{-1}$). Nevýznamně ($p > 0,05$) byla vyšší hodnota pH u jatečných těl zařazených do třídy

protučnělosti „2“ (5,64) oproti třídě „3“ (5,55). Vyšší rozměry plochy MLT (o 4,07 cm²) a průměrné síly svalového vlákna (o 2,56 μm) byly zjištěny u jatečných těl, třídy protučnělosti „3“.

Při zvyšující se hladině netto přírůstku byl v masě patrný velmi mírný nárůst podílu pigmentů (3,56 < 3,87 < 4,06 mg.g⁻¹). Hodnota pH, kdy její výše se pohybovala v rozmezí 5,52 – 5,67, nebyla prokazatelně (p > 0,05) ovlivněna úrovní netto přírůstku, ovšem u velikosti plochy MLT byla zaznamenána pozitivní závislost, kdy při zvyšování intenzity růstu došlo ke zvětšení plochy MLT (82,43 < 87,65 < 101,92 cm²). Tato tendence zůstala zachována také u diametru svalového vlákna, kdy rozdíl mezi zvířaty nejvíce a nejméně intenzivně rostoucími dosahoval 5,27 μm (44,02 – 38,75 μm). Vliv přepočtené porážkové hmotnosti na plochu MLT a sílu svalových vláken je zachycen v grafu 7.



Graf 7: Diference v ploše MLT a síle svalových vláken býků českého strakatého skotu ve vztahu k jejich hmotnosti

Tabulka 18: Diference mezi technologickými parametry hovězího masa a vyhodnocovanými faktory (Část B)

Faktor	n	Pigmenty (mg.g ⁻¹)		pH		Plocha MLT (cm ²)		Síla vláken (μm)		
		\bar{x}	s _x	\bar{x}	s _x	\bar{x}	s _x	\bar{x}	s _x	
Věk poraženého zvířete (dny)	485-550	53	3,61 ^A	0,63	5,68	0,29	82,04 ^A	12,72	39,66	2,39
	551-700	41	3,87 ^A	0,72	5,52	0,07	95,29 ^B	14,51	40,27	5,80
	701-822	27	4,52 ^B	0,71	5,55	0,06	104,24 ^B	11,03	41,42	2,79
Přepočtená hmotnost (kg)	350-600	59	3,57 ^A	0,63	5,66	0,27	81,70 ^A	13,77	39,14 ^A	2,20
	601-700	37	3,86 ^a	0,55	5,63	0,31	95,12 ^B	10,04	41,77 ^B	5,25
	701-890	25	4,42 ^{Bb}	0,74	5,55	0,06	100,44 ^B	12,44	41,61 ^B	3,61
Třída zmasilosti	U	35	4,15	0,50	5,53	0,05	98,50	6,36	40,44	1,93
	R	60	3,84	0,70	5,65	0,27	88,54	15,00	40,20	3,50
	O	26	3,56	0,81	5,60	0,18	82,73	15,82	39,34	2,57
Třída protučnělosti	2	80	3,76	0,72	5,64	0,26	87,15	15,67	39,83	3,24
	3	41	4,03	0,73	5,55	0,06	91,22	8,26	42,39	3,41
Netto přírůstek (g.den ⁻¹)	400-550	40	3,56	0,67	5,67	0,29	82,43 ^A	17,44	38,75 ^A	2,53
	551-650	58	3,87	0,74	5,64	0,24	87,65 ^A	12,72	40,00 ^A	2,33
	651-840	23	4,06	0,68	5,52	0,07	101,92 ^B	11,18	44,02 ^B	5,96

Odlišná písmena mezi úrovněmi jednotlivých sledovaných faktorů znamenají statisticky průkazný rozdíl (a, b = p < 0,05; A, B = p < 0,01).

6 ZÁVĚR

V diplomové práci byly vyhodnoceny faktory významně působící na masnou produkci býků českého strakatého plemene skotu. Vyhodnocován byl vliv porážkového věku býků, porážkové hmotnosti, netto přírůstku a klasifikace v SEUROP systému – třídy zmasilosti a protučnělosti na kvalitu jatečně upraveného těla, nutriční a technologickou kvalitu hovězího masa.

➤ **Vliv porážkového věku zvířat**

Prodlužování výkrmu vedlo ke zvětšení prakticky všech sledovaných rozměrů na jatečně upraveném těle, čímž se logicky zvýšila i samotná hmotnost jatečných těl. S rostoucím věkem býků se však snižoval podíl masa a rostl podíl kostí a oddělitelného loje. Nejlepší poměr mezi podílem masa a kostí byl patrný u býků nejvyšší věkové kategorie. U nutričních parametrů hovězího masa, kdy byl odebrán vzorek MLT na úrovni 9. až 10. hrudního obratle, měl vliv porážkového věku zvířat pouze u podílu bílkovin v mase a to mezi druhou a třetí věkovou kategorií. Diference na úrovni 95 % byla patrná u parametru světlosti masa, ovšem statistická průkaznost na hladině významnosti 99 % byla zjištěna v množství pigmentů uložených ve sledované svalovině. S přibývajícím věkem zvířat se plocha MLT lineárně zvětšovala.

➤ **Vliv porážkové hmotnosti zvířat**

Se zvyšující se hmotností sledovaných býků, tak jako u prodlužování výkrmu, došlo ke zvětšení sledovaných rozměrů jatečného těla, což se projevilo i v hmotnosti JUT, která se rovněž lineárně navyšovala. Zvyšování porážkové hmotnosti býků však vedlo ke snižování podílu svaloviny a kostí a k signifikantnímu zvýšení podílu oddělitelného loje. Hmotnost porážených býků neměla statisticky průkazný vliv na nutriční parametry hovězího masa. Při posuzování technologických vlastností byla prokázána diference na hladině významnosti 99 % v množství svalových pigmentů, velikostí plochy MLT a diametru svalového vlákna mezi nejmladšími a nejstaršími věkovými skupinami býků.

➤ **Vliv třídy zmasilosti v SEUROP systému**

U klasifikace jatečně upravených těl do tříd zmasilosti dle metodiky SEUROP byl prokázán vztah ke sledovaným rozměrům jatečného těla, kdy u třídy „U“ byly naměřeny nejvyšší hodnoty délky kýty, obvodu kýty, spirálního obvodu kýty, délky přední čtvrtě, hloubky hrudníku a poloobvodu hrudníku. Se zvyšující se třídou zmasilosti rostla hmotnost jatečného těla, přičemž podíl masa byl u třídy „U“ a „R“ srovnatelný. Nejvyšší podíl kostí byl zaznamenán u jatečně upravených těl zařazených do třídy „R“, zatímco podíl oddělitelného loje se v závislosti se zhoršující se kategorií zmasilosti navýšoval. Laboratorní analýza odhalila diferenci v podílu intramuskulárního tuku mezi masem z JUT zařazeného do třídy „U“ a „R“, a v množství energetické hodnoty, kdy nejvyšší hodnoty byly naměřeny u vzorků třídy „U“. U technologických parametrů jakosti hovězího masa sledovaných býků nebyl prokázán vzájemný vztah k určené třídě zmasilosti.

➤ **Vliv třídy protučnělosti v SEUROP systému**

Jatečně upravená těla klasifikovaná dle třídy protučnění vykazovala u rozměrů délka kýty 2, obvod kýty a poloobvod hrudníku statisticky průkazné difference, kdy vyšší rozměry byly zjištěny u třídy protučnění „3“. Signifikantně vyšších hodnot dosahovala rovněž v hmotnosti jatečných těl, přičemž podíl masa a kostí byl vyšší u třídy „2“. Větší podíl oddělitelného loje a příznivější poměr masa ke kostem vykazovala jatečná těla oklasifikovaná třídou protučnělosti „3“. Při posuzování nutričních parametrů hovězího masa nebyla prokázána difference mezi sledovanými skupinami protučnělosti, ovšem vyšší sušina, intramuskulární tuk a energetická hodnota byla patrná u JUT s třídou protučnění „3“. Technologické vlastnosti masa nebyly vlivem množství tuku prokazatelně ovlivněny, ovšem při vyhodnocování barvy masa, byl zjištěn vyšší obsah červeného spektra u jatečných těl třídy protučnění „3“. Neprůkazně byla u této skupiny naměřena též větší plocha MLT a diametr svalového vlákna.

➤ **Vliv netto přírůstku**

Zvýšení úrovně netto přírůstku prokazatelně vedlo ke zvětšení prakticky všech tělesných rozměrů u sledovaných býků, což se projevilo i v hmotnosti jatečně upraveného těla, kdy nejvyšší hmotnosti jatečných těl byly patrné u skupiny býků nejintenzivněji

rostoucích. Podíl masa a kostí se při zvyšující se úrovni netto přírůstku lineárně snižoval, kdežto nejvyšší obsah oddělitelného loje spolu s nejlepším poměrem masa ke kosti byl zaznamenán u skupiny býků s nejvyšší růstovou intenzitou. Nejnížší obsah sušiny byl prokazatelně zjištěn u býků nejpomaleji rostoucích. Neprůkazně byl u býků s netto přírůstkem 651 – 840 g.den⁻¹ sledován největší podíl intramuskulárního tuku, což souviselo s energetickou hodnotou masa, která byla u této skupiny zvířat nejvyšší. Statistické vyhodnocení technologických parametrů masa odhalilo pozitivní vztah, kdy se při zvyšování úrovně netto přírůstku zvětšovala plocha MLT a diametr svalového vlákna se rozšiřoval.

Výkrm býků českého strakatého plemene skotu má význam. Býci ve výkrmu dosahují denního přírůstku až 1300g.den⁻¹, jatečná výtěžnost se pohybuje v rozmezí od 55 – 58 % a jatečně upravená těla jsou klasifikátorem zařazena převážně do tříd zmasilosti „U“ a „R“ a protučnělosti „2“ a „3“. Výkrm do vyšších porážkových hmotností (nad 550 kg) má pro chovatele podstatný význam, jelikož se prokazatelně zvyšuje hmotnost jatečného těla, za které prodejce získá více peněz, ovšem jatečné trupy těchto zvířat obsahují prokazatelně nižší podíly masa a kostí, přičemž roste podíl oddělitelného loje, což je pro zpracovatele dosti nevýhodné. Nutriční a technologické parametry nebyly, až na nějaké výjimky (sušina, energetická hodnota, hodnota světlosti (L*), množství svalových pigmentů, plocha MLT a síla vláken), podstatně ovlivněny úrovněmi vyhodnocovaných faktorů.

Krom velmi dobré masné užitkovosti, disponuje plemeno český strakatý skot též dobrou mléčnou užitkovostí, kdy krávy za normovanou laktaci vyprodukují 6 000 – 7 500 kg mléka, což činí toto konkrétní plemeno skotu plemenem „ekologickým“.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BEZDÍČEK, J., ŘÍHA, J., ŠUBT, J. a E. VACÁTKO., 2010: Srovnání podílu bourárenských částí jatečně upraveného těla u masných plemen a Českého strakatého skotu, s. 3-10. In: Výzkum v chovu skotu., 116 s.
- BLANCO, M., I. CASASÚS, G. RIPOLL, B. PANEA, P. ALBERTÍ a M. JOY., 2010: Lucerne grazing compared with concentrate-feeding slightly modifies carcass and meat quality of young bulls, s. 545-552. In: Meat Science. Spain: Elsevier Ltd, 578 s.
- BONILLA, C.A., RUBIO, M.S., SIFUENTES, A.M., PARRA-BRACAMONTE, G.M., ARELLANO, V.W., MÉNDEZ, M.R.D., BERRUECOS, J.M., ORTIZ, R., 2010: Association of CAPN1 316, CAPN1 4751 and TG5 markers with bovine meat quality traits in Mexico, s. 2395 – 2405. In: Genetic Molecular research 9 (4).
- BOTTO, V., 1988: Chov hovädzieho dobytka. 2 vyd. Bratislava, Príroda, 503 s.
- BUCHANAN F.C., FITZSIMMONS, C.J., VAN KESSEL, A.G., THUE, T.D., WINKELMAN-SIM, D.C., SCHMUTZ, S.M., 2002: Association of a missense mutation in the bovine leptin gene with carcass fat content and leptin mRNA levels. s. 105-116. In: Genetics Selection Evolution 34, 1184 s.
- BUREŠ, D. a L. BARTOŇ., 2010: Porovnání jatečné hodnoty býků plemen česká červinka a české strakaté. s. 79-81 In: Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno: Mendelova univerzita., ISBN 978-80-7375-430-3, 210 s.
- BUREŠ, D., BARTOŇ, L., TESLÍK, V., ZAHRÁDKOVÁ, R., KREJČOVÁ, M., 2004: Kvalita jatečných těl býků, krav a jalovic v jednotlivých třídách zmasilosti SEUROP. s. 64. In: Aktuální otázky produkce jatečných zvířat, Brno, ISBN 80-7157-783-9, 209 s.
- CERDENO, A., VIEIRA, C., SERRANO, E., LAVÍN, P., MANTECÓN, A. R., 2006: Effects of feeding strategy during a short finishing period on performance, carcass and meat quality in previously-grazed young bulls. s. 719-726, In: Meat Science, 72, 1145 s.
- CORVAL I, M., MACEDO FÉRNANDEZ G.V., SORIA L.A., MAZZUCCO J.P., MOTTER M., VILLARREA E.L., SCHOR R.A., MEZZADRA C.A., MELUCCI L.M.,

MIQUEL M.C., 2009: Effect of leptin gene polymorphisms on growth, slaughter and meat quality traits of grazing Brangus steers, s. 105-116. In: Genet. Mol. Res. 8 (1).

CUNDIFF, G.K.E., L.V., KOCH, R.M., 1982: Comparison in crossbreeding systems and breeding stock used in suckling herds of continental and temperate areas, s. 482-503. In: Second World Congr. Genet. Appl. Anim. Prod., Madrid, Spain, 5, 582 s.

ČSN 46 61 20., 2009: Klasifikace jatečně upravených těl skotu. Praha: Výzkumný ústav živo-čišné výroby - Úhřetěves.

ČSN 57 0185 (570185), 1963: Zkoušení masa, masných výrobků a masných konzerv a hotových jídel v konzervách. Chemické a fyzikální metody. Praha: Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, 24 s.

ČUBOŇ, J., 2001: Kvalita jatečného tela a mäsa býkov zošľachteného typu slovenského strakatého plemena vo vzťahu k intenzite rastu a klasifikácie v systéme EÚROP. Habilitačná práca. SPU Nitra. 104 s.

DAVÍDEK J., JANÍČEK G., POKORNÝ J., 1983: Chemie potravin. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 629 s.

DRAČKOVÁ, E., J. ŠUBRT a A. DUFEK., 2012: Asociace mezi ukazateli kvality masa a genotypem pro leptin u býků českého strakatého skotu, s. 94-98. In: Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno: Mendelova univerzita, 214 s.

DUFEK, ŠAROVSKÁ, HANUŠ a VACÁTKO., 2011: Vyhodnocení významnosti vybraných náhodných a pevných vlivů na hmotnostní růst býků a volů masných plemen a jejich kříženců pomocí nelineárních modelů, s. 10-16. In: Výzkum v chovu skotu, Šumperk: Research Institute for Cattle Breeding, Ltd., ISBN 0139-7265, 116 s.

EGEA, M., M.B. LINARES, M.D. GARRIDO, C. VILLODRE, J. MADRID, J. ORENGO, S. MARTÍNEZ a F. HERNÁNDEZ., 2014: Crude glycerine inclusion in Limousin bull diets: Animal performance, carcass characteristics and meat quality. s. 673-678 In: Meat Science. Spain: Elsevier Ltd, 780 s.

FALTA, D. a G. CHLÁDEK., 2004: Evaluation of color differences on calves carcasses at 24 h post-mortem, s. 36 In: MendelNet 04' Agro, Brno, ISBN: 80-7157-813-4.

FALTA, D., 2011: Chov skotu: Masná užitkovost. MÁCHAL, Ladislav. Chov zvířat I - Chov hospodářských zvířat. Vyd. 1. V Brně: Mendelova univerzita. ISBN 978-80-7375-553-9. 237 s.

FILIPČÍK, R. a J. ŠUBRT., 2005: Vztahy mezi jatečnými parametry jalovic a klasifikací v systému SEUOP, s. 47. In MendelNet Ago '05, Proceedings of Ph.D. students conference, MZLU Brno, ISBN 80-7157-905-X. 2005.

FILIPČÍK, R., 2007: Vyhodnocení působnosti biologických faktorů na kvalitu jatečně upraveného těla skotu a jakostní parametry hovězího masa. Disertační práce, Mendelova univerzita, Brno, 200 s.

FILIPČÍK, R., J. ŠUBRT, E. DRAČKOVÁ, A. DUFEK a M. BJELKA., 2012: Vliv hmotnosti jatečně upraveného těla býků českého strakatého skotu na kvalitu hovězího masa, s. 120-124. In: Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno: Mendelova univerzita, 214 s.

FILIPČÍK, R., ŠUBRT J., DRAČKOVÁ, E., BEZDÍČEK, J. a A. DUFEK, 2010(a): Vliv hmotnosti jatečně upraveného těla býků na kvalitu hovězího masa, s. 141-144 In: Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno: Mendelova univerzita, 194 s.

FILIPČÍK, R., ŠUBRT, J., BJELKA, M., HOŠEK, M., PUKLOVÁ, P., 2008: Vliv kategorie skotu na jakostní parametry jatečně upraveného těla, s. 45-50. In: Acta Universitatis agriculturae et silviculturae Mendeliana Brunensis, sv. 5, č. 5, 368 s.

FILIPČÍK, R., ŠUBRT, J., DUFEK, A., HOMOLA, M., 2010(b): Kvalita jatečně upraveného těla býků ve třídách zmasilosti systému SEUROP, s.3-11. In: Výzkum v chovu skotu, Vol. LII, č. 190, 116 s.

FORTES M.R.S., CURI R.A., CHARDULO L.A.L., SILVEIRA A.C., ASSUMPCÃO M.E.O.D., VISINTIN J.A., De OLIVEIRA H.N., 2009: Bovine gene polymorphisms related to fat deposition and meat tenderness, s. 75-82. In: Genet Mol Biol, 32(1).

GEARY T.W., MCFADIN E.L., MACNEIL M.D., GRINGS E.E., SHORT R.E., FUNSTON R.N., KEISLER D.H., 2003: Leptin as a predictor of carcass composition in beef cattle, s. 1-8. In: J. Anim. Sci., 81, 1141 s.

GILL, J., BISHOP S. C., McCORQUODALE, C., WILLIAMS, J.L., WIENER, P., 2010: Associations between single nukleotide polymorphisms in multiple candidate genes and carcass and meat quality traits in a commercial Angus-cross population., s. 985-993. In: Meat Science, 86. 1120 s.

GILLIS M.H., DUCKETT S.K., SACKMANN J.R., REALINI C.E., KEISLER D.H., PRINGLE T. D., 2004: Effects of supplemental rumen-protected conjugated linoleic acid or linoleic acid on feedlot performance, carcass quality, and leptin concentrations in beef cattle, s. 851-859, In: Anim. Sci. 82, 1089 s.

GRAU, R., 1960: Fleisch und Fleischwaren 1 ed., Berlin, 240s.

GROBET L., MARTIN L.J.R., PIROTTIN D., BROUWERS B., RIQUET J., SCHOEBERLEIN A., DUNNER S., MENISSIER F., MASSABANDA J., HANSET R., GEORGES M., 1997: A deletion in the bovine myostatin gene causes the double-muscling phenotype in cattle, s. 71-4. In: Nat. Genet, 17.

HROUZ, J. a J. ŠUBRT., 2007: Obecná zootechnika. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, s. 94-100. ISBN 978-80-7375-115-9, 204 s.

CHLÁDEK, G. a FALTA D., 2006: Masná užitkovost holštýnských telat poražených v živé hmotnosti 300 kg, s. 13-20. In: Acta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně. Brno: Ediční středisko MZLU v Brně, ISSN 1211-8516. 138s.

CHLÁDEK, G. a INGR, I., 2004: Výsledky výkrmu volů holštýnského plemene, s. 93-94. In: Genetické základy šlechtění na kvalitu jatečných těl a hovězího masa s možností využití výkrmu volků. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, ISBN 8090314368, 121 s.

CHLÁDEK, G., INGR, I., 2003: Meat quality and beef production parameters of Holstein steers fattened up to 10 – 12 month of age, s. 475-480. In: Czech J. Anim. Sci., vol. 48, no 11. Pp, 585 s.

INGR, I., 2003: Produkce a zpracování masa, s. 15-17, 19-21, 27, 32-35, 41, 100-104 V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 8071577197, 202 s.

JAKUBEC, V., 2004: Populačně genetické aspekty šlechtění na jatečnou hodnotu a kvalitu masa, s. 17-20. In: Genetické základy šlechtění na kvalitu jatečných těl a ho-

vězího masa s možností využití výkrmu volků. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, ISBN 80-903-1436-8, 121 s.

JAKUBEC, V., BEZDÍČEK, J. a LOUDA F., 2010: Selekcce - inbríding - hybridizace. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín, s. 343-345, 277. ISBN 978-80-260-0703-6, 383 s.

KAPLANOVÁ, K., DUFEK, A., DRAČKOVÁ, E., SIMEONOVÁ, J., ŠUBRT, J., a VRTKOVÁ, I., 2013: Effect of bovine DNAJA1 gene polymorphisms on beef tenderness in a commercial crossbred population, s. 859-861. In: Indian Journal of Animal Science., č. 8, 1272 s.

KAPLANOVÁ, K., RIHA, J., VRTKOVÁ, I., DVORAK, J., 2010: Association of 5 candidate genes potentially affected beef quality with carcass traits and cutting parts in crossbred cattle, s. 26-33. In: Cattle research, 1, 117 s.

KEMPSTER, A. J., 1980: Fat partition and distribution in the carcasses of cattle, sheep and pigs: a review, s. 83-98. In: Meat Sci., 1132 s.

KI-HYUN S., SUNG-CHUL S., KU-YOUNG CH., EUI-RYONG CH, 2009: Effects of SNP Markers of the Apolipoprotein E (APOE) Gene on Meat Quantity and Quality Traits in Korean Cattle Source, s. 108-113. In: Korean Journal For Food Science of Animal Resources, 29, 1, ISSN: 1225-8563, 874 s.

KONONOFF P., DEOBALD H.M., STEWART E.L., LAYCOCK A.D., MARQUESS F.L.S, 2005: The effect of a leptin single nucleotide polymorphism on quality grade, yield gade, and cacass weight of beef cattle, s. 927-932. In: J. Anim. Sci. 83, 1187 s.

KÜHN, CH., LEVEZIEL, H., RENAND, G., GOLDAMMER, T., SCHWERIN, M., WILLIAMS, J., 2005: Genetic markers for beef quality, s. 23-32. In: Indicators of milk and beef quality, EAAP publi cation No., 465 s.

KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., a P. BUČEK, 2014: Ročenka 2013: Chov skotu v České republice. Praha: Českomoravská společnost chovatelů, 96 s.

LI, L., TIAN, W., ZAN, L., 2011: Effect of age on quality of beef from qinchuan cattle carcass, s. 1765-1771. In: Agricultural Science on China, 10, 1923 s.

LIBORIUSSEN, T., LAURITZEN, F., ANDERSEN, B.B., BUCHTER, L., SÖRENSEN, S.E., KLASTRUP, S., KOUSGAARD, K., 1982: Krydsnings-og productionsforsog

med europaeiske kodracer I og II. (in Danish), s. 65 Beretn. Fra Statens Husddyrbrugsfors., 527 s.

MÁCHAL, L., 2011: Chov zvířat I: chov hospodářských zvířat, s. 88-89. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7375-553-9, 237 s.

MÉNISSIER, f., 1982: General survey of the effect of double muscling on cattle performance, s. 23-53. In: Muscle hypertrophy of genetic origin and its use to improve BEF production. Nijhoff, the Hague, 658 s.

MICHAL J.J., ZHANG Z.W., GASKINS C.T., JIANG Z., 2006: The bovine fatty acid binding protein 4 gene is significantly associated with marbling and subcutaneous fat depth in Wagyu x Limousin F2 crosses, s. 400-402. In: Anim Genet.,37(4).

MOJTO J., ZAUJEC K., PAVLIČ M., 2004: Kvalita jatočného tela (seurop) býkov rôznych užitkových typov a plemien, s. 115-118. Mezinárodní vědecká konference „Aktuální otázky produkce jatečných zvířat“, Brno, ISBN 80-7157-783-9, 209 s.

MOJTO, J., ZAUJEC K. a M. GONDEKOVÁ, 2008: Kvalita mäsa jatočných krav v roznom veku pri zabití. s. 64-67. In: Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno: Asociace chovatelů masných plemen, 198 s.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví společná organizace trhů se zemědělskými produkty a zrušují nařízení Rady (EHS) č. 922/72, (EHS) č. 234/79, (ES) č. 1037/2001 a (ES) č. 1234/2007. In: Úřední věstník L 347, 20/12/2013 S. 0671 - 0854.

NKRUMAHT J.D., LI C., BASARAB J.B., GUERCIO S.A., MENG Y.A., MURDOCH B., HANSEN C., MOORE S.S., 2004: Association of a single nucleotide polymorphism in the bovine leptin gene with feed intake, feed efficiency, growth, feeding behavior carcass quality and body composition. s. 211-219. In: Canadian Journal of Animal Science, 84 (2).

ORRÚ L., CIFUNI G.F., PIASENTIER E., CORAZZIN M., BOVOLENTA S., MOIOLI B., 2011: Association analyses of single nucleotide polymorphisms in the lep and scd1 genes on the fatty acid profile of muscle fat in simmental bulls, s. 344-348. In: MEAT Science, 87, 1241 s.

- PABIOU T., FIKSE W. F., CROMIE A R., KEANE M. G., NÄSHOLM A., BERRY D. P., 2011: Use of digital images to predict carcass cut yields in cattle. s. 130-140. In: *Livestock Science*, 156 s.
- PANNIER, L., SWEENEY, T., HAMIL, R.M., IPED, F., STAPLETON P.C., MULLEN, A.M., 2009: Lack of an association between single nucleotide polymorphisms in the bovine leptin gene and intramuscular fat in *Bos taurus* cattle, s. 731-737. In: *Meat Science*, 81, 754 s.
- PFUHL, R., BELLMANN, O., KÜHN, C., TEUSCHER, F., ENDER, K., WEGNER, J., 2007: Beef versus dairy cattle: a Compaq of feed conversion, carcass composition, and meat quality, s. 59-70. In: *Arch. Tierz.*, 50, 847 s.
- PULKRÁBEK, J., BARTOŇ, L., BUREŠ D. a M. MILERSKI., 2006: Klasifikace jatečných těl prasat, skotu a ovcí v České republice, s. 33-43. In: *Aktuální otázky produkce jatečných zvířat*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, ISBN 80-7157-976-9, 188 s.
- SAMI, A.S., AUGUSTINI C. a F.J. SCHWARZ., 2004: Effects of feeding intensity and time on feed on performance, carcass characteristics and meat quality of Simmental bulls, s. 195-201. In: *Meat Science*. Germany: Elsevier Ltd, 2003, 720 s.
- SERRA, X., GUERRERO, L., GUÁRDIA, M.D., GIL, M., SANUDO, C., PANEA, B., CAMPO, M.M., OLLETA, J.L., GARCÍA-CACHÁN, M.D., PIEDRAFITA, J. a M.A., OLIVER., 2008: Eating quality of young bulls from three Spanish beef breed-production systems and its relationships with chemical and instrumental meat quality, s. 98-104. In: *Meat Science*. Spain: Elsevier Ltd, 816 s.
- SCHEEDER, M.R.L., BECKER, B., KREUZER, M., 1999 : Veal colour and other meat quality characteristics in calves fattened on maize silage an concentrate, s. 535-553. In: *Arch. Tierz.*, Dummerstorf 42, 6, 822 s.
- STEINHAUSER, L., 2000: *Produkce masa*, s. 24-34; 230-238. Tišnov: Last, ISBN 80-900260-7-9, 464 s.
- STUDENÝ, S., FALTA, D., KOMZÁKOVÁ I. a G. CHLÁDEK., 2012: Vliv věku při porážce na vybrané ukazatele masné užitkovosti jalovic českého strakatého plemene

skotu, s. 103-106. In: Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno: Mendelova univerzita, ISBN 978-80-7375-645-1, 214 s.

ŠUBRT, J. a J. HROUZ., 2008: Obecná zootechnika: návody do cvičení, s. 3-4. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, ISBN 978-80-7375-203-3, 130 s.

ŠUBRT, J., 2004: Kvalita hovězího masa, s. 65-77. In: Genetické základy šlechtění na kvalitu jatečných těl a hovězího masa s možností využití výkrmu volků. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen Rapotín, 121 s.

ŠUBRT, J., BUŇKA, F., BEZDÍČEK, J., DUFEK, A., DRAČKOVÁ E. a R. FILIPČÍK., 2012: Vztahy genotypu býků českého strakatého skotu pro leptin a obsahu volných aminokyselin v čerstvém mase, s. 71-72. In: Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat, Brno: Mendelova univerzita, 214 s.

ŠUBRT, J., FILIPČÍK, R. a M. KRESTÝNOVÁ., 2004: Vliv zvolených faktorů na kvalitu jatečně opracovaného těla skotu, s. 152-156 In: Zborník článkov z vedeckej konferencie Chov hospodárskych zvierat v podmienkach EÚ, ISBN 80-7157-783-9, 208 s.

ŠUBRT, J., FILIPČÍK, R. a V. HOCK., 2006(a): Porážková hmotnost býků plemene charolais jako významný faktor ke zvyšování jakosti masa, s. 72-76. In: Agregion 2006. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 205 s.

ŠUBRT, J., FILIPČÍK, R., BJELKA, M. a P. BUČEK., 2008: Vztahy klasifikace jatečně upravených těl skotu k vybraným ukazatelům výkrmnosti a kvality masa, s. 87-92. In: Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 198 s.

ŠUBRT, J., FILIPČÍK, R., LANGR, J., KUČERA J. a M. BJELKA., 2006(b): Vývoj kvality jatečně upravených těl býků Českého strakatého skotu od realizace klasifikace podle normy SEUROP, s. 88-94. In: AKTUÁLNÍ OTÁZKY PRODUKCE JATEČNÝCH ZVÍŘAT. 1. vyd. BRNO: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, ISBN 80-7157-976-9, 188 s.

ŠUBT, J., BJELKA, M., FILIPČÍK, R., BEZDÍČEK, J., DRAČKOVÁ E. a J. ŘÍHA., 2010: Variabilita celkového obsahu N a hydroxyprolinu v hovězím mase po dobu jeho zrání a v závislosti na základních chovatelských faktorech, s. 76-84. In: Výzkum

v chovu skotu. Šumperk: Research Institute for Cattle Breeding, LII, č. 4. ISSN 0139-7265, 116 s.

THALLER, G., KÜHN, C., WINTER, A., EWALD, G., BELLMANN, O., WEGNER, J., ZÜHLKE, H., FRIES, R., 2003: DGAT1, a new positional and functional candidate gene for intramuscular fat deposition in cattle, s. 354-357. In: *Animal Genetics* 34, 397 s.

TRČKA, 2009: Metodika vypracování protokolu o klasifikaci a sdělování výsledků z klasifikace jatečně upravených těl skotu a prasat. In: Odbor dozoru nad trhem s potravinami, ČR.

VAVRIŠÍNOVÁ, K., BUČKO, O., PETRÁK, J., HAŠČÍK, P., KAČÁNIOVÁ M. a P. PITERKA., 2012: Produkcia mäsa holštajnských teliat vykmovaných do rôznych hmotností, s. 143-146. In: *Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat*. Brno: Mendelova univerzita, 214 s.

VESTERGAARD, M., FISKE, I., BORSTING, C. F., OKSBJERG, N., 2006: No reduction in growth performance nad carcass quality of rose´veal calves with TMT feeding comared with concentrate feeding. s. 331 In: *Annual Meeting of the EAAP, Turkey*, EISA: 978-90-8686-580-2, 566 s.

VOŘÍŠKOVÁ, J., ŽÁČEK, P. a J. FRELICH., 2008: Vybrané vlivy na masnou užitkovost vykrmovaných býků, s. 77-79. In: *Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, ISBN 978-80-903143-8-2, 198 s.

WHEELER, T. L., SHACKELFORD, S. D., KOOHMARAIE, M., 1999: Tenderness classification of beef: III. Effect of the interaction between end point temperature and tenderness on Warner-Bratzler shear force of BEF longissimus, s. 882-887. In: *J. Anim. Sci.*, 77, 1108 s.

WOOD, I.A., MOSER, G., BURRELL, D.L., MENGERSEN, K.L., HETZEL, D.J.S., 2006: A meta- analytic assessment of a Thyroglobulin marker for marbling in beef cattle, s. 479-494. In: *Genetics, Selection, Evolution* 38, 687 s.

ZAHRÁDKOVÁ, R., 2009: Masný skot: od A do Z. Praha: Český svaz chovatelů masného skotu, ISBN 978-80-254-4229-6, 397 s.

ZAUJEC, K., MOJTO, J., GONDERKOVA, M., 2009: Compararison of carcass quality of Slovak pied and holstein bulls by seurop system, s. 38-43. In: Slovak J. Anim. Sci., 42, 1, 199 s.

Internetové zdroje:

BUREŠ, D. a L. BARTOŇ, 2012: Výkrmnost a jatečná hodnota býků různých plemen. Náš chov., č. 6. [online] [cit. 2015-01-13] Dostupné z: http://www.vuzv.cz/sites/File/SKOT/Bures_2012NCH.pdf

Český statistický úřad [online]. [cit. 2015-01-27]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/>

FIEMS, L.O., CAMPENEERE, W.Van., CAELENBERGH, J.L., De BOEVER a J. M VANACKER., 2003: Carcass and meat quality in double-muscled Belgian Blue bulls and cows. In: Meat Science [online]. [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030917400200092X>

HOMOLA, M., 2009: Odchov telat a mladého skotu; Nákup a zpeněžování skotu; Metody klasifikace jatečně upraveného těla. In: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o. [online]. [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: http://www.vuchs.cz/akce/2009-11_12-Zootechnicke-aspekty-chovu-masneho-skotu/prezentace/Homola_Odchov-telat-Nakup-a-zpenezovani-JUT.pdf

MALÁT, K., 2006: Český svaz chovatelů masného skotu [online]. [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: <http://www.cschms.cz/>

Státní zemědělský intervenční fond [online]. 2014 [cit. 2015-01-28]. Dostupné z: <https://www.szif.cz/cs>

8 PŘÍLOHY

SEZNAM TABULEK

- Tabulka 1:** *Početní stavy skotu k 1. dubnu 2014 (tis. kusů) (Zdroj: ČSÚ; Ročenka 2013: Chov skotu v ČR)*
- Tabulka 2:** *Porážky jednotlivých kategorií skotu v ČR (Zdroj: ČSÚ; Ročenka 2013: Chov skotu v ČR)*
- Tabulka 3:** *Obchod s hovězím masem (Zdroj: Ročenka 2013: Chov skotu v ČR)*
- Tabulka 4:** *Reprezentativní ceny jatečného skotu (za jatečnou hmotnost)¹⁾ (Zdroj: SZIF; vlastní výpočet)*
- Tabulka 5:** *Kategorie těl jatečného skotu podle věku a pohlaví (Zdroj: Nařízení EU 1308/2013)*
- Tabulka 6:** *Obchodní třídy zmasilosti skotu a jejich znaky (Zdroj: STEINHAUSER a kol., 2000; TRČKA, 2009; Nařízení EU 1308/2013)*
- Tabulka 7:** *Obchodní třídy protučnělosti skotu a jejich znaky (Zdroj: STEINHAUSER a kol., 2000; TRČKA, 2009; Nařízení EU 1308/2013)*
- Tabulka 8:** *Cenové rozdíly mezi obchodními třídami (%) (Zdroj: HOMOLA, 2009)*
- Tabulka 9:** *Orientační analytické parametry masa podle bourárenského dělení na části (Zdroj: STEINHAUSER a kol., 2000)*
- Tabulka 10:** *Ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty u vykrmovaných býků a jalovic porážených v odlišném věku (Zdroj: ZAHRÁDKOVÁ a kol., 2009)*
- Tabulka 11:** *Vliv intenzity výživy a délky výkrmu na ukazatele jatečné hodnoty (Zdroj: ZAHRÁDKOVÁ a kol., 2009)*
- Tabulka 12:** *Základní charakteristika jatečných býků*
- Tabulka 13:** *Diference v hmotnosti JUT a podílů jednotlivých tkání mezi vyhodnocovanými faktory*
- Tabulka 14:** *Diference v rozměrech sledovaných parametrů jatečného těla mezi vyhodnocovanými faktory (Část A)*
- Tabulka 15:** *Diference v rozměrech sledovaných parametrů jatečného těla mezi vyhodnocovanými faktory (Část B)*
- Tabulka 16:** *Diference mezi nutričními parametry hovězího masa a vyhodnocovanými faktory*
- Tabulka 17:** *Diference mezi technologickými parametry hovězího masa a vyhodnocovanými faktory (Část A)*

Tabulka 18: *Diference mezi technologickými parametry hovězího masa a vyhodnocovanými faktory (Část B)*

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: *Standard zmasilost u třídy „S“ a „E“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)*

Obrázek 2: *Standard zmasilost u třídy „U“ a „R“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)*

Obrázek 3: *Standard zmasilost u třídy „O“ a „P“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)*

Obrázek 4: *Standard protučnělosti u třídy „1“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)*

Obrázek 5: *Standard protučnělosti u třídy „2“ a „3“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)*

Obrázek 6: *Standard protučnělosti u třídy „4“ a „5“ u skotu. (Zdroj: ČSN 46 61 20. Klasifikace jatečně upravených těl skotu)*

Obrázek 7: *Protokol z klasifikace JUT skotu v systému SEUROP. (Zdroj: TRČKA 2009)*

Obrázek 8: *Jakost masa jako výslednice devíti jakostních charakteristik. (Zdroj: INGR, 2003)*

Obrázek 9: *Stanovení rozměrů jatečného těla (Zdroj: FILIPČÍK, 2007)*

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: *Diference v podílu tkání a poměru maso:kost v závislosti na porážkovém věku sledovaných skupin zvířat*

Graf 2: *Hmotnost JUT v závislosti na úrovni vyhodnocovaných faktorů*

Graf 3: *Vztah mezi délkou výkrmu a tělesnými rozměry kýty*

Graf 4: *Diference v rozměrech poloobvodu hrudníku v závislosti na úrovni vyhodnocovaných faktorů*

Graf 5: *Diference v podílu nutričních parametrů masa v závislosti na úrovni netto přírůstku*

Graf 6: *Barva hovězího masa u býků českého strakatého plemene skotu v závislosti na třídě zmasilosti*

Graf 7: *Diference v ploše MLT a síle svalových vláken býků českého strakatého skotu ve vztahu k jejich hmotnosti*