

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2013**

**Radek Stibor**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



## ANALÝZA VLIVU ZAŘAZENÍ JATEČNÝCH TĚL BÝKŮ DO TŘÍDY JAKOSTI SEUROP VE VZTAHU K JEJICH SLOŽENÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Vedoucí práce:** Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.

**Konzultant diplomové práce:** Ing. Daniel Bureš, Ph.D.

**Autor práce:** Bc. Radek Stibor

2013

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "**Analýza vlivu zařazení jatečných těl býků do třídy jakosti SEUROP ve vztahu k jejich složení**" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10. 4. 2013

.....  
podpis autora práce

## **Poděkování**

Tímto děkuji vedoucímu své diplomové práce Ing. Jaroslavu Čítkovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky během přípravy a psaní této práce. Také chci poděkovat konzultantovi diplomové práce Ing. Danielu Burešovi, Ph.D., z VÚŽV, v.v.i. v Praze Uhřetěvsi, který mi pomohl se statistickou analýzou dat předložené práce.

## SOUHRN

Předložená diplomová práce se zabývá hodnocením vlivu zařazení do třídy jakosti SEUROP na složení jatečného těla skotu. Literární přehled je zaměřen na pohled do historie a aktuální vývoj situace ve zpracovatelském průmyslu v ČR, Evropě a světě z hlediska počtu porážených zvířat, produkce masa včetně spotřeby jeho jednotlivých druhů na jednoho obyvatele. Je popsán způsob hodnocení jatečných těl před zavedením systému SEUROP i proces implementace jednotného evropského systému klasifikace jatečných těl v ČR. Jsou definovány jednotlivé kategorie jatečného skotu včetně popisu jatečně upraveného těla. Jsou rovněž popsány způsoby klasifikace skotu i v dalších mimoevropských zemích, které jsou z hlediska produkce jatečného skotu chovatelsky významné. Prostor je také věnován popisu vybraných metod objektivní klasifikace JUT skotu, a to jak metod již schválených, tak i těch, které jsou zatím ve stádiu vývoje.

Vlastní analytická část práce je realizována vyhodnocením souboru 251 jatečných těl mladých býků porážených v období let 2005 až 2011 na experimentálních jatkách VÚŽV, u kterých byl po zařazení do třídy jakosti SEUROP zároveň proveden technologický rozbor pravé jatečné půlky. Je analyzován vztah mezi zařazením do třídy jakosti a složením jatečného těla. Se zvyšováním dosaženého stupně zmasilosti jatečných těl se zvyšovala porážková hmotnost zvířat, jejich jatečná výtěžnost i hmotnost jatečně upraveného těla. Pro vyhodnocení vlivu složení jatečného těla do podtříd zmasilosti a protučnělosti byla využita regrese na jednotnou hmotnost jatečného těla. Se vzrůstajícím stupněm dosažené zmasilosti v jatečném těle vzrůstá podíl masa celkem a naopak klesá množství kostí a šlach a oddělitelného tuku. Výrazněji se zvyšuje podíl masa, které pochází z nejhodnotnějších partií tedy kýta, plec, roštěnec a svíčková, než podíl masa ze zbývajících partií jatečného těla. Nejvýraznější rozdíly ve vztahu k podtřídě zmasilosti byly zjištěny u partie kýta. S rostoucí podtřídou protučnělosti se v hodnoceném souboru zvyšoval podíl oddělitelného tuku a naopak klesalo množství masa celkem a zejména masa první jakosti. Přestože část výsledků zjištěná u okrajových podtříd má díky nižšímu počtu pozorování spíše informativní charakter, je předložená práce dokladem toho, že při korektním klasifikování do podtříd zmasilosti a protučnělosti SEUROP může být rozšíření takového způsobu hodnocení jatečných těl dalším krokem přispívajícím k podrobnějšímu rozlišení kvality jatečných těl.

**Klíčová slova:** jatečný skot, klasifikace skotu, SEUROP, zmasilost, protučnělost, podtřídy;

## SUMMARY

The objective of the present diploma thesis was to quantify the differences in the composition of beef carcasses classified in different SEUROP classes. The introductory part of the thesis is based on available literature and it is focused on the observation of the historical and current situation in the meat industry in the Czech Republic, Europe and round the world with regard to the number of animals slaughtered as well as meat production and per capita consumption. Furthermore, the previously used methods of carcass classification and then the process of implementation of the uniform European classification system in the Czech Republic are described. Different categories of slaughtered cattle are defined and the proper carcass presentation is described. In addition, bovine carcass classification systems applied in some important beef producing non-European countries are also presented. The development and application of automatic classification of bovine carcasses is described as well.

The analytic part of the thesis is based on the carcass composition analyses of 251 young bull carcasses slaughtered from 2005 to 2011 in the experimental abattoir of the Institute of Animal Science in Prague Uhřetěves. The carcasses were assessed for conformation and fatness according to the SEUROP system with the use of subclasses. After chilling, right sides were divided into standardized joints, which were then separated into lean meat, bones and separable fat. The relationship between classification class and carcass composition was analysed. Higher conformation classes were associated with higher slaughter weight, heavier carcasses and improved dressing percentage. Therefore, carcass weight was used as a covariate in the statistical model for further analyses. Higher conformation classes were associated with the higher proportions of total meat, whereas the proportion of bones and tendons decreased. More rapid increase was observed for the meat from the shoulder, loin, tenderloin, and particularly from the rump than for the meat from the remaining joints. The proportion of carcass separable fat was elevated with the increasing fatness class, whereas the proportion of the meat from high quality joints decreased. The frequency of carcasses classified in some classes was rather low and therefore, the composition results determined for these carcasses are only informative. In spite of that, the presented thesis gives the evidence that the correct classification of beef carcasses for conformation and fatness with the use of subclasses may result in an important improvement of beef carcass quality evaluation under the conditions of commercial abattoirs.

## OBSAH

<b>1.</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>VĚDECKÁ HYPOTÉZA A CÍL PRÁCE</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>PŘEHLED LITERATURY</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Stav produkce a spotřeby hovězího masa</b> .....	<b>4</b>
3.1.1	Spotřeba a výroba masa v ČR .....	4
3.1.3	Produkce jatečného skotu v ČR.....	6
3.1.4	Spotřeba a produkce hovězího masa v EU a ve světě.....	9
<b>3.2</b>	<b>Systém klasifikace jatečně upravených těl skotu</b> .....	<b>9</b>
3.2.1	Základní pojmy.....	9
3.2.2	Historie a legislativa.....	10
3.2.3	Historie zavádění jednotné klasifikace JUT skotu v zemích EU.....	11
3.2.4	Základy klasifikace JUT skotu v ČR.....	11
3.2.5	Způsoby hodnocení jatečného skotu ve vybraných zemích světa.....	14
3.2.6	Objektivní metody klasifikace jatečných těl skotu.....	16
3.2.7	Využití podtříd při hodnocení kvality jatečných těl skotu.....	19
<b>3.3.</b>	<b>Faktory ovlivňující kvalitu JUT</b> .....	<b>21</b>
3.3.1	Vliv plemenné příslušnosti na kvalitu JUT skotu.....	21
3.3.2	Vliv pohlaví a kastrace na kvalitu JUT skotu .....	24
3.3.3	Vliv porážkové hmotnosti na kvalitu JUT skotu .....	25
3.3.4	Vztah složení JUT k zařazení do třídy zmasilosti.....	26

3.3.4.1	Vztah složení JUT k zařazení do třídy protučnělosti .....	27
3.3.4.2	Vliv výživy na kvalitu JUT skotu.....	28
<b>4.</b>	<b>MATERIÁL A METODY</b> .....	<b>30</b>
4.1	Jatečný a technologický rozbor, klasifikace SEUROP....	30
4.2	Statistická analýza.....	32
<b>5.</b>	<b>VÝSLEDKY</b> .....	<b>33</b>
<b>6.</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>46</b>
6.1	Vliv porážkové hmotnosti a hmotnosti JUT na zařazení do třídy jakosti	46
6.2	Vztah složení JUT k zařazení do třídy zmasilosti.....	47
6.3	Vztah složení JUT k zařazení do třídy protučnělosti.....	47
6.4	Zastoupení masa z nejcennějších partií.....	48
6.3	Další přínos využití výsledků klasifikace při uplatnění podtříd.....	49
<b>7.</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>50</b>
<b>8.</b>	<b>SEZNAM LITERATURY</b> .....	<b>51</b>
<b>9.</b>	<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>57</b>



## 1. ÚVOD

Hovězí maso je díky svým nutričním i organoleptickým vlastnostem považováno za jeden z nejhodnotnějších druhů celosvětově konzumovaného masa. V České republice dlouhodobě výroba hovězího masa náleží mezi tradiční odvětví živočišné výroby, přesto však byl v důsledku celospolečenských změn projevujících se také změnami ve struktuře zemědělství zaznamenán určitý pokles produkce. Ještě výrazněji byl zaznamenán propad v konzumaci hovězího masa na jednoho obyvatele, který představuje pokles na přibližně jednu třetinu tuzemské spotřeby před 25 lety.

S cílem zlepšení kvality nabízeného masa byla v uplynulých letech přijata řada opatření, která se týkají zejména hodnocení kvality jatečně opracovaných těl a identifikace masa v tržní síti. Prvním z opatření, které mělo přispět k zlepšení kvality a standardizace jatečných zvířat, bylo přistoupení na hodnocení jatečně upravených těl podle evropské normy – SEUROP. Tato norma vstoupila v platnost v Evropském společenství již v roce 1982, pro ČR se stala závaznou se vstupem naší země do EU.

Původním záměrem zavedení klasifikace SEUROP u dospělého skotu bylo vytvořit jednotné hodnocení založené na vizuálním posouzení zmasilosti a protučnělosti ve všech zemích EU a v návaznosti na tlak farmářů uplatnit objektivní ukazatele zmasilosti při tvorbě cen. Klasifikační schéma a celý systém hodnocení, které z tohoto záměru vznikly, umožnily jednotné stanovení cen a následné intervence v sektoru obchodu s hovězím. Zároveň bylo možné porovnávat úroveň cen jatečných těl v jednotlivých zemích EU. V důsledku zvýšených preferencí spotřebitelů pro potraviny s nižším obsahem tuku stoupá poptávka po kvalitním libovém mase. Tento tlak je prostřednictvím klasifikace SEUROP přenášen i na prvovýrobce, kteří jsou motivováni k produkci suroviny více odpovídající poptávce na trhu. Postavení klasifikace SEUROP je nezastupitelné, navazuje na jednotlivé části cyklu (šlechtění – produkce – zpracování – obchod – spotřeba) a poskytuje tak významné informace o kvalitě jatečně upravených těl. Údaje o výsledku klasifikace jatečně upravených těl jatečných zvířat jsou významné jak pro šlechtitele a producenty, tak i pro zpracovatele. Ten může na základě výsledků klasifikace lépe a cílově zhodnotit suroviny ve výrobě i při prodeji bouraného masa podle požadavků jednotlivých segmentů trhu.

Přestože klasifikací jatečných těl do šesti tříd zmasilosti a pěti tříd protučnělosti bylo oproti předchozímu stavu dosaženo vyšší rozlišování stupně kvality jatečných těl, stále existuje snaha o ještě více objektivní posouzení skutečné kvality jatečných těl. Proto je umožněno každou třídu zmasilosti i protučnělosti dále rozdělit na tři podtřídy. Tento systém je

uplatňován ve stále větším počtu členských zemí EU (v současné době podtřídy nejsou alespoň částečně uplatňovány pouze v šesti zemích včetně ČR) a na základě výsledků kontrolní návštěvy Komise evropských společností, která proběhla v roce 2011 je České republice opakovaně zavedení podtříd doporučováno. Jelikož existuje v prostředí ČR jen málo informací o tom, jak se klasifikace do jednotlivých podtříd provádí a zda vůbec existují mezi jatečnými těly zatříděnými do takovýchto skupin rozdíly, bylo cílem předložené diplomové práce zhodnocení vlivu klasifikace jatečných těl do podtříd zmasilosti a protučnělosti na složení jatečného těla a zastoupení ekonomicky významných tkání jako je maso, tuk, kosti a šlachy.

## **2. VĚDECKÁ HYPOTÉZA A CÍL PRÁCE**

### **VĚDECKÁ HYPOTÉZA**

Při uplatnění klasifikace jatečných těl dospělého skotu za pomoci podtříd zmasilosti a protučnělosti budou na základě technologického rozboru pravých jatečných půlek zjištěny zřejmé diference v zastoupení masa, oddělitelného tuku a kostí a šlach u jednotlivých skupin.

### **CÍL PRÁCE**

Cílem předložené práce je posoudit možnost využití podtříd zmasilosti a protučnělosti ve vztahu ke složení jatečně upravených těl mladých býků. Bude hodnoceno zejména složení jatečných těl a podíly ekonomicky významných tkání – masa, kostí a šlach a oddělitelného tuku.

### 3. PŘEHLED LITERATURY

#### 3.1 Stav produkce a spotřeby hovězího masa

##### 3.1.1. Spotřeba a výroba masa v ČR

Spotřebu masa na obyvatele/rok ovlivňuje řada faktorů. Vedle nutričního hlediska se zde výrazně podílejí fyziologické potřeby organismu a stravovací zvyky. Naproti tomu se zde uplatňuje i zdravotní hledisko, jež především určuje tzv. optimální spotřebu masa na obyvatele za rok. Toto optimum činí v našich podmínkách asi 90 kg/osoba/rok. Podobně jako ve většině vyspělých států, tak i v ČR byl v uplynulých 60. letech zaznamenán výrazný nárůst spotřeby masa na 1 obyvatele (Bartoň a kol., 2012a). Dynamika růstu spotřeby masa zaznamenala svůj radikální vzestup v poválečném období. V sedmdesátých letech byla celková spotřeba vepřového masa na obyvatele za rok na úrovni dnešních hodnot. Naproti tomu u hovězího masa byla spotřeba více než dvojnásobně vyšší než v současnosti (Pulkrábek a kol., 2009).

V posledních letech nedochází v oblasti celkové spotřeby masa k výrazným změnám. Změny ovšem můžeme pozorovat ve struktuře spotřeby jednotlivých druhů masa. Tuto skutečnost uvádí tabulka 1.

**Tabulka 1** Spotřeba vybraných druhů masa v ČR (kg)

<b>Rok</b>	<b>Celkem</b>	<b>Vepřové</b>	<b>Hovězí</b>	<b>Drůbeží</b>
1936	38,1	14,6	15,2	2,2
1975	86,6	42,3	28,7	9,6
1980	90,3	44,9	29,2	11,6
1990	96,5	50,0	28,4	13,6
2000	79,4	40,9	12,5	22,3
2001	77,8	40,9	10,4	22,9
2002	79,8	40,5	11,3	23,9
2003	80,6	41,5	11,6	23,8
2004	80,5	41,1	10,4	25,3
2005	81,4	41,5	10,0	26,1
2006	80,6	40,7	10,5	25,9
2007	81,5	42,0	10,9	24,9
2008	80,4	41,3	10,2	25,0
2009	78,8	40,9	9,5	24,8
2010	79,1	41,6	9,4	24,5

Vepřové v Česku i nadále zůstává nejoblíbenějším druhem masa, přičemž za poslední roky se jeho spotřeba výrazně nemění. Drůbeží maso zaznamenalo přibližně devítinásobné zvýšení spotřeby na obyvatele za rok a v současné době je jeho spotřeba v ČR vyšší než je průměr EU. Naproti tomu hovězí maso zaznamenalo nárůst spotřeby do 80. let. Poté následovala stagnace a v posledních letech jsme svědky výrazného poklesu jeho spotřeby. Obecně lze říci, že nárůst spotřeby drůbežního masa na úkor spotřeby masa hovězího je odrazem charakteru obou druhů masa (cena, kvalita, snadnost kulinářské úpravy atd.) (Bartoň a kol., 2012a).

Objem výroby masa se v ČR dlouhodobě snižuje stejně jako objem tržeb chovatelů jatečných zvířat. V letech 2000 až 2011 se výroba masa celkem snížila o 28 %, z toho produkce masa vepřového, hovězího a drůbežního o 34, 33 a 14 % (Kvapilík, 2012). Podrobnosti jsou uvedeny v tabulce č. 2.

**Tabulka 2** Výroba masa v ČR (v tis. tun v jatečné hmotnosti)

aso	2000	2003	2005	2010	2011	Rozdíl (2011-2000)	
						tis. tun	%
<b>Vepřové</b>	396,1	411,2	339,6	275,9	262,9	-133,2	-34
<b>Drůbeží</b>	108,2	108,1	81,0	74,3	72,1	-36,1	-33
<b>Hovězí</b>	198,5	226,6	241,3	188,2	170,1	-28,4	-14
<b>Skopové<sup>1)</sup></b>	0,14	0,15	0,22	0,15	0,16	+0,02	+14
<b>Celkem</b>	702,9	746,0	662,1	538,6	505,3	-197,6	-28

*Pramen: ČSÚ*

1) + kozí a koňské maso

### **Kvalita hovězího masa**

Do pojmu „maso“ lze zařadit všechny části těl živočichů v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě. V užším smyslu si pod tímto termínem představujeme pouze příčně pruhovanou svalovinu jatečných zvířat, včetně nedílných součástí svalových partií jako jsou vazivové součásti svalů, povrchový a vnítrousvalový tuk, cévy, mízní uzliny, nervy a kosti (Bartoň a kol., 2012a, Pipek, 1995). Ingr (1996) zmiňuje, že vzájemný poměr těchto součástí závisí na mnoha faktorech, přičemž u jatečného skotu je podíl svaloviny 60 až 70 % na celkové hmotnosti jatečně upraveného těla. Lawrie a Ledward (2006) uvádí, že podíl svalstva na jatečně upraveném těle skotu se pohybuje v rozmezí 49 až 68 %, přičemž podíl kostí se snižuje se zvyšujícím se věkem zvířete. Podle Huie a kol. (2001) činí poměr svalstva ke kostem 3,5 a podíl svalstva na upraveném těle je 62 %. Dále uvádí, že na celkové hmotnosti těla skotu se z 38 % podílí části, které nejsou součástí jatečně upraveného těla, zbytek je tvořen tukem (17 %), kostmi (10 %) a svalstvem (35 %).

Obzvláště hovězí maso přichází na trh v rozdílné kvalitě, která je ovlivněna nejen krmnou dávkou, ale i řadou dalších faktorů. Patří k nim například plemeno, pohlaví, stáří zvířete, porážková hmotnost, doba zrání masa apod. (Homolka a Kudrna, 2008).

Hovězí maso se z chemického pohledu skládá převážně z vody (70 %), bílkovin (20 %) a tuku (8%). Mimo to jsou zde obsaženy i minerální látky, vitaminy a extraktivní látky, které jsou zastoupeny v menším množství (Skřivanová, 2010). Z nutričního hlediska je hovězí maso vynikajícím zdrojem biologicky hodnotné bílkoviny (20-25 g proteinu/100 g), vitamínu B12, niacinu, vitamínu B6, cholinu, železa, zinku a fosforu. Je zdrojem omega-3 polynenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem a konjugované kyseliny linolové, které mají příznivé účinky na lidský organismus (Williams, 2007). Bílkoviny v hovězím masu jsou vysoce stravitelné a poskytují všechny esenciální aminokyseliny, které lidské tělo nedokáže syntetizovat.

Lipidy se ve svalovině nachází ve formě tukových buněk vyskytujících se mezi svalovými vlákny a snopci (mramorování), anebo jako součást buněčných membrán. Proto lze libové maso zařadit do kategorie nízkotučných potravin (Bureš a Bartoň, 2009). Tuk masa obsahuje mononenasycené mastné kyseliny a nasycené mastné kyseliny. Hovězí maso obsahuje ve srovnání s drůbežím a vepřovým méně nenasycených mastných kyselin. Obsah cholesterolu se pohybuje mezi 30 a 120 mg/100 g potravin (Valsta a kol., 2005).

Pro člověka je hovězí maso velmi významným zdrojem železa, především jeho množstvím i využitelností. Železo ze zeleniny, luštěnin, mléčných výrobků a vajec organismus přijímá hůře. Hemové železo lidský organismus dovede využít z 20 až 30 %, kdežto z rostlinných produktů jen z 1 až 7 %. Hovězí je na železo bohatší (2,5 mg/100 g) než telecí, vepřové nebo drůbeží (1-1,8 mg/100 g), (Ulmanová, 2010).

### **3.1.2. Produkce jatečného skotu v ČR**

V období let 2008 až 2011 se celkové stavy skotu snížily o cca 58 tis. kusů a 4,1 %, přičemž v roce 2011 došlo ve srovnání s rokem 2010 k poklesu stavů skotu celkem o 5 tis. a 0,4 %. Stavy dojených krav se snížily o 10 tis. a 2,6 % a stavy krav bez tržní produkce mléka se zvýšily o 10 tis. a 6,0 %. (Kvapilík a kol., 2012)

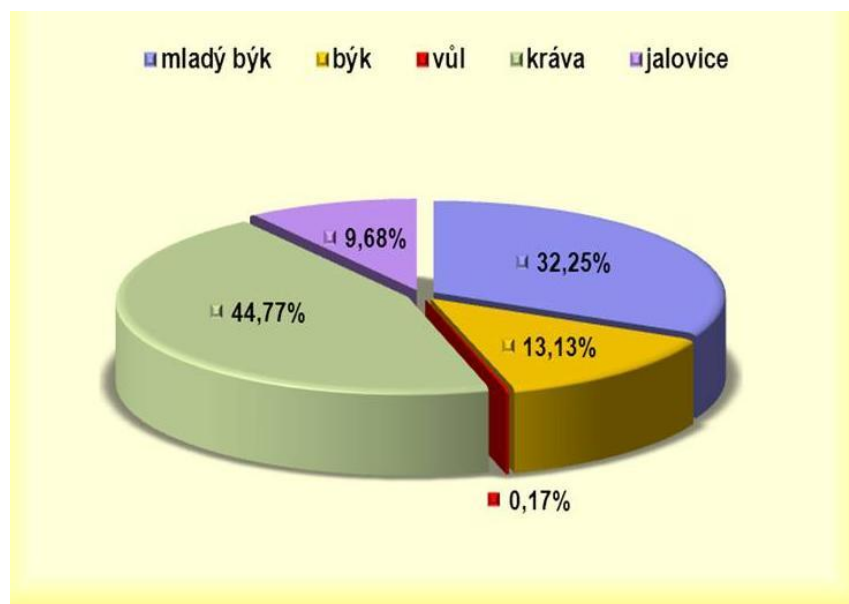
Česká republika se stala v průběhu posledních let významným vývozcem hovězího masa v podobě živého skotu. Chovatelé prodávají nejen jatečný, ale i zástavový skot. Rozvoji tuzemského výkrmu, zvýšení množství porážek a následnému dodání kvalitní suroviny na domácí trh brání nejen vysoké náklady na výkrm a nízká cena nabízená zpracovateli, ale i vyšší cena hovězího masa. Ekonomické podmínky a především cena způsobuje, že výrobci

volí spíše možnost exportu zástavového a jatečného skotu (Vráblík, 2011). Cílem exportu našich jatečných zvířat je zejména Rakousko, Německo a Chorvatsko. V roce 2011 představovala celková kladná obchodní bilance 50 036 tun živého skotu. Naopak je do ČR dováženo hovězí maso, u kterého byla v loňském roce zaznamenána negativní obchodní bilance 13 566 tun. Dovoz hovězího masa byl zhruba na stejné úrovni jako v roce 2010, naopak vývoz živého skotu se zvýšil meziročně o 5,8 %. Uvedená fakta se projevila dalším poklesem výroby hovězího masa v ČR oproti předchozímu roku o 2,9 % a zejména u masa mladých býků o 4,3 % (ČSÚ, 2011).

S poklesem stavů a zvyšováním vývozu živých zvířat se snižují počty porážek všech kategorií skotu. V období 2006 až 2011 poklesl počet porážek býků o 16,9 tis. (13,9 %), krav o 10,4 tis. (8,7 %), jalovic o 0,1 tis (0,4 %) a skotu celkem o 27,4 tis. kusů (10,3 %). V roce 2011 se meziročně snížil počet poražených býků o 4,3 %, krav o 1,1 %, jalovic o 2,8 %, skotu celkem o 2,7 % a telat o 3,5 % (Kvapilík a kol., 2012).

V roce 2011 se snížil počet poražených kusů dospělého skotu na 238 278, což je o 28 913 kusů méně než v roce 2010. Z těchto údajů vyplývá, že ještě výrazněji než v předchozích letech se snížil počet poražených kusů celkem a proti roku 2010 také poměrně značně klesl počet klasifikovaných jatečných těl (o 14 366). Naopak podíl klasifikovaných jatečně upravených těl (JUT) z celkového počtu poražených zvířat neustále roste a v roce 2011 dosáhl hodnoty 71,6 % (Bartoň a kol., 2012b). Vývoj a počet poražených kusů je uveden v tabulce 3. Podíl jednotlivých kategorií skotu z celkového počtu klasifikovaných JUT v roce 2011 znázorňuje graf 1.

**Graf 1:** Podíl jednotlivých kategorií skotu z celkového počtu JUT v roce 2011 (%)



**Tabulka 3** Počty poražených (vyšetřených) kusů dospělého skotu a klasifikovaných JUT dospělého skotu

Rok		Mladý býk	Býk	Vůl	Kráva	Jalovice	Celkem
2005	Vyšetřeno	128 466			133 881	28 174	290 521
	Klasifikováno	53 285	29 446	595	72 158	15 975	171 459
2006	Vyšetřeno	128 102			140 020	26 600	294 722
	Klasifikováno	57 333	28 509	311	80 705	16 530	183 388
2007	Vyšetřeno	132 759			128 682	24 213	285 654
	Klasifikováno	57 894	28 531	350	68 780	14 608	170 163
2008	Vyšetřeno	132 713			120 801	25 624	279 138
	Klasifikováno	63 712	29 180	260	74 487	15 916	183 555
2009	Vyšetřeno	114 878			132 619	27 863	279 360
	Klasifikováno	51 912	24 530	295	81 852	16 607	175 196
2010	Vyšetřeno	115 417			124 385	27 389	297 191
	Klasifikováno	59 387	26 461	344	80 659	18 037	184 888
2011	Vyšetřeno	104 634			109 771	23 873	238 278
	Klasifikováno	54 987	22 394	293	76 338	16 510	170 522

Podle Bartoně a kol. (2012b) jsou v tabulkách 4 a 5 uvedeny výsledky klasifikace jednotlivých kategorií skotu v roce 2011, jak byly zařazeny do jednotlivých tříd zmasilosti a protučnělosti. U kategorie mladý býk v tomto roce byl zaznamenán nejvyšší počet JUT zařazených do tříd zmasilosti S a E za celou dobu zpracování výsledků tj. od roku 2005. Dále došlo v roce 2011 oproti roku 2010 ke zvýšení podílu JUT jalovic klasifikovaných ve třídě R. U výsledků hodnocení klasifikace skotu podle protučnělosti je dosažená úroveň v jednotlivých letech poměrně stabilní.

**Tabulka 4** Výsledky klasifikace do tříd zmasilosti v roce 2011

Kategorie	Třída zmasilosti (%)					
	S	E	U	R	O	P
Mladý býk	0,06	0,88	15,34	50,44	28,12	5,16
Býk	0,00	0,21	11,86	51,70	31,54	4,70
Kráva	0,00	0,00	2,01	24,89	37,43	35,66
Jalovice	0,00	0,00	2,28	36,28	43,79	17,66

**Tabulka 5** Výsledky klasifikace do tříd protučnělosti a průměrná hmotnost JUT v roce 2011

Kategorie	Třída protučnělosti (%)					Průměrná hmot. JUT (kg)
	1	2	3	4	5	
Mladý býk	5,97	77,59	15,94	0,48	0,03	354,8
Býk	12,74	72,37	13,95	0,82	0,12	387,7
Kráva	11,96	46,95	29,86	9,38	1,85	312,7
Jalovice	8,03	42,29	32,39	7,63	1,19	282,5



### 3.1.3. Spotřeba a produkce masa ve světě a v EU

V celosvětovém průměru činí spotřeba masa 43 kg na obyvatele za rok. Ve spotřebě dominuje maso vepřové, představuje 38-40 % globálního trhu s masem, na maso drůbeží připadá 29-33 %, na hovězí 23-26 % a ostatní druhy 6-7 % (Eurostat, 2011). Tato spotřeba by výhledově do roku 2018 měla meziročně narůstat o cca 2 %. Tento nárůst spotřeby by měl být kryt ze  $\frac{3}{4}$  masem drůbežím a z  $\frac{1}{4}$  masem vepřovým. U masa hovězího se očekává stagnace (Bartoň a kol., 2012b).

Celková spotřeba masa v zemích EU činí v průměru 81 kg/obyvatele/rok. Od tohoto průměru se spotřeba masa v jednotlivých členských zemích značně liší. Spotřeba masa na obyvatele za rok 2009 ve Finsku byla 65 kg (z toho 19 kg hovězího masa), ve Francii 94 kg (z toho 25 kg hovězího masa) a v Dánsku 132 kg (z toho 27 kg hovězího masa), (Eurostat, 2011). Obecně lze konstatovat, že ve všech členských státech EU (kromě velké Británie) zaujímá první místo z hlediska podílu na celkové spotřebě maso vepřové. Ve Velké Británii se spotřebuje více masa drůbežího než vepřového, přesto nejvyšší spotřebu drůbežího masa vykazuje Portugalsko 33 kg/obyvatele/rok (Bartoň a kol., 2012b).

V produkci hovězího masa je EU-27 již několik let nesoběstačná a dováží stále více masa ze třetích zemí. Míra soběstačnosti se v průměru celé EU pohybovala v období 2004-2008 v rozmezí 96-99 %. Evropská unie je po USA a Brazílii třetím největším producentem hovězího masa. Přesto je však netto importérem, neboť část spotřeby musí kryt dovozy. Výroba hovězího masa v těchto třech oblastech zaujímá více než 50% podíl na světové produkci. Nejvýznamnějšími exportéry na trhy EU jsou Brazílie, Argentina a Uruguay (Bošková a Abrahamová, 2010).

## 3.2. Systém klasifikace jatečně upravených těl skotu

### 3.2.1. Základní pojmy

Odborné termíny nejčastěji používané při klasifikaci jatečných těl dospělého skotu jak uvádí Bartoň a kol. (2010), Homola (2009):

- **dospělý jatečný skot** - zvířata skotu, jejichž živá hmotnost je vyšší než 300 kg anebo jsou starší než 12 měsíců. Tato definice platí od roku 2009
- **jatečně upravené tělo (JUT)** - celé tělo nebo dvě půlky téhož zvířete po vykvrvení a stažení z kůže, bez hlavy oddělené od trupu před prvním krčním obratlem, bez nohou

oddělených v dolním kloubu zápěstním a zánártním, bez míchy, bez orgánů dutiny hrudní, břišní a pánevní vyňatých i s přirostlým lojem, bez podkožního loje nad vrchním šálem, bez ledvin, pánevního a ledvinového loje, u mladých býků, býků a volků bez šourkového loje, u jalovic bez vemenního loje, u krav bez vemene a přirostlého vemenního loje, bez blanité a svalnaté části bránice, bez oháňky oddělené mezi posledním obratlem křížovým a prvním obratlem ocasním a bez společné krkavice s přirostlým lojem

- **hmotnost JUT za tepla** - hmotnost JUT jatečného skotu zjištěná vážením v teplém stavu po ukončení porážky a veterinární prohlídky, a to nejpozději do 60 minut po provedení vykrvovacího vpichu
- **hmotnost JUT za studena (přejímací hmotnost)** - hmotnost JUT za tepla snižená o 2 %.
- **kategorie těl dospělého jatečného skotu** - rozdělení těl jatečného skotu podle věku a pohlaví
- **třída zmasilosti** - hodnocení vývinu svalové tkáně na jatečném těle, a to zejména na kýtě, hřbetu a pleci
- **třída protučnělosti** - hodnocení vývinu tukové tkáně, tukového krytí a množství deponovaného tuku na vnější straně jatečného těla a v dutině hrudní
- **třída jakosti** - kombinace kategorie těla jatečného skotu, třídy zmasilosti a třídy protučnělosti

### 3.2.2. Historie a legislativa

Až do nedávné doby se jatečná zvířata hodnotila při nákupu pouze smyslově v živém stavu. Vážením zvířete se zjistila hmotnost při odběru (hrubá), která ovšem mohla být po posouzení stupně nakrmenosti snížena o srážku na nakrmenost až do výše 8 %. Tak se získala tzv. čistá (nákupní) hmotnost. U skotu i u ovcí se kromě zjištěné čisté hmotnosti ještě vizuálně hodnotil vývin svalstva podle konfigurace hlavně kýty, hřbetu a plece. Pohmatem na predilekčních místech pomocí tzv. řeznických hmatů se posuzoval vývin tukové i svalové tkáně. To také kromě pohlaví, věku a plemenné příslušnosti ovlivňovalo zařazení zvířat. (Vrchlabský a kol., 2000). Dříve platné Československé státní normy ČSN 46 6120 „Jatečný skot“ a ČSN 46 6121 „Jatečná telata“ umožňovaly vizuální zařazení do jedné ze čtyř tříd podle zmasilosti (E, A, B, C) a do jedné ze tří tříd podle protučnělosti (1, 2, 3). Jednotlivé kategorie jatečného skotu (býci, jalovice a volí, krávy) byly zařazovány do tříd jakosti v živém stavu anebo v mase (Bartoň a kol., 2012a).

V dubnu 2000 byla Českým normalizačním institutem vydána Česká technická norma ČSN 46 6120 „Klasifikace jatečných těl skotu“. Její znění bylo hlavní technickou součástí vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 354/2001 Sb. o způsobu provádění klasifikace jatečně upravených těl jatečného skotu a jatečných ovcí a podmínkách vydávání osvědčení o odborné způsobilosti fyzických osob k této činnosti. Tato vyhláška byla přijata 19. září 2001 s účinností od 1. ledna 2002. Její platnost byla zrušena v souvislosti se vstupem České republiky do EU (Bartoň a kol., 2012a).

V současnosti je klasifikace JUT skotu prováděna na základě zákona o potravinách a tabákových výrobcích 224/2008 Sb., § 4a. V dubnu 2004 byla dále přijata vyhláška Ministerstva zemědělství č. 194/2004 Sb. o způsobu provádění klasifikace jatečně upravených těl jatečných zvířat a podmínkách vydávání osvědčení o odborné způsobilosti fyzických osob k této činnosti. Účinnost tohoto předpisu je od 1. května roku 2004. 17. srpna 2005 vyšla vyhláška MZe 324/2005 Sb., která doplňuje předchozí vyhlášku s účinností od 1. září 2005 (Bartoň a Bureš., 2009).

### **3.2.3. Historie zavádění jednotné klasifikace JUT skotu v zemích EU**

Před zavedením systému jednotné klasifikace v zemích Evropského hospodářského společenství (nyní Evropské unie) byly na území jednotlivých států využívány různé způsoby hodnocení jatečného skotu anebo JUT skotu. To však přinášelo problémy při obchodování a kontrole trhu s hovězím masem v rámci společenství. Proto byla v r. 1981 nařízením Rady č. 1208/81 zavedena jednotná klasifikace JUT skotu založená na vizuálním hodnocení jatečných těl, která byla následně zařazena do jedné z 5 tříd za zmasilost (E, U, R, O, P) a protučnělost (1, 2, 3, 4, 5). Později bylo při hodnocení zmasilosti umožněno používat i třídu S pro extrémně osvalená zvířata specializovaných plemen s výskytem tzv. dvojbedří (double muscling). Původně byla klasifikace prováděna pouze pro potřeby intervence a cenového monitoringu, ale od 1. ledna 1992 je v EU použití tohoto systému povinné pro všechna jatka s porázkou více než 75 kusů dospělých kusů hovězího týdně v rámci celoročního průměru a s výjimkou případů maloobchodníků, kteří nakupují živá zvířata a nechávají je smluvně porazit na svůj účet (Bartoň a kol., 2010b, Homola 2009).

### **3.2.4. Základy klasifikace JUT skotu v ČR**

Klasifikace jatečných těl dospělého skotu je specifická v tom, že se podle stejných kritérií hodnotí různé kategorie skotu lišící se věkem a pohlavím. Mezi hodnocenými těly proto existuje značná variabilita. Nelze tedy jako při hodnocení jatečných těl prasat použít relativně

jednoduchých metod klasifikace s použitím přístrojů měřících tloušťku svaloviny a tuku na předem daných místech těla. Principem klasifikace jatečného skotu je na základě objektivně a subjektivně zjišťovaných charakteristik co nejpřesněji stanovit kvalitu hodnocených JUT a roztrždit je do relativně vyrovnaných skupin (Bartoň a Bureš., 2009).

Povinnost zajistit klasifikaci a označení jatečně upravených těl jatečných zvířat způsobem a v rozsahu stanoveném bezprostředně závaznými předpisy Evropských společenství má v České republice každý provozovatel potravinářského podniku provozující jatka, který poráží jatečná zvířata. Výjimkou jsou provozovatelé jatek, kteří poráží dospělý skot v ročním průměru nejvýše do 20 kusů týdně (Bartoň a kol., 2010).

Klasifikace JUT skotu v České republice je založena na subjektivním zařazení JUT do tříd zmasilosti a protučnělosti, které je prováděno vyškoleným a zkušeným klasifikátorem (Pulkrábek a Bureš, 2009). Základním principem klasifikace JUT skotu je co možná nejpřesnější stanovení jatečné hodnoty JUT v teplém stavu na základě informací o přejímací hmotnosti JUT, kategorii jatečného skotu podle věku a pohlaví a podle zařazení do tříd zmasilosti a protučnělosti. Vlastní klasifikace by se měla uskutečnit na konci porážecí linky do 60 minut od vykrvovacího vpichu. Klasifikátor provádí nejen samotné hodnocení JUT, ale i kontrolu přejímací hmotnosti a označení JUT třídami jakosti (Bartoň a kol., 2010).

Podle Bartoně (2000), Bartoně a kol. (2012a) jatečná těla dospělého skotu jsou zařazována do jednotlivých kategorií podle věku a pohlaví na základě údajů uvedených v průvodních dokladech jatečného skotu následovně:

- Mladý býk (označení A) - jatečně upravená těla mladých nekastrovaných zvířat samčího pohlaví ve věku do dvou let.
- Býk (B) - jatečně upravená těla ostatních nekastrovaných zvířat samčího pohlaví.
- Vůl (C) - jatečně upravená těla kastrováných zvířat samčího pohlaví.
- Kráva (D) - jatečně upravená těla zvířat samičího pohlaví, která se již otelila.
- Jalovice (E) - jatečně upravená těla zvířat samičího pohlaví, která se ještě neotelila.

Podle stupně zmasilosti se JUT zařazují do 6 tříd (S, E, U, R, O, P), podle stupně protučnělosti do 5 tříd (1, 2, 3, 4, 5). Stanovení tříd zmasilosti i protučnělosti se provádí subjektivně podle obrazových vzorů JUT a podle slovních definic pro JUT zařazená v jednotlivých třídách. Obrazové vzory i slovní definice jsou společné pro všechny kategorie dospělého jatečného skotu (Vrchlabský a kol., 2000).

### Třídy zmasilosti:

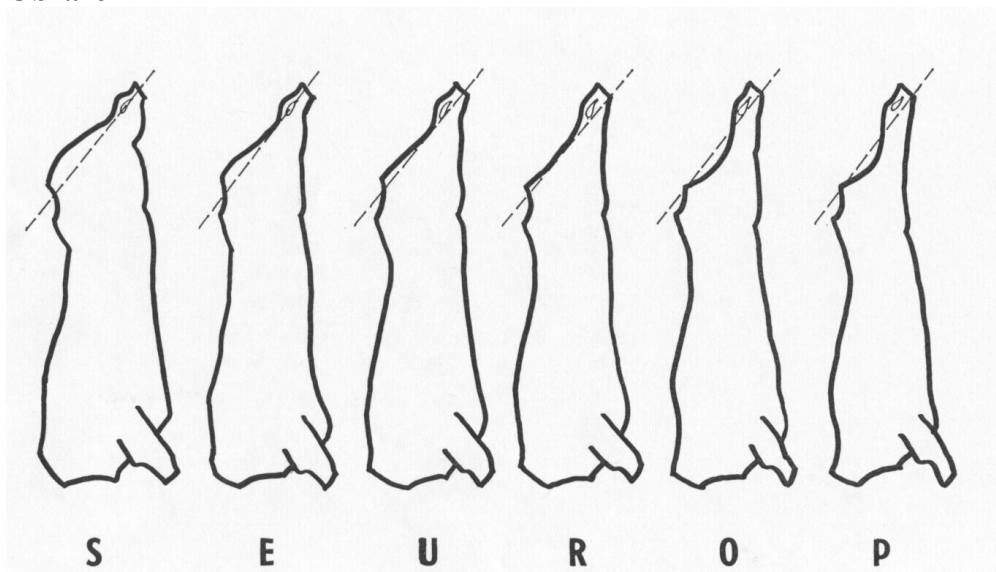
- **S** - nejvyšší: veškeré profily jsou extrémně konvexní, svalovina vyvinuta výjimečným způsobem s dvojitým osvalením
- **E** - vynikající: všechny profily konvexní až super konvexní; výjimečně vyvinutá svalovina
- **U** - velmi dobrá: profily celkově konvexní, velmi dobře vyvinutá svalovina
- **R** - dobrá: profily celkově rovné; dobře vyvinutá svalovina
- **O** - průměrná: profily rovné až konkávní; průměrně vyvinutá svalovina
- **P** - špatná: všechny profily konkávní až velmi konkávní; slabě vyvinutá svalovina

### Třídy protučnělosti:

- **1** - velmi slabá: slabá nebo žádná vrstva tuku
- **2** - slabá: mírná vrstva tuku, svalovina téměř všude zřetelná
- **3** - průměrná: svalovina je téměř všude pokrytá tukem s výjimkou kýty a plece, slabé vrstvy tuku v hrudní dutině
- **4** - silná: svalovina pokrytá tukem, kýta a plec jsou přesto částečně zřetelné, silné vrstvy tuku v hrudní dutině
- **5** - velmi silná: celý povrch jatečně upraveného těla je pokryt tukem; velmi silné vrstvy tuku v hrudní dutině

Obrázek 1 zobrazuje konfiguraci těla (především kýty) v jednotlivých třídách zmasilosti.

**Obrázek 1**



### **3.2.5. Způsoby hodnocení jatečného skotu ve vybraných zemích světa**

#### **Spojené státy americké**

Podle Bartoně a Bureše (2009) je princip klasifikace jatečného skotu v USA založen na odděleném hodnocení kvality (Quality Grades) a výtěžnosti (Yield Grades) masa. Jatečná těla jsou hodnocena po vychlazení a některá měření jsou prováděna na řezu roštěnce na úrovni 12. žebra, takže je před klasifikací nutné alespoň částečné oddělení předních a zadních čtvrtí. Třída kvality je dána souhrnným hodnocením znaků, které mají přísnou souvislost se smyslově vnímanými vlastnostmi masa, jako jsou křehkost, šťavnatost nebo chuť. Hodnocení je zejména stupeň mramorování (množství intramuskulárního tuku) a stupeň fyziologické dospělosti zvířete. Celkem je rozlišováno osm tříd kvality (Prime, Choice, Select, Standard, Commercial, Utility, Cutter a Canner), v obchodní síti lze však koupit výsekové maso z jatečných těl zařazených pouze do prvních tří tříd. Klasifikační stupnice nabývá hodnot od 1 (nejvyšší výtěžnost) do 5 (nejnižší výtěžnost).

#### **Kanada**

Systém používaný v další severoamerické zemi je po úpravách provedených v roce 1992 v principu podobný systému hodnocení v USA. Mezi hodnocené znaky patří také věk zvířat (fyziologická dospělost), osvalení, barva a textura masa na řezu roštěnce, mramorování, barva a textura tuku a tloušťka vrstvy tuku na roštěnci. Více než u amerického systému je penalizován výskyt tmavé barvy masa, nažloutlá barva tuku, vyšší věk zvířat i další kvalitativní parametry. Výtěžnost masa je odhadována na základě měření výšky a šířky řezu roštěncem a tloušťky tuku nad roštěncem. Jatečná těla jsou podle výtěžnosti zařazována do tří tříd (Bartoň a kol., 2003).

#### **Japonsko**

Podobně jako v USA, klasifikace je prováděna nezávislými a důkladně vyškolenými klasifikátory a hodnoceny jsou jak výtěžnost (A, B, C), tak i kvalita masa (1–5). Kvalita je vizuálně hodnocena na řezu roštěnce mezi 6. a 7. žebrem na základě stupně mramorování, barvy a světlosti masa, textury a tuhosti masa a barvy, lesku a struktury tuku. Třída výtěžnosti je stanovována výpočtem regresní rovnice, do které jsou dosazeny plocha zádového svalu, tloušťka žeber, tloušťka podkožního tuku a hmotnost levé půlky (Bartoň a Bureš., 2009).

## **Jižní Korea**

System aplikovaný v Koreji, uplatňovaný od roku 1992, je založen na hodnocení pěti stupňů kvality masa a tří kategorií posuzovaných podle podílu masa. Celkem je tedy k dispozici 15 možných kombinací. Kvalita masa je hodnocena na základě mramorování roštěnce, barvy masa, barvy tuku, tuhosti a textury libového masa a posouzení vyzrálости svalu *musculus longissimus dorsi* v řezu na úrovni 14. žebra. Podíl masa je stanoven podle hmotnosti jatečného těla, vrstvy podkožního tuku, plochy vysokého roštěnce a stupně osifikace trnových výběžků hrudních obratlů. Významnou úlohu při určení kvality hraje mramorování roštěnce, neboť je brán zřetel především na ty charakteristiky, které jsou určující pro posuzování kulinární kvality hodnocené konzumenty (Polkinghorne a Thompson, 2010).

## **Austrálie**

Komplexní systém MSA (Meat Standards Australia) je unikátní v tom, že se nejedná o pouhé roztřídění JUT do skupin. Podle Polkinghorna a Thompsona (2010) se jedná zřejmě o nejpropracovanější systém hodnocení jatečného skotu na světě, který respektuje požadavky spotřebitelů na kulinární kvalitu produkovaného masa. Jeho principem je na základě celé řady faktorů co nejpřesněji stanovit a spotřebiteli garantovat finální sensorickou kvalitu jednotlivých tržních druhů hovězího výsekového masa. Do systému mohou dobrovolně vstoupit jednotliví výkrmci skotu, zpracovatelské podniky a prodejci masa, kteří splní specifické požadavky. Základem celého systému je shromáždění údajů týkajících se poražených zvířat (plemeno, pohlaví, věk a přírůstek) a informací získaných při porážce a po vychlazení (Bartoň a kol., 2003). Rovněž je zohledňován procentický podíl krve pocházející z *Bos Indicus* (z důvodu negativního vlivu na sensorickou kvalitu masa), typ odchovu telat a výkrmu jatečných zvířat a také způsob zavěšení jatečných těl v průběhu zrání a chlazení (Thompson, 2002; obrázek 2 – viz. přílohy). Jednotlivé faktory jsou počítačově vyhodnoceny a je zjišťován jejich vzájemně působící vliv na sensorické vlastnosti. Výsledkem je celkové skóre specifické pro každý sval a použitelnou kuchyňskou úpravu při době zrání od pěti do 30 dnů. Výsekové maso je při prodeji opatřeno etiketou, na které je uveden vhodný způsob kuchyňské úpravy (vaření, pečení v troubě, grilování atd.) a kterou je garantována jedna ze tří kvalitativních úrovní daných počtem hvězdiček (Bartoň a kol., 2003). Specifické požadavky jsou na dodavatele skotu v systému MSA kladeny již před porážkou. Zvířata musí být např. po dobu 30 dnů před porážkou chována na jednom místě, po dobu 14 dnů před porážkou se nesmí míchat zvířata z různých skupin, z dodávky je nutné vyřadit jedince s nevhodným

temperamentem či trpící stresem, až do doby transportu je potřeba zajistit dostatečné množství krmiva, vody apod. (Bartoň a Bureš., 2009).

### **Jihoafrická republika**

Rovněž systém hodnocení jatečného skotu aplikovaný v Jihoafrické republice lze podle Polkinghorna a Thompsona (2010) považovat za poměrně vyspělý systém klasifikace. Jeho vznik se datuje již k roku 1932, výraznými změnami prošel v roce 1985 a do současné podoby byl upraven v roce 1992. Je založen na objektivním posouzení vývinu jatečného těla (pět tříd pro stupeň osvalení) a jatečná těla jsou v závislosti na věku (určeného podle osifikace trnových výběžků hrudních obratlů) zařazena do čtyř kategorií. Na základě stupně ukládání podkožního tuku je jatečné tělo zařazeno do 7 tříd protučnělosti. Tento systém je po určitém přizpůsobení místním podmínkám rovněž používán i ve většině z hlediska produkce jatečného skotu chovatelsky významných zemí Jižní Ameriky (Argentina, Brazílie a Uruguay).

### **3.2.6 Objektivní metody klasifikace jatečných těl skotu**

Podle Bartoně (2012a) v současné době existuje snaha o vyvinutí objektivních metod klasifikace jatečných těl skotu. Automatická přístrojová klasifikace se jeví pro všechny zainteresované strany jako více akceptovatelná pro zařazení do výsledné třídy jakosti a pro následné zpeněžení za předpokladu, že použitá metoda je nejméně stejně přesná jako stávající subjektivní klasifikace. Aparativní klasifikace jatečných těl skotu je komplikovanější v tom smyslu, že mezi hodnocenými jatečnými těly existuje výrazně vyšší variabilita a podle stejných kritérií jsou klasifikovány různé kategorie skotu podle věku a pohlaví – mladí býci, býci, volí, jalovice a krávy. Vhodnost klasifikačního systému lze charakterizovat jeho přesností (jak přesně je systém schopen stanovit určitou charakteristiku jatečného těla, tj. třídu zmasilosti nebo protučnělosti) a opakovatelností (s jakou přesností je systém schopen měření zopakovat). V současnosti je důležitá i rychlost měření daného systému, který je součástí porážkové linky.

Objektivní metody, kterými je hodnocena zmasilost a protučnělost jatečných těl skotu, lze rozdělit do několika skupin:

#### **1. Lineární měření tloušťky tuku a svalu na čtvrtích jatečně upraveného těla**

Při využití těchto metod jsou obvykle 24 hodin po porážce na řezu oddělovacím přední a zadní čtvrtí zjišťovány plocha svalu *longissimus lumborum et thoracis* a vrstva tukového krytí nad tímto svalem a z těchto údajů je prostřednictvím predikčních rovnic vypočítán podíl svaloviny.



## 2. Elektronické a optické sondy

Tyto metody byly vyvíjeny a i v současnosti se v mnoha zemích využívají zejména pro hodnocení jatečných těl a kvality masa u prasat. Jejich využití pro hodnocení jatečných těl skotu je však omezené v důsledku nízké korelace mezi získanými údaji a skutečnými hodnotami podílu svaloviny a tuku v jatečném těle.

### **Bioimpedanční analýza**

Měření bioelektrické impedance (BIA metody) na jatečných tělech skotu lze využít k odhadu jejich složení. Princip je založen na rozdílném elektrickém odporu při toku elektrické energie v různých tkáních jatečného těla, jako je svalovina nebo tuk. Z výsledků prací Bohuslávek (2002) a Bohuslávek a kol. (2002) vyplývá, že tuto metodu lze poměrně dobře využít pro zařazení JUT skotu nejen do třídy zmasilosti a protučnělosti, ale také pro odhad hmotnosti nejdelšího zádového svalu či poměru mezi množstvím svalové a tukové tkáně na řezu roštěncem a to i v podmínkách vysoce výkonné porážkové linky.

## 3. Zobrazovací metody

Do této skupiny patří řada technik, které jsou v současnosti pro odhad podílu svaloviny v jatečném těle skotu využívány nejvíce:

### • **Počítačová tomografie**

Jedná se o vysoce přesnou metodu, která má široké využití v humánní medicíně. Pomocí rentgenového přístroje je při ní získáván trojrozměrný obraz měřeného objektu. Komerční využití pro klasifikaci jatečných těl skotu je však omezené z důvodu vysoké ceny zařízení.

### • **Nukleární magnetická rezonance**

Opět se jedná o metodu využívanou v oblasti humánní medicíny, která je sice velmi přesná, ale pro klasifikaci jatečných těl v provozních podmínkách je z důvodu vysoké ceny nevhodná.

### • **Ultrazvuk**

Techniky založené na ultrazvuku jsou poměrně často využívány při odhadu složení těla u živých zvířat, ale lze je aplikovat i pro odhad podílu svaloviny v jatečném těle. Jsou založeny na dvou rozdílných přístupech. Prvním je využití rozdílné rychlosti

ultrazvuku při průchodu svalovinou a tukem, druhým je analýza zobrazení získaných ultrazvukovými skenery.

- **VIA metody (metody založené na analýze obrazu)**

Nástup těchto v současnosti velmi slibných metod byl umožněn rychlým rozvojem výpočetní techniky. VIA (video image analysis) metody jsou založeny na počítačovém zpracování digitálního obrazu jatečného těla, který byl pořízen podle předem specifikovaných podmínek. Je hodnocena plocha těla pokrytá tukem a svalovinou, délkové rozměry a úhly a při speciálním trojrozměrném osvětlení i objemy a zakřivení určitých partií těla. Výsledkem analýzy je přímé zařazení jatečného těla do třídy podle zmasilosti a protučnělosti a hodnotit lze dále i barvu tuku na povrchu těla, případně výtěžnost masa, kostí a tuku. Podmínkou pro komerční využití v jateckých provozech je kromě splnění kritérií pro přesnost a opakovatelnost také plná automatizace systému, aby mohl být zabudován i do porážkové linky s vysokou kapacitou. Principy hodnocení úrovně vývinu a utváření jatečných těl jsou popsány například v pracích Basarab a kol. (1997); Oliver a kol. (2010) nebo Craigie a kol. (2012).

V současnosti vývoj VIA metod probíhá zejména v Dánsku (SFK, BCC-2), Německu (E+V, VBS 2000), Austrálii (Meat and Livestock Australia, VIAscan), Francii (Normaclass) a Kanadě (Lacombe CVS).

Legislativně byla možnost využití automatických aparativních metod při klasifikaci JUT skotu v EU zavedena již v r. 2003, v současnosti je upravováno Nařízením Komise (ES) č. 1249/2008. Každý členský stát EU nyní může udělit licenci opravňující k provoznímu využití takového systému aparativní klasifikace, který splní podmínky a minimální požadavky certifikačního testu, které jsou ve zmíněném předpisu uvedeny. V prvních 12 měsících provozu schváleného systému jsou na jatkách, ve kterých byl instalován, prováděny častější kontroly. Každé tři měsíce musí být provedeno nejméně šest kontrol, které se budou týkat minimálního množství 40 jatečných těl. Po uplynutí 1 roku se frekvence kontrol může snížit na 2 návštěvy za tři měsíce. Kontroly budou zaměřeny na správné určení kategorie JUT, přesnost zařazení do tříd zmasilosti a protučnělosti, úpravu jatečného těla a provádění denních kontrol funkčnosti systému. V současnosti je objektivní klasifikace JUT skotu komerčně využívána na některých jatkách v Irsku, Dánsku a ve Francii a od roku 2010 také ve Velké Británii (respektive Severním Irsku) a Španělsku (Bartoň, 2010b).

### 3.2.7 Využití podtříd při hodnocení kvality jatečných těl skotu

Jelikož i při korektním zatřídění jatečných těl do třídy jakosti existují jatečná těla, která ač zařazená do shodné třídy zmasilosti nebo protučnělosti vykazují určité odlišnosti a variabilitu, byla dále rozvíjena snaha tuto skutečnost více zohlednit. Byl proto vypracován systém, který umožňuje každou třídu dále rozčlenit na tři podtřídy. U zmasilosti tak došlo v případě využívání kompletní stupnice SEUROP k rozšíření ze šesti tříd na osmnáct podtříd, v případě protučnělosti se z původní pětibodové stupnice rozšířila klasifikační škála na 15 podtříd. V případě zájmu o využívání této rozšířené stupnice jednotlivými členskými zeměmi dojde k oznámení této skutečnosti Komisi evropských společenství (úseku Ředitelství pro zemědělství a rozvoj venkova). V uplynulém desetiletí došlo poměrně k výraznému rozšíření využívání podtříd v rámci členských států EU. Na počátku roku 2013 neuplatňovalo alespoň částečně využívání podtříd z celkového počtu 27 členských států kromě ČR pouze 5 zemí. Z chovatelsky významných zemí (z hlediska počtu chovaných i porážených kusů skotu) neuplatňuje tento rozšířený systém pouze Itálie. Ze závěrů poslední kontrolní mise systému klasifikace skotu a systému cenových hlášení, které se uskutečnilo v červnu roku 2011 je opakovaně doporučováno systém SEUROP doplnit o možnosti hodnocení do podtříd (Del Pozo a Piekarewicz, 2011).

V následujícím přehledu (EC, 2013) je uveden aktuální seznam využívání klasifikace do podtříd u protučnělosti a zmasilosti v jednotlivých členských zemích EU. Z uvedených dat vyplývá, že celkem 14 zemí využívá podtřídy v plné škále u zmasilosti i protučnělosti. Další tři země využívají podtřídy v plné škále pouze u zmasilosti, jedna u protučnělosti. Šest zemí včetně ČR podtřídy nevyužívají, zbývající země pak pouze u části tříd zmasilosti či protučnělosti, zejména těch, které v daných zemích pokrývají významnou většinu jatečných těl skotu zde klasifikovaných.

**Schéma 1:** Aktuální stav v uplatňování podtříd pro zmasilost a protučnělost a využívání objektivní klasifikace u JUT dospělého skotu v EU v roce 2013 (EC, 2013).

<i>Stát</i>	<i>Způsob klasifikace</i>		<b>Způsob hodnocení</b>	<b>Způsob hodnocení</b>
	<i>klasifikátor</i>	<i>přístroj</i>	<b>zmasilosti</b>	<b>protučnělosti</b>
<b>BE*</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>BG</b>	ano		podtřídy pouze pro P, O, R	hlavní třídy
<b>CZ</b>	ano		hlavní třídy	hlavní třídy
<b>DK</b>	ano	ano	využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>DE</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>EE</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>EL</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>ES</b>	ano	ano	využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>FR</b>	ano	ano	využití podtříd v plné škále	hlavní třídy
<b>IE</b>	ano	ano	využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>IT</b>	ano		hlavní třídy	hlavní třídy
<b>CY</b>	ano		hlavní třídy	hlavní třídy
<b>LV</b>	ano		podtřídy pro P, O, R	využití podtříd v plné škále
<b>LT</b>	ano		hlavní třídy	hlavní třídy
<b>LU</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>HU</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>MT</b>	ano		využití podtříd v plné škále	hlavní třídy
<b>NL</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>AT</b>	ano		hlavní třídy	hlavní třídy
<b>PL</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>PT</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>RO</b>	ano		podtřídy pro O, P	hlavní třídy
<b>SI</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>SK</b>	ano		hlavní třídy	hlavní třídy
<b>FI</b>	ano		využití podtříd v plné škále	hlavní třídy
<b>SE</b>	ano		využití podtříd v plné škále	využití podtříd v plné škále
<b>UK</b>	ano	ano	podtřídy pro U, R, O, P	dvě podtřídy u stupňů 4, 5

\* využití podtříd dobrovolné, využívá 15 provozů, 14 provozů klasifikuje v celých třídách

### **3.3. Faktory ovlivňující kvalitu jatečně upravených těl**

Produkční schopnost pro tvorbu masa je ovlivněna faktory dědičného původu a faktory prostředí. Mezi nejdůležitější patří plemenná příslušnost, typ, individualita, pohlaví, kastrace, intenzita odchovu a výkrmu, výživa, stres aj. (Frelich a kol., 2001).

Genetické předpoklady zvířat pro produkci masa jsou dány jejich genotypem. Za nejvýznamnější lze pokládat vliv druhu, plemene a šlechtitelskou úroveň znaků determinující produkci masa (Steinhauser a kol., 2000).

#### **3.3.1 Vliv plemenné příslušnosti na kvalitu JUT skotu**

Vliv plemenné příslušnosti na výkrmnost i jakost masa souvisí zejména s užitkovým typem daného plemene a dalšími genetickými dispozicemi plemene (konstituce, ranost) (Bartoň a kol., 2012a). Chov skotu je orientován na tři základní užitkové typy – masný, kombinovaný a mléčný. Největší význam mají plemena masného a plemena kombinovaného užitkového typu s převažující masnou užitkovostí (Steinhauser a kol., 2000).

Mléčná plemena dosahují ve výkrmu celkově nižší intenzity růstu a mají při tom relativně vysokou spotřebu krmiv na jednotku přírůstku živé hmotnosti. Jejich výkrm do vyšších hmotností znamená z hlediska chemického rozboru horší jakost masa a porážení při nižších živých hmotnostech (kdy je jakost ještě dobrá) není ekonomické. Tato plemena ukládají poměrně velké množství vnitřního tuku, méně však tuku intramuskulárního.

Plemena s kombinovanou užitkovostí znamenají relativně výhodné spojení produkce mléka a masa. Předností je dostatečně velká intenzita růstu při výkrmu, vysoká jatečná hmotnost a produkce masa s nižším obsahem tuku a dobrá jatečná výtěžnost (Bartoň a kol., 2012a).

Při šlechtění masných plemen je veškerá pozornost zaměřena na vysokou úroveň výkrmnosti, intenzitu růstu, osvalení a kvalitu masa (Bureš a Bartoň, 2009). Vysoká jatečná výtěžnost je dána značným osvalením zejména ve hřbetní a pánevní oblasti (Bartoň a kol., 2012a). Dle Teslíka (2000) existuje mezi jednotlivými plemeny a kříženci značná variabilita v jejich tělesném rámci, ranosti a růstové schopnosti. V závislosti na těchto vlastnostech je nutné volit způsob výkrmu a stanovit kritérium ukončení výkrmu - nejčastěji porážkovou hmotnost, věk anebo dosažení určitého stupně protučnění. Skupina plemen vyšlechtěných v kontinentální Evropě především ve Francii, Itálii nebo v Belgii (např. charolais, limousine, blonde d'aquitaine, masný simental, belgické modrobílé) vyznačují se větším tělesným rámcem a řadí se mezi pozdní plemena. Jsou vykrmována do vyšších porážkových hmotností

velmi intenzivním způsobem. Jatečná těla se vyznačují nízkým podílem tuku a díky vynikajícímu osvalení mají vysoký podíl kvalitního masa z nejhodnotnějších partií (Bureš a Bartoň, 2009). Na druhé straně u plemen menšího tělesného rámce (hereford, aberdeen angus) se doporučuje výkrm ukončit dříve. Plemena menšího tělesného rámce mají obvykle jemnější strukturu svalových vláken a vyšší stupeň mramorování masa, plemena většího tělesného rámce vyšší podíl svaloviny na JUT a méně intramuskulárního tuku (Bartoň a kol., 2012a).

Bartoň a kol. (2006) hodnotili intenzitu růstu a jatečnou hodnotu býků čtyř masných plemen (aberdeen angus, hereford, charolais a masný simentál) vykrmovaných ve shodných podmínkách ustájení a výživy. Býci plemen charolais a masný simentál byli vykrmováni do plánované porážkové hmotnosti 630 kg, zatímco býci britských plemen do hmotnosti 550 kg. Nejvyšší stupeň zmasilosti byl dosažen u býků plemene charolais, zatímco býci zbývajících plemen zaznamenali hodnoty velmi podobné. Naopak nejvyšší stupeň protučnělosti byl zjištěn u býků aberdeen angus. Nejnižší protučnělost byla zjištěna u býků plemene masný simentál.

Mojto a kol. (2004) při hodnocení kvality jatečného těla býků systémem EUROP u 340 kusů různých plemen a užitkových typů (masného, mléčného a kombinovaného) zjistili, že rozdíly ve třídě zmasilosti mezi býky masného a mléčného typu činily dvě jakostní třídy. Při posouzení stupně zmasilosti byly nejlepší výsledky zjištěny u býků masného užitkového typu, kde 15,22 % jatečných půlek bylo zařazeno do třídy E. U kombinovaných plemen to bylo 5,05 % a u mléčných 0,00 %. Podobně i ve třídě U bylo nejvíce jatečných těl masných plemen. Býci mléčného užitkového typu byli z 54 % zatříděni ve třídě zmasilosti O. JUT býků masného užitkového typu měla v porovnání s kombinovanými a mléčnými plemeny v průměru o jednu třídu příznivější hodnocení protučnění. Při hodnocení třídy protučnění výsledky ukázaly, že až 98 % masných plemen bylo zatříděno do tříd 1-3. U kombinovaných a mléčných plemen bylo nejvíce jatečných těl ve třídách 2-4. Při posouzení celého souboru byla nejfrekventovanější třída protučnělosti třída 3.

Bureš a Bartoň (2012b) hodnotili jatečnou charakteristiku býků plemen aberdeen angus (AA), gasconne (GS), holštýnské (H) a české strakaté (C) vykrmovaných ve stejných podmínkách ustájení a výživy. Byly zjištěny výrazné rozdíly v jatečné výtěžnosti a ukládání jatečných lojů, které byly příznivější u masných plemen ve srovnání s býky dojeného skotu. Nejvyšší zmasilostí a nejnižší protučnělostí se vyznačovala JUT býků GS, zatímco nejnižší hodnocení zmasilosti bylo přiřazeno JUT býků plemen H. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v následující tabulce 6.

**Tabulka 6** Charakteristika jatečné hodnoty (Bureš a Bartoň, 2012b)

Ukazatel	Plemeno			
	AA	GS	H	C
<b>Jatečná výtěžnost (%)</b>	56,5	60,5	52,6	55,4
<b>Jatečné loje celkem (% porážkové hmotnosti)</b>	3,0	2,5	4,2	3,3
<b>Zmasilost (body)</b>	8,0	9,5	4,9	7,7
<b>Protučnělost (body)</b>	7,7	4,9	5,8	5,4

Kvalitu jatečného těla na souboru 88 zvířat u býků plemen aberdeen angus (AA) a hereford (HE), představující plemena menšího tělesného rámce a charolais (CH) a masný simentál (MS), zástupců plemen velkého tělesného rámce analyzovali Zahrádková a kol. (2004). Ve zmasilosti byli nejlépe hodnoceni býci CH a MS a to při nejnižším stupni protučnělosti (2,54 a 2,67 bodu). Skupiny HE a AA vykazaly se 3,75 a 3,58 body nejvyšší protučnění JUT a potvrdili tak ranost těchto plemen s časným ukládáním tuku a vykrmovaných zvířat.

Keane a kol. (1991) hodnotili složení jatečných těl volů – kříženců černostrakaté populace s plemenem charolais a hereford. U kříženců s plemenem charolais byl zjištěn nejvyšší podíl svaloviny a nejnižší podíl tuku v jatečném těle. Nejnižší podíl kostí měli kříženci s plemenem hereford.

Hoving-Bolink a kol. (1999) se zabývali hodnocením kvality JUT býků a jalovic masných plemen limoussine a piemonte. Potomci limousinských otců byli více než o jednu podtřídu tučnější než potomci piemontských otců (3- proti 2+), ale obě skupiny byly shodné ve zmasilosti (U-).

Šubrt a kol. (2004) analyzovali 353 býků 14 různých užitkových typů, které vznikly různými metodami křížení plemen s kombinovanou a jednostrannou užitkovostí (mléčnou a masnou). Nejpříznivější hodnocení zmasilosti JUT stanovili u kříženců s plavým akvitánským a simentálským plemenem. Nejhorší zmasilost jatečných těl byla prokázána u všech užitkových typů s podílem holštýnského plemene a anguských kříženců, kdy se klasifikace blížila stupni O. Kvalitu JUT mléčného skotu sledoval Onenc (2004). Provedl porovnání zmasilosti a protučnělosti JUT býků holštýnského (H), švýcarského hnědého skotu (BS) a východoanatolského červeného skotu (EAR). Jatečná těla s vyšší hmotností plemene H a BS (297 a 292 kg) dosahovala lepší třídy osvalení, tedy i jatečné kvality ve srovnání s EAR. S rostoucí hmotností JUT se zvyšovala třída zmasilosti a protučnělosti. JUT plemene BS měla

o třídu vyšší osvalení než ostatní 2 plemena. Bodové hodnocení protučnělosti H a EAR bylo vyšší než hodnocení protučnělosti BS.

Filipčík a kol. (2006) mapovali výsledky klasifikace 334 jatečných těl býků českého strakatého skotu v systému SEUROP. Největší počet JUT českého strakatého skotu bylo zařazeno do třídy zmasilosti U a 2. a 3. třídy za protučnění. Z výsledků vyplývá, že výkrm českého strakatého skotu s nižším podílem zušlechťujících plemen mléčného a kombinovaného typu je schopen konkurovat úrovni masné produkce i jeho kříženců se specializovanými plemeny. Chládek a kol. (2005) porovnávali jatečné parametry býků českého strakatého skotu a býků plemene monbeliárde. Při klasifikaci byla lépe hodnocena zmasilost českého strakatého skotu (2,84 bodu) oproti 3,24 bodům u montbeliárdského plemene.

### **3.3.2. Vliv pohlaví a kastrace na kvalitu JUT skotu**

Vliv pohlaví a kastrace na výkrmové schopnosti, složení jatečného těla a kvalitu masa je u většiny ukazatelů dokonce významnější než plemenná příslušnost (Bartoň a kol., 2012a). Pohlaví má výrazný vliv na tvorbu a množství ukládaného tuku, což je ovlivněno rozdílným temperamentem a rozdílnou intenzitou metabolických procesů v organismu samčích a samičích jedinců. Samičí organismus ukládá více energie ve formě rezervního tuku pro budoucí vývoj plodu a pro přežití nepříznivých podmínek (Pipek a Jirotková, 2001). U skotu se rozlišuje podle pohlaví resp. kastrace několik masných typů: býčci, býci, volci, voli, jalovice, prvotelky a krávy. Z těchto je nejrentabilnější intenzivní výkrm býčků, využívající vysoké růstové schopnosti samců v mladém věku do 500 kg (Černý, 2007). Jalovice a voli v porovnání s býky dosahují nižší intenzity růstu, méně ekonomického využití živin a méně příznivého složení jatečného těla. Zejména u nich dochází k ranějšímu a intenzivnějšímu ukládání tuku, a to vnitřního, podkožního, mezisvalového i vnitrosvalového (Teslík a kol., 2000). Větší množství uloženého tuku jalovic a volků příznivě ovlivňuje jakost masa, které je křehčí, šťavnatější a chutnější (Ingr, 2011).

Výkrm samčích kastrátů u nás zřejmě nezíská tak vysokou popularitu jako např. v Severní Americe, Velké Británii a Argentině, kde jsou především vykrmováni voli (Bartoň a kol., 2012a).

Vliv kategorie na JUT skotu zjišťoval u jatečných býků, jalovic, volů a krav Filipčík, (2008). Statisticky nejvýznamnější rozdíly byly zjištěny mezi délkovými a hloubkovými rozměry těla všech kategorií. Nejlepší zmasilost kýty vykazovali voli. Nejvyšší podíl masa (77 %) a také kostí (21,8 %) vykazovali býci. Nejvyšší podíl masa I. jakosti byl stanoven u



jalovic (30,2 %). Podíl masa jalovic a volů byl srovnatelný a pohyboval se mezi 75,8-76 %. Podíl kostí u volů byl 22,7 %.

Při hodnocení protučnělosti zaznamenaly jalovice oproti býkům stejného genotypu vyšší hodnoty, stejně tak u výtěžnosti ledvinového a pánevního loje (Bjelka a kol., 2004).

Bureš a Bartoň (2012a) porovnávali ukazatele intenzity růstu, výkrmnosti, jatečné hodnoty a kvality masa u býků a jalovic kříženců plemen charolais a masný simentál vykrmovaných ve shodných podmínkách. Býkům i jalovicím byla předkládána identická krmná dávka *ad libitum*. Polovina zvířat obou pohlaví byla poražena ve věku 14 měsíců, zbývající část ve věku 18 měsíců. Býci ve srovnání s jalovicemi poraženými ve stejném věku dosáhli vždy příznivější zařazení do průměrné třídy zmasilosti i protučnělosti. U býků poražených v osmnácti měsících se poměrně zlepšilo zařazení do třídy zmasilosti, zatímco nárůst protučnělosti byl pouze nepatrný. Naopak u jalovic s prodloužením výkrmu téměř nedošlo ke zvýšení třídy zmasilosti, naopak protučnělost se zvyšovala poměrně výrazně. Při porovnávání organoleptických vlastností masa z roštěnce však bylo zjištěno, že nejpříznivější hodnocení obdrželo maso jalovic poražených ve věku 18 měsíců, které pokud by byly zpeněžovány na základě dosažené třídy jakosti SEUROP, dosáhly by nejnižší cenu za jeden kilogram JUT.

### **3.3.3. Vliv porážkové hmotnosti na kvalitu JUT skotu**

Hodnocením rozsáhlého souboru JUT v kategoriích mladý býk a kráva, který představoval více než dvě třetiny kusů poražených v ČR v roce 2008, se zabývali Bureš a Bartoň (2009). Z výsledků práce vyplývá, že u obou kategorií docházelo se zvyšující se hmotností JUT k nárůstu podílu zvířat zařazených do vyšších tříd zmasilosti. S rostoucí hmotností jatečných těl se zároveň zvyšovala i jejich protučnělost. Tento trend autoři vysvětlují tím, že systém hodnocení zmasilosti je založen na posouzení třech hlavních masitých částí, k jejichž rozvoji dochází zejména s vyšším stupněm dospělosti zvířat a tudíž i vyšší živou hmotností. Také vztah mezi hmotností JUT a protučnělostí souvisí se skutečností, že u býků vykrmovaných do vyšších porážkových hmotností dochází častěji k posunutí konce výkrmu až do té fáze jejich růstové křivky, při které již dochází k výraznějšímu ukládání tuku. U krav tato závislost není již tak těsná, neboť je z velké míry ovlivněna fází laktace, výživným stavem i důvody vedoucími k vyřazení z chovu.

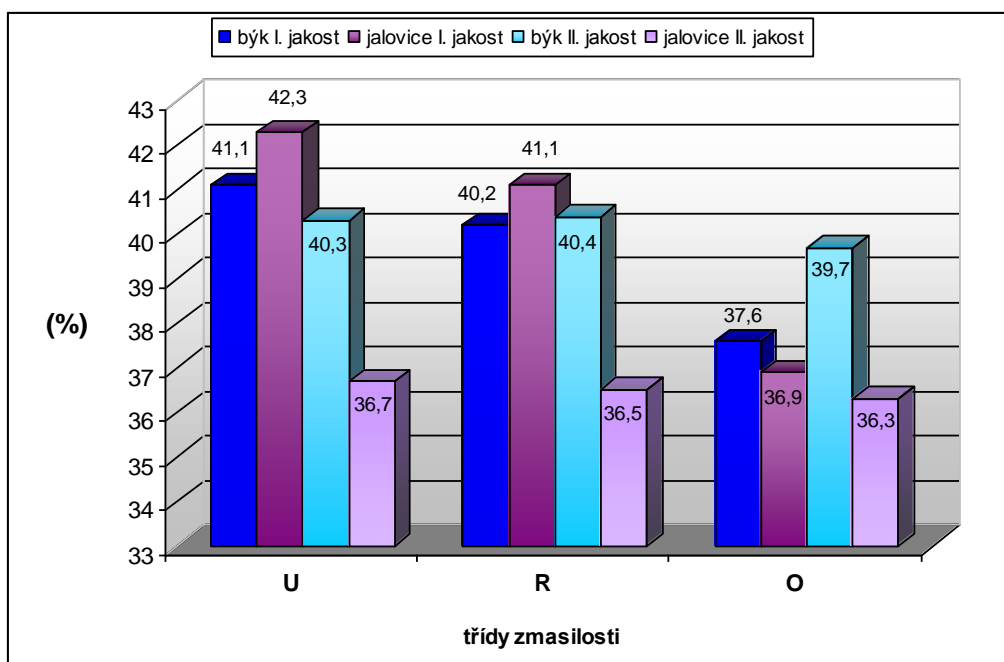
Podobný vývoj hmotnosti mladých býků před porážkou i u hmotnosti jejich JUT a zařazením do třídy zmasilosti byl pozorován v práci Bjelky a kol. (2002), u mladých býků, krav a jalovic také v pracích Bureše a kol. (2004) a Pulkrábka a kol. (2004).

Rovněž z výsledků některých prací, které se zabývají hodnocením vlivu plemenné příslušnosti skotu na jeho zařazení do třídy jakosti SEUROP vyplývá, že u těch plemen, jejichž hmotnost JUT je vyšší, bývá zároveň dosahováno příznivějšího zařazení do třídy zmasilosti. Naopak zařazení do třídy protučnělosti je výrazněji ovlivněno schopností konkrétních plemen ukládat tuk. Uvedené závislosti vyplývají z publikací hodnotících složení jatečných těl skotu u mladých býků patnácti evropských plemen (Alberti a kol., 2008), mladých býků čtyř masných plemen skotu (Bartoň a kol., 2006), nebo v případě hodnocení JUT vykrmených mladých býků - kříženců po sedmi otcovských masných plemenech a býků plemen české strakaté a holštýnské (Polách a kol., 2004).

#### **3.3.4. Vztah složení JUT k zařazení do třídy zmasilosti**

Z výsledků prací zabývajících se hodnocením vztahu mezi zařazením JUT do třídy zmasilosti a podílem jednotlivých tkání vyplývá, že s příznivějším hodnocením zmasilosti dochází ke zvyšování podílu masa celkem a zejména masa z nejcennějších partií. Naopak podíl kostí a šlach a oddělitelného tuku se v JUT snižuje. Například Bjelka a kol. (2002) zjistili, že JUT zařazené do třídy zmasilosti U vykazují průměrnou hmotnost masa 276,7 kg, ve třídě R 252,0 kg a ve třídě O pak 227,1 kg. Podíl kostí celkem se v jatečném těle snižoval od hodnoty 19,72 % ve třídě O až na hodnotu 18,55 % ve třídě U. V grafu 2 je možné vidět vývoj podílů masa I. a masa II. jakosti u mladých býků a jalovic v závislosti na zařazení do třídy zmasilosti (Bureš a kol., 2004). Z grafu je zřejmé, že spolu s nižším zařazením JUT býků i jalovic do třídy zmasilosti docházelo u obou skupin ke snižování podílu masa v jatečném těle. Výraznější pokles byl pozorován u masa I. jakosti (maso z kýty, roštěnce, plece a svíčkové).

**Graf 2** Podíl masa I. a II. jakosti u mladých býků a jalovic v závislosti na zařazení do třídy zmasilosti



V práci Pulkrábka a Bureše (2009) byl vyhodnocen soubor 205 JUT mladých býků zařazených do třídy zmasilosti od E do P, kdy všechna těla byla shodně zařazena do třídy protučnělosti 2. Z výsledků analýzy vyplývá, že se zhoršující se zmasilostí docházelo k snižování podílu masa celkem, masa I. i II. jakosti. Podíl masa se snižoval mezi JUT zařazenými do třídy E a P z 8,8 % až na 8,3 % u plece, 25,9 % na 23,1 % u kýty, 5,0 % na 4,3 % u roštěnce, z 1,9 % na 1,8 % u svičkové.

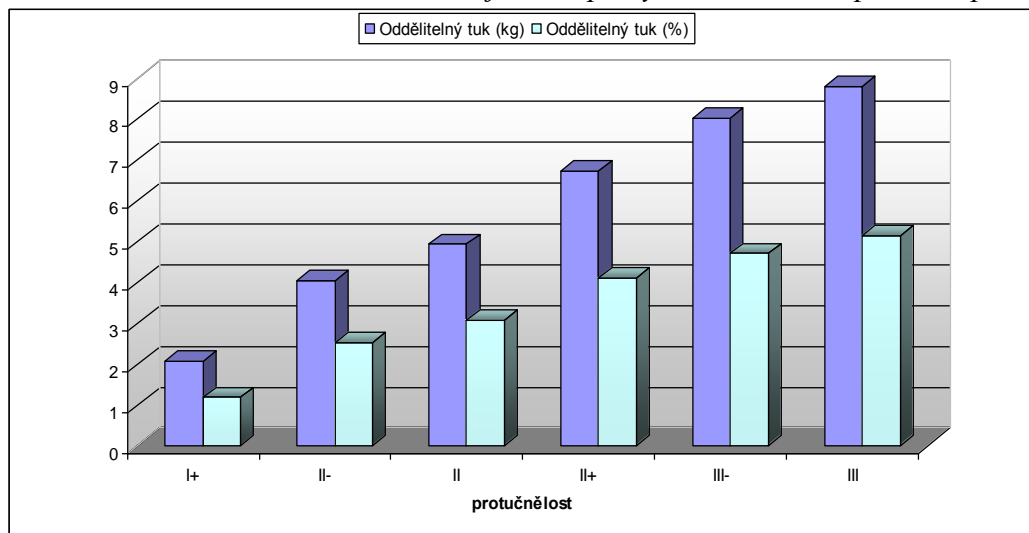
### 3.3.5 Vztah složení JUT k zařazení do třídy protučnělosti

Vztah mezi zařazením do třídy protučnělosti a vztahem k vybraným ukazatelům charakterizujícím složení masa je analyzován v práci Pulkrábka a kol. (2004) u mladých býků, krav i jalovic. Mladí býci a jalovice byli zařazeni do třídy protučnělosti 2 až 4, krávy pak ve třídách 1 až 4. Z výsledků práce je zřejmé, že u JUT všech třech kategorií docházelo společně se zvyšováním tříd protučnělosti zároveň ke zvyšování podílu vnitřního loje (součet ledvinového a obžaludkového loje) i podílu oddělitelného tuku získaného při disekci pravé jatečné pŕlky. Rovněž vrstva tuku měřená na roštěnci v místě řezu mezi 8. a 9. hrudním obratlem se zvyšovala s rostoucím stupněm protučnělosti. Například u krav zařazených do třídy 1 činila průměrná hodnota 0,5 mm, zatímco u skupiny krav klasifikovaných ve třídě 4 již činila tato hodnota 16,5 mm.

Bartoň a kol. (2010) se zabývali ověřováním vztahu mezi zařazením do třídy protučnělosti a složením jatečného těla. Byl hodnocen soubor 212 JUT mladých býků, u nichž

byl při klasifikaci využit systém podtříd, tak jak je uplatňován v řadě evropských zemí. Vztah mezi zvyšováním absolutního a procentického podílu oddělitelného tuku získané při technologickém rozboru právě jatečné půlky je uveden v grafu 3.

**Graf 3** *Množství oddělitelného tuku z jatečné půlky v závislosti na podtřídě protučnosti*



### 3.3.6 Vliv výživy na kvalitu JUT skotu

Z celé řady vnějších faktorů je vliv výživy na masnou užitkovost nejvyšší. Vzhledem k nestejnému stupni vývoje a růstu jednotlivých tkání organismu je nezbytná koordinace tohoto vývoje s příjmem živin v krmné dávce tak, aby byl zajištěn optimální růst (Bartoň a kol., 2012a). Výkrm dospělého skotu je v našich podmínkách prováděn nejčastěji stájovým způsobem na základě zkrmování konzervovaných krmiv (senáž, siláž) s přidavkem jadrné směsi (Bureš a Bartoň, 2009). Výroba lehčích kategorií jatečného skotu je při intenzivní výživě nejekonomičtější. Výkrm skotu do vyšších porážkových hmotností je méně ekonomický, protože se zvyšujícím se věkem a živou hmotností roste spotřeba živin na jeden kilogram přírůstku v důsledku intenzivnější tvorby tuku (Stádník, 2009). Do vyšších porážkových hmotností lze intenzivně vykrmovat jen býky s geneticky determinovaným velkým tělesným rámcem a pozdějším dospíváním (Bartoň a kol., 2012a).

Ve výkrmu je důležité plně využít potencionálních schopností zvířat a tím docílit vyšší jatečné výtěžnosti, výraznějšího osvalení a výhodnějšího zpeněžení podle zmasilosti a protučnění. Volba intenzity výkrmu by měla být závislá i na dalších faktorech, především na

pohlaví a plemenné příslušnosti vykrmovaných zvířat (velikost tělesného rámce) (Bartoň a kol., 2012a).

Vlivem intenzity výživy a délky výkrmu na ukazatele jatečné hodnoty u býků plemene masný simentál se zabývali Sami a kol. (2004). Býci byli rozděleni na dvě skupiny, kterým byla předkládána krmná dávka s nízkým nebo vysokým obsahem živin po dobu 100, respektive 138 dnů. Z výsledků vyplývá, že vliv intenzity krmné dávky na ukazatele jatečné hodnoty byl v daném experimentu významnější než délka výkrmu. Býci s intenzivnější krmnou dávkou dosáhli nejen vyšších denních přírůstků, hmotností JUT a příznivějšího zařazení do tříd zmasilosti a protučnělosti, ale i o 11-13 % nižší spotřeby krmiv na tvorbu 1 kg přírůstku.

Fortin a kol. (1980) zjistili, že restrikcí diety byly způsobeny změny v intenzitě růstu jednotlivých tkání (svalovina, tuk, kosti, šlachy). Velikost změn však závisela na plemeni a pohlaví poražených zvířat. Výraznější redukce obsahu v jatečném těle se při restrikci krmné dávky týkala všech pohlaví (býci, volí, jalovice) zvířat ranějšího plemene aberdeen angus, zatímco u zvířat holštýnského plemene změny zaznamenány nebyly. Existenci interakce mezi úrovní výživy a tělesným rámcem volů zařazených do experimentu popisují Tatum a kol. (1988). Interakce výživa vs. rámec těla (genotyp) se projevila ve stupni protučnělosti jatečných těl. Keele a kol. (1993) na základě výkrmu volů do čtyř porážkových hmotností (400-720 kg) při dvou typech diet (74 % kukuřičného šrotu vs. 74 % kukuřičné siláže) zjistili, že variabilita obsahu tuku v jatečném těle je z 55 % spojena s hmotností jatečného těla, z 10 % s počtem dnů potřebných k dosažení jatečné hmotnosti, a z 10 % s typem krmné dávky. Kirchgessner a kol. (1993) při dvou úrovních výživy a při srovnatelné porážkové hmotnosti zjistili vždy vyšší podíl tuku v jatečném těle býků než u volů a jalovic. Keane a kol. (1991) zjistili na základě experimentu uplatňujícího odlišnou intenzitu výkrmu volů různých plemen do rozdílné porážkové hmotnosti, že zvýšený příjem energie je spojen s vyšším obsahem tuku a nižším obsahem proteinu a vody v měkkých tkáních jatečného těla.

## **4. MATERIÁL A METODY**

V rámci řešení této diplomové práce byl hodnocen soubor 251 jatečných těl mladých býků poražených na experimentálních jatkách VÚŽV, v.v.i. v Praze Uhřetěvesi v období let 2005 až 2011. Býci pocházeli z výkrmových experimentů realizovaných v uvedeném období na Oddělení chovu skotu, do kterých byla zařazena plemena (a rovněž kříženci uvedených plemen) české strakaté, holštýnské, česká červinka, aberdeen angus, charolais, gasconne, masný simental, belgické modrobílé a piemontese. Svým zastoupením proto poměrně dobře charakterizují populaci skotu chovanou v ČR. Analyzovaný soubor zahrnoval jedince ve věku od 13 do 23 měsíců věku a evidovaná porážková hmotnost se pohybovala v intervalu 375 kg až 834 kg.

### **4.1. Jatečný a technologický rozbor, klasifikace SEUROP**

U všech zvířat byla bezprostředně před porážkou zjišťována živá hmotnost, po porážce probíhal jatečný rozbor, při kterém byla zjišťována hmotnost jatečně upraveného těla (referenční úprava dle standardů EU) a hmotnost jatečných lojů (obrázky 3 a 4, viz příloha). Takto zjišťované hmotnosti byly využity pro stanovení jatečné výtěžnosti zvířat (podíl hmotnosti jatečně upraveného těla z porážkové hmotnosti v procentech). Hmotnost jatečně upravených těl ve sledovaném souboru byla evidována v rozpětí 151,3 kg až 530,2 kg. Jatečně upravená těla byla v období do jedné hodiny od provedení vykrvovacího vpichu zařazena zkušeným vyškoleným klasifikátorem do třídy jakosti SEUROP. Při klasifikaci byly využívány podtřídy, tak jak je tomu běžné v řadě zemí EU, kdy je každá třída zmasilosti i protučnělosti dále rozčleněna na tři podtřídy (např. R-, R a R+). Takto uplatňovaný systém umožňuje zařadit jatečná těla do celkem 18ti podtříd pro zmasilost a 15ti podtříd pro protučnělost. V rámci hodnoceného souboru byla jatečná těla zařazena do celkem 12ti podtříd zmasilosti (v rozmezí E- až P) a 7 podtříd protučnělosti (v rozmezí 1+ až 3+). Počet zařazených jednotlivých jatečných těl do konkrétní třídy jakosti je uveden v následující tabulce 7.

Tabulka 7: Počet zařazených JUT do jednotlivých podtříd zmasilosti a protučnělosti

Podtřída	E-	U+	U	U-	R+	R	R-	O+	O	O-	P+	P
<b>1+</b>		1		1								
<b>2-</b>	1		3	9	6	11	14		1	2	4	
<b>2</b>		2	6	7	13	50	11	3	4	3	3	2
<b>2+</b>			1	1	9	24	6	3	7	1		4
<b>3-</b>	1			2	4	12	3	1	1			
<b>3</b>					2	9						
<b>3+</b>						3						

Druhý den po porážce (24 hodin) byl proveden technologický rozbor právě jatečné půlky, při kterém byla sledována hmotnost jatečné půlky a jednotlivých masných partií. Každá jatečná partie byla dělena na základní sledované tkáně: maso, kosti a šlachy, oddělitelný tuk a ořez.

Tabulka 8: Jatečné partie, na které byla JUT dělena při technologickém rozboru

Jatečná partie	Dělení
<b>Zadní čtvrt'</b>	
Kýta	maso, maso z klišky, kosti a šlachy, tuk, ořez
Bok s kostí	maso, kosti a šlachy, tuk, ořez
Bok bez kosti	maso, tuk
Svíčková	maso, tuk, ořez
Roštěnec	maso, kosti a šlachy, tuk, ořez
<b>Přední čtvrt'</b>	
Plec	maso, maso z klišky, kosti a šlachy, tuk, ořez
Hrudí	maso, kosti a šlachy, tuk, ořez
Podplečí	maso, kosti a šlachy, tuk, ořez

Maso získané z partií kýta, plec, roštěnec a svíčková bylo považováno za maso I. jakosti, maso ze zbývajících partií (maso z hrudí, podplečí, boku z kostí, boku bez kosti, přední a zadní klišky) + ořez ze všech partií bylo považováno za maso II. jakosti. Z takto získaných údajů byl vypočten poměr mezi masem I. a II. jakosti, poměr mezi celkovým množstvím masa a celkovým množstvím masa a šlach a poměr mezi celkovým množstvím masa a oddělitelného tuku.

## 4.2. Statistická analýza

Statistická analýza shromážděných dat byla uskutečněna prostřednictvím statistického programu SAS (SAS, 2006). Data byla nejprve testována Kolmogorov-Smirnovovým testem na normalitu rozdělení (procedura UNIVARIATE) a následně byl proveden test shody rozptylů (Lavene test). Základní popisné statistické charakteristiky – průměr a směrodatná odchylka (tabulky 9 až 12) byly hodnoceny pomocí procedury MEANS. Jelikož byla u hodnoceného souboru pozorována závislost mezi hmotností JUT a zařazením do třídy zmasilosti (graf 4), byla data následně vyhodnocena obecným lineárním modelem (procedura GLM) se zařazením regrese na jednotnou hmotnost jatečně upraveného těla. Pro vyhodnocení vlivu podtřídy zmasilosti na složení jatečného těla byla uplatněna tato modelová rovnice:

$$Y_i = \mu + P_i + \beta(x_i - \bar{x}) + e_i,$$

kde:

$Y_i$  = sledovaný ukazatel

$\mu$  = průměrná hodnota

$P_i$  = pevný efekt hodnocené podtřídy ( $i = 1$  až 12 u zmasilosti, 1 až 7 u protučnělosti)

$\beta(x_i - \bar{x})$  = regrese na hmotnost jatečně upraveného těla

$e_i$  = reziduální chyba

Data v tabulkách 13 až 20 jsou vyjadřovány jako nejmenší průměrné čtverce (LSM) s příslušnou standardní chybou (SEM).



## 5. VÝSLEDKY

V tabulkách 9 a 10 jsou uvedeny výsledky hodnoceného souboru JUT mladých býků v závislosti na zařazení do celých tříd zmasilosti a protučnělosti. Jak z uvedených výsledků vyplývá, nejvyšší podíl jatečných těl byl zařazen do třídy zmasilosti R a třídy protučnělosti 2.

**Tabulka 9:** Složení JUT mladých býků v závislosti na třídě zmasilosti SEUROP

	<b>E</b> (n=2)	<b>U</b> (n=33)	<b>R</b> (n=177)	<b>O</b> (n=26)	<b>P</b> (n=13)
<b>Porážková hmotnost (kg)</b>	613,0 ± 46,7	634,2 ± 63,8	602,0 ± 54,4	564,5 ± 82,1	506,6 ± 80,2
<b>Hmotnost JUT za tepla (kg)</b>	390,7 ± 36,3	385,4 ± 38,5	338,7 ± 36,4	303,9 ± 38,8	256,8 ± 57,3
<b>Jatečná výtěžnost (%)</b>	63,7 ± 1,1	60,8 ± 2,3	56,3 ± 2,3	53,8 ± 1,8	54,3 ± 2,3
<b>Hmotnost pravé půlky za studena (kg)</b>	190,8 ± 18,4	189,6 ± 18,6	167,0 ± 19,7	148,5 ± 18,1	137,3 ± 18,7
<b>Maso celkem</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	81,7 ± 2,7	81,3 ± 1,9	78,4 ± 1,8	75,9 ± 2,2	75,1 ± 1,2
<b>Maso I. jakosti</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	42,5 ± 1,0	40,3 ± 1,9	38,3 ± 2,0	36,8 ± 2,3	37,4 ± 1,4
<b>Maso II. jakosti</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	39,2 ± 3,7	41,0 ± 1,9	40,1 ± 1,8	39,1 ± 1,4	37,7 ± 1,5
<b>Kosti a šlachy</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	16,8 ± 1,5	16,3 ± 1,3	17,5 ± 1,2	19,7 ± 1,2	20,8 ± 0,9
<b>Oddělitelný tuk</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	1,6 ± 1,1	2,6 ± 1,3	4,0 ± 1,6	4,4 ± 1,8	4,1 ± 1,1
<b>Maso z kýty</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	26,7 ± 0,3	24,8 ± 1,4	23,5 ± 1,3	22,6 ± 1,5	23,2 ± 0,7
<b>Maso z plece</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	9,0 ± 0,3	8,8 ± 0,9	8,3 ± 1,3	8,0 ± 0,9	8,2 ± 0,7
<b>Maso z roštěné</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	4,7 ± 0,1	4,8 ± 0,4	4,6 ± 0,3	4,4 ± 0,5	4,4 ± 0,5
<b>Maso ze svíčkové</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	2,1 ± 0,4	1,9 ± 0,2	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,6 ± 0,5
<b>Poměr maso : kosti</b>	4,9 ± 0,6	5,1 ± 0,5	4,5 ± 0,4	3,9 ± 0,3	3,6 ± 0,2
<b>Poměr maso I.: II. jakosti</b>	1,1 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1	1,0 ± 0,1

Se zvyšováním dosaženého stupně zmasilosti u jatečných zvířat vzrůstala jejich porážková hmotnost stejně jako hmotnost jatečně upraveného těla a jatečná výtěžnost. Rovněž docházelo k nárůstu podílu masa celkem a masa I. jakosti, naopak se snižoval podíl kostí a šlach. Poměr maso : kosti se snižoval se zařazením JUT do nižších tříd zmasilosti.

Také při zvyšování stupně protučnělosti hodnocených jatečných těl u nich docházelo ke zvyšování porážkové hmotnosti, naopak hmotnost jatečného těla byla ve všech hodnocených třídách velmi podobná. S rostoucí třídou protučnělosti klesal podíl masa celkem a naopak se zvyšoval podíl oddělitelného tuku, což naznačuje na vztah mezi ukládáním podkožního a mezisvalového tuku v jatečném těle.

**Tabulka 10:** Složení JUT mladých býků v závislosti na třídě protučnělosti SEUROP

	<b>1</b> (n=2)	<b>2</b> (n=204)	<b>3</b> (n=45)
<b>Porážková hmotnost (kg)</b>	563,5 ± 125,2	594,3 ± 62,6	630,9 ± 52,9
<b>Hmotnost JUT za tepla (kg)</b>	358,2 ± 70,5	333,3 ± 48,6	355,2 ± 34,4
<b>Jatečná výtěžnost (%)</b>	63,7 ± 1,6	56,8 ± 3,0	56,3 ± 2,4
<b>Maso celkem</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	83,2 ± 0,3	78,6 ± 2,5	77,5 ± 1,7
<b>Maso I. jakosti</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	43,1 ± 0,5	38,6 ± 2,2	37,2 ± 2,0
<b>Maso II. jakosti</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	40,0 ± 0,8	39,9 ± 2,0	40,3 ± 1,5
<b>Kosti a šlachy</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	15,7 ± 0,4	17,9 ± 1,8	17,1 ± 1,0
<b>Oddělitelný tuk</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	1,2 ± 0,1	3,6 ± 1,4	5,4 ± 1,9
<b>Maso z kýty</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	26,3 ± 1,9	23,7 ± 1,4	22,7 ± 1,3
<b>Maso z plece</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	9,4 ± 1,3	8,4 ± 1,2	8,1 ± 0,9
<b>Maso z roštěné</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	5,3 ± 0,1	4,6 ± 0,4	4,5 ± 0,3
<b>Maso ze svíčkové</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	2,2 ± 0,1	1,9 ± 0,2	1,8 ± 0,2
<b>Poměr maso : kosti</b>	5,3 ± 0,1	4,4 ± 0,6	4,5 ± 0,3
<b>Poměr maso I.: II. jakosti</b>	1,1 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,9 ± 0,1

V tabulkách 11 a 12 jsou uvedeny stejné charakteristiky složení jatečného těla jako v tabulkách 9 a 10, ale jsou již rozčleněny pro jednotlivé podtřídy zmasilosti a protučnělosti. Uvedené závislosti mezi složením jatečných těl a jejich zařazením do celých tříd lze pozorovat i při detailnějším rozčlenění do podtříd. Zejména v intervalu podtříd zmasilosti

**Tabulka 11:** Složení JUT mladých býků v závislosti na podtřídě zmasilosti SEUROP

	<b>E-</b> (n=2)	<b>U+</b> (n=3)	<b>U</b> (n=10)	<b>U-</b> (n=20)	<b>R+</b> (n=34)	<b>R</b> (n=109)	<b>R-</b> (n=34)	<b>O+</b> (n=7)	<b>O</b> (n=13)	<b>O-</b> (n=6)	<b>P+</b> (n=7)	<b>P</b> (n=6)
<b>Porážková hmotnost</b> (kg)	613,0 ± 46,7	568,3 ± 83,5	643,7 ± 84,0	639,4 ± 44,9	631,9 ± 46,4	600,2 ± 53,4	576,8 ± 52,5	543,5 ± 91,5	592,5 ± 81,1	505,0 ± 12,9	564,0 ± 118,8	468,3 ± 17,6
<b>Hmotnost JUT za tepla</b> (kg)	390,7 ± 36,3	357,4 ± 43,1	394,5 ± 58,8	385,1 ± 22,3	364,5 ± 30,4	338,2 ± 34,0	314,2 ± 32,4	289,4 ± 42,5	313,4 ± 41,2	300,3 ± 24,7	294,4 ± 31,1	212,9 ± 49,2
<b>Jatečná výtěžnost</b> (%)	63,7 ± 1,1	63,1 ± 1,9	61,2 ± 2,2	60,3 ± 2,2	57,7 ± 2,3	56,3 ± 2,1	54,8 ± 1,9	54,1 ± 1,2	52,9 ± 1,5	56,4 ± 0,5	54,5 ± 3,3	54,1 ± 2,3
<b>Hmotnost pravé půlky za studena</b> (kg)	190,8 ± 18,4	175,9 ± 22,0	193,8 ± 28,1	189,6 ± 10,9	179,6 ± 14,3	166,9 ± 20,0	154,9 ± 16,0	142,1 ± 20,3	153,1 ± 19,3	146,2 ± 11,2	143,2 ± 14,2	130,4 ± 22,2
<b>Maso celkem</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	81,7 ± 2,7	83,0 ± 1,2	80,8 ± 1,7	81,3 ± 1,9	79,7 ± 1,5	78,2 ± 1,9	77,8 ± 1,4	76,6 ± 2,9	75,1 ± 2,0	76,7 ± 1,5	75,4 ± 1,4	74,7 ± 0,8
<b>Maso I. jakosti</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	42,5 ± 1,0	42,5 ± 0,9	40,3 ± 1,8	40,0 ± 1,9	39,0 ± 2,2	38,2 ± 2,0	38,1 ± 1,4	36,7 ± 3,1	36,0 ± 2,2	38,3 ± 0,8	37,8 ± 1,3	36,9 ± 1,5
<b>Maso II. jakosti</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	39,2 ± 3,7	40,5 ± 1,5	40,5 ± 2,7	41,3 ± 1,4	40,7 ± 2,2	40,1 ± 1,8	39,7 ± 1,2	39,8 ± 1,0	39,0 ± 1,4	38,4 ± 1,8	37,6 ± 1,6	37,7 ± 1,6
<b>Kosti a šlachy</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	31,9 ± 1,1	26,3 ± 3,1	32,4 ± 3,9	29,9 ± 2,4	30,0 ± 2,6	28,7 ± 2,4	27,9 ± 3,0	27,2 ± 4,5	30,4 ± 4,2	28,5 ± 1,6	28,9 ± 3,1	27,3 ± 4,2
<b>Oddělitelný tuk</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	1,6 ± 1,1	2,1 ± 0,9	2,34 ± 0,7	2,8 ± 1,6	3,6 ± 1,2	4,2 ± 1,7	4,0 ± 1,6	4,1 ± 1,7	4,9 ± 1,9	3,5 ± 1,0	4,0 ± 1,4	4,1 ± 0,9
<b>Maso z kýty</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	26,7 ± 0,3	26,6 ± 1,2	25,1 ± 1,8	24,4 ± 1,0	23,7 ± 1,6	23,4 ± 1,3	23,2 ± 1,0	22,3 ± 2,3	22,3 ± 1,3	23,4 ± 0,7	23,5 ± 0,7	22,9 ± 0,6
<b>Maso z plece</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	9,0 ± 0,3	8,8 ± 0,8	8,5 ± 1,1	9,0 ± 0,8	8,8 ± 1,1	8,1 ± 1,4	8,3 ± 0,7	8,2 ± 0,8	7,6 ± 0,8	8,6 ± 0,6	8,2 ± 0,6	8,2 ± 0,9
<b>Maso z roštěné</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	4,7 ± 0,1	5,2 ± 0,1	4,8 ± 0,4	4,7 ± 0,4	4,6 ± 0,3	4,6 ± 0,4	4,7 ± 0,3	4,4 ± 0,5	4,4 ± 0,5	4,5 ± 0,5	4,7 ± 0,3	4,0 ± 0,5
<b>Maso ze svičkové</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	2,1 ± 0,4	1,9 ± 0,2	2,0 ± 0,2	2,0 ± 0,2	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,2	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,8 ± 0,3	1,8 ± 0,1	1,4 ± 0,7	1,8 ± 0,2
<b>Poměr maso : kosti</b>	4,9 ± 0,6	5,6 ± 0,5	4,8 ± 0,5	5,1 ± 0,4	4,8 ± 0,4	4,5 ± 0,3	4,3 ± 0,2	4,0 ± 0,4	3,8 ± 0,3	3,9 ± 0,2	3,7 ± 0,2	3,5 ± 0,1
<b>Poměr maso I.: II. jakosti</b>	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1

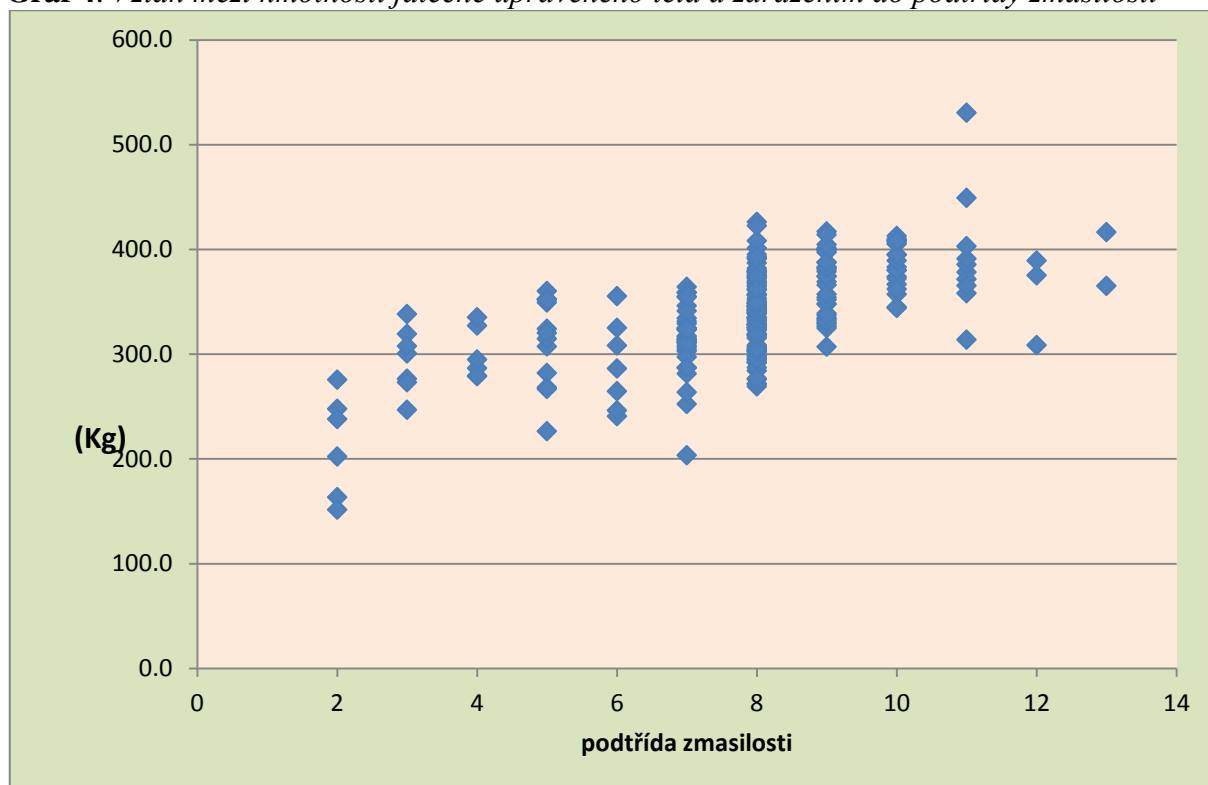
**Tabulka 12:** Složení JUT mladých býků v závislosti na podtřídě protučnělosti SEUROP

	<b>1+</b> (n=2)	<b>2-</b> (n=35)	<b>2</b> (n=110)	<b>2+</b> (n=59)	<b>3-</b> (n=25)	<b>3</b> (n=17)	<b>3+</b> (n=3)
<b>Porážková hmotnost</b> (kg)	563,5 ± 125,2	602,9 ± 51,2	585,8 ± 69,2	604,9 ± 53,5	623,4 ± 46,7	631,8 ± 60,0	689,0 ± 26,9
<b>Hmotnost JUT za tepla</b> (kg)	358,2 ± 70,5	344,1 ± 57,7	329,7 ± 52,0	333,5 ± 33,5	353,5 ± 31,4	351,3 ± 38,4	391,3 ± 17,3
<b>Jatečná výtěžnost</b> (%)	63,7 ± 1,6	58,9 ± 3,3	56,9 ± 2,8	55,4 ± 2,5	56,7 ± 2,6	55,6 ± 1,9	56,8 ± 1,6
<b>Hmotnost pravé půlky za studena</b> (kg)	175,8 ± 35,07	170,87 ± 23,19	162,69 ± 24,08	164,27 ± 16,37	177,24 ± 27,87	172,63 ± 28,79	189,30 ± 35,07
<b>Maso celkem</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	83,2 ± 0,3	79,8 ± 2,6	78,8 ± 2,1	77,3 ± 2,5	77,8 ± 1,9	77,4 ± 1,2	74,9 ± 1,0
<b>Maso I. jakosti</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	43,1 ± 0,5	39,6 ± 2,4	38,8 ± 1,9	37,8 ± 2,2	37,9 ± 2,1	36,7 ± 1,6	35,1 ± 1,7
<b>Maso II. jakosti</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	40,0 ± 0,8	40,3 ± 2,2	40,0 ± 1,8	39,5 ± 2,1	40,0 ± 1,7	40,7 ± 1,1	39,7 ± 2,1
<b>Kosti a šlachy</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	27,4 ± 4,8	28,9 ± 2,6	28,7 ± 3,2	29,4 ± 2,9	29,6 ± 2,4	29,2 ± 3,0	30,8 ± 0,7
<b>Oddělitelný tuk</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	1,2 ± 0,1	2,9 ± 1,3	3,2 ± 1,0	4,6 ± 1,6	4,9 ± 1,9	5,5 ± 1,5	8,4 ± 0,2
<b>Maso z kýty</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	26,3 ± 1,9	24,3 ± 1,5	23,8 ± 1,1	23,1 ± 1,6	23,0 ± 1,4	22,5 ± 1,0	21,8 ± 1,2
<b>Maso z plece</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	9,4 ± 1,3	8,6 ± 0,9	8,4 ± 1,4	8,2 ± 1,0	8,4 ± 0,8	7,9 ± 1,0	7,3 ± 0,5
<b>Maso z roštěné</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	5,3 ± 0,1	4,6 ± 0,5	4,7 ± 0,4	4,6 ± 0,4	4,6 ± 0,3	4,5 ± 0,3	4,5 ± 0,1
<b>Maso ze svíčkové</b> (% podíl z hmotnosti půlky)	2,2 ± 0,1	2,0 ± 0,2	1,9 ± 0,2	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	1,8 ± 0,1	1,6 ± 0,2
<b>Poměr maso : kosti</b>	5,3 ± 0,1	4,7 ± 0,7	4,4 ± 0,5	4,3 ± 0,5	4,5 ± 0,3	4,5 ± 0,2	4,5 ± 0,3
<b>Poměr maso I.: II. jakosti</b>	1,1 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1

charakterizovaných vyšším zastoupením jatečných těl (U, U-, R+, R, R-, O+, O) jsou zjištěné diference mezi jednotlivými skupinami poměrně dobře pozorovatelné.

Vzhledem ke skutečnosti, že se u sledovaného souboru porážková hmotnost i hmotnost JUT zvyšuje se zařazením do třídy zmasilosti (graf 6), byla pro možnost porovnání skladby jatečných půlek provedena regrese na jednotnou hmotnost jatečně upraveného těla 337,4 kg.

**Graf 4:** *Vztah mezi hmotností jatečně upraveného těla a zařazením do podtřídy zmasilosti*



Podtřída 2 = P, podtřída 13 = E-;

V tabulce 13 je uvedeno zastoupení nejvýznamnějších tkání zastoupených v jatečném těle v jednotlivých podtřídách zmasilosti. Z výsledků vyplývá, že nejnižší podíl masa celkem 74,5 % je pozorován v pravé jatečné půlce jedinců zařazených do nejnižší podtřídy P v hodnoceném souboru. Naopak nejvyšší podíl masa celkem 83,1 % byl zjištěn u skupiny U+. Jatečná těla býků zařazených do třídy U+ obsahovala nejnižší podíl kostí a šlach (15,2 %), nejvyšší obsah 20,1 % byl u podtřídy O-. Se zvyšujícím se stupněm zmasilosti docházelo také k poklesu podílu oddělitelného tuku v jatečné půlce, který klesal z 5,7 % ve třídě P- až na hodnotu 0,9 v podtřídě E-. V tabulce 14 jsou uvedeny poměry mezi masem I. a masem II. jakosti, mezi masem a kostmi a šlachy a masem a oddělitelným tukem v pravé jatečné půlce. Poměr Maso I : Maso II klesal z hodnoty 1,13 u jedinců zařazených do podtřídy E- až na hodnotu 0,87 u skupiny P. Podobná tendence byla pozorována i u poměru mezi masem

celkem a kostmi a šlachami, nejvyšší hodnota 5,51 však byla pozorována u třídy U+ a nejnižší 3,81 naopak u skupiny zvířat zařazených do podtřídy O-.

**Tabulka 13:** Složení jatečného těla v závislosti na zařazení do podtřídy zmasilosti, regrese na jednotnou hmotnost JUT 337,4 kg

	<b>Maso celkem</b> (% z hmotnosti půlky)		<b>Kosti a šlachy</b> (% z hmotnosti půlky)		<b>Oddělitelný tuk</b> (% z hmotnosti půlky)	
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM
<b>Podtřída zmasilosti E-</b>	81,76	1,27	17,34	0,78	0,90	1,08
<b>Podtřída zmasilosti U+</b>	83,05	1,03	15,16	0,63	1,79	0,87
<b>Podtřída zmasilosti U</b>	80,87	0,59	17,52	0,36	1,61	0,50
<b>Podtřída zmasilosti U-</b>	81,40	0,43	16,42	0,26	2,18	0,36
<b>Podtřída zmasilosti R+</b>	79,81	0,32	17,06	0,19	3,13	0,27
<b>Podtřída zmasilosti R</b>	78,25	0,17	17,57	0,10	4,18	0,14
<b>Podtřída zmasilosti R-</b>	77,77	0,31	17,88	0,19	4,35	0,26
<b>Podtřída zmasilosti O+</b>	76,51	0,69	18,80	0,42	4,69	0,59
<b>Podtřída zmasilosti O</b>	75,07	0,50	19,68	0,30	5,25	0,42
<b>Podtřída zmasilosti O-</b>	76,63	0,74	19,36	0,45	4,01	0,62
<b>Podtřída zmasilosti P+</b>	75,38	0,69	20,03	0,42	4,59	0,58
<b>Podtřída zmasilosti P</b>	74,47	0,84	19,83	0,51	5,70	0,71
Statistická významnost	<0,001		<0,001		<0,001	

Nejnižší poměr mezi masem celkem a oddělitelným tukem byl zjištěn u skupiny zvířat hodnocených podtřídou P, naopak nejvyšší hodnota byla pozorována u býků zařazených do podtřídy E-. Zatímco v případě skupiny s nejnižší dosaženou zmasilostí připadalo na jeden díl oddělitelného tuku v jejich jatečném těle 13,91 dílů masa, v případě nejlépe klasifikovaných býků na jeden díl tuku připadalo již 72,19 dílů masa. Přestože tento rozdíl mohl být do určité míry ovlivněn rozdílným stupněm protučnosti hodnocených jatečných těl a s tím souvisejícím množstvím uloženého tuku v jatečném těle, lze ho považovat za poměrně výrazný.

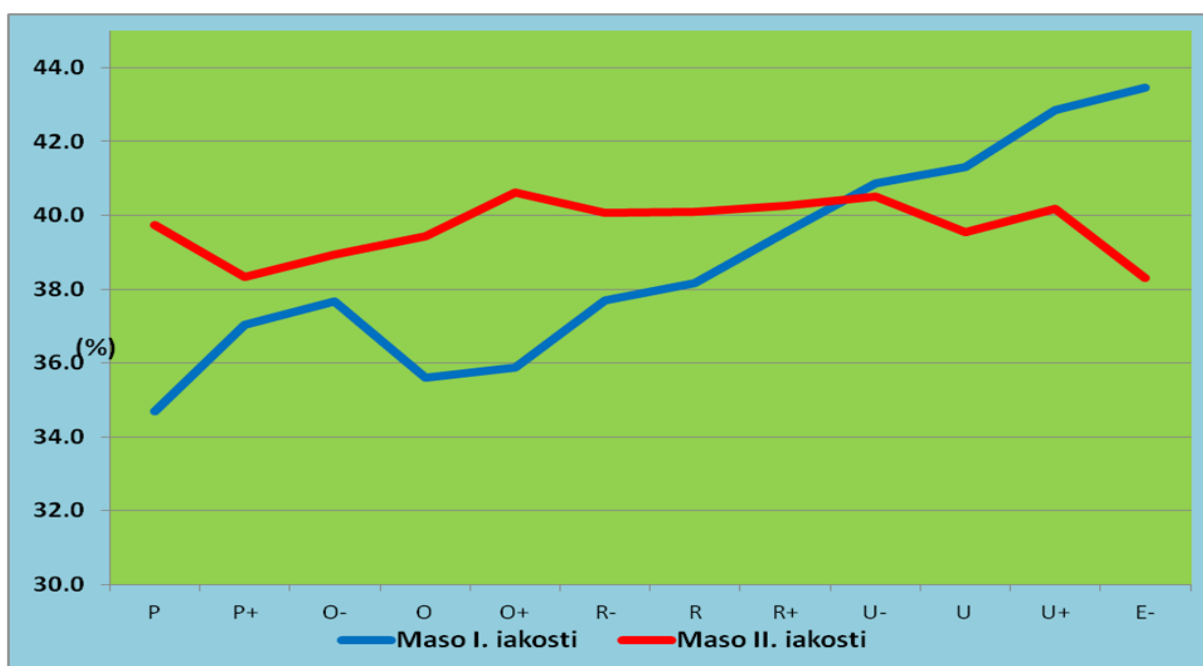
**Tabulka 14:** Poměry mezi zastoupením jednotlivých tkání v jatečném těle v závislosti na zařazení do podtřídy zmasilosti, regrese na jednotnou hmotnost JUT 337,4 kg

	Poměr Maso I : Maso II		Poměr Maso : Kostí		Poměr Maso : Tuk	
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM
<b>Podtřída zmasilosti E-</b>	1,13	0,054	4,75	0,247	72,19	8,430
<b>Podtřída zmasilosti U+</b>	1,06	0,044	5,51	0,200	47,91	6,830
<b>Podtřída zmasilosti U</b>	1,04	0,025	4,65	0,115	39,47	3,939
<b>Podtřída zmasilosti U-</b>	1,01	0,018	5,00	0,083	40,64	2,840
<b>Podtřída zmasilosti R+</b>	0,98	0,013	4,70	0,061	27,71	2,110
<b>Podtřída zmasilosti R</b>	0,95	0,007	4,47	0,033	22,03	1,131
<b>Podtřída zmasilosti R-</b>	0,94	0,013	4,36	0,061	21,34	2,088
<b>Podtřída zmasilosti O+</b>	0,88	0,029	4,13	0,134	21,24	4,585
<b>Podtřída zmasilosti O</b>	0,90	0,021	3,84	0,097	16,74	3,316
<b>Podtřída zmasilosti O-</b>	0,97	0,031	3,99	0,143	21,37	4,888
<b>Podtřída zmasilosti P+</b>	0,97	0,029	3,81	0,133	19,11	4,561
<b>Podtřída zmasilosti P</b>	0,87	0,035	3,87	0,162	13,91	5,543
Statistická významnost	<0,001		<0,001		<0,001	

Zastoupení masa I. jakosti, tedy masa pocházejícího z nejcennějších partií (kýta, roštěnec, plec a svičková) i podíl masa II. jakosti (maso se zbývajících partií a ořez) ve vztahu k zařazení do třídy zmasilosti je uvedeno v následujícím grafu 5. Zatímco u masa I. jakosti je poměrně úzký vztah a se zvyšováním zmasilosti dochází k růstu jeho podílu, u masa II. jakosti již takováto závislost není zřejmá.

V tabulce 15 jsou uvedeny výsledky technologického rozboru pravých jatečných půlek v závislosti do zařazení do podtřídy protučnělosti. Jak z tabulky vyplývá, docházelo se zvyšováním stupně protučnělosti ke snižování podílu masa. V rámci sedmi hodnocených podtříd se snížil podíl masa v jatečné půlce o více než 9 %. Naopak podíl kostí a šlach i oddělitelného tuku se zvyšoval. Rozdíly v zastoupení kostí a šlach nebyly příliš výrazné, zatímco velké rozdíly byly pozorovány v nárůstu oddělitelného tuku.

**Graf 5:** Podíl masa I. a masa II. jakosti v závislosti na zařazení do podtřídy zmasilosti



Zatímco v podtřídě 1+ dosáhl podíl oddělitelného tuku 1,22 %, v podtřídě 2+ se více než zdvojnásobil na hodnotu 4,56, aby dosáhl v podtřídě 3+ 8,55% jatečného těla.

**Tabulka 15:** Složení jatečného těla v závislosti na zařazení do podtřídy protučnělosti, regrese na jednotnou hmotnost JUT 337,4 kg

	Maso celkem (% z hmotnosti půlky)		Kosti a šlachy (% z hmotnosti půlky)		Oddělitelný tuk (% z hmotnosti půlky)	
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM
<b>Podtřída protučnělosti 1+</b>	82,70	1,374	16,08	0,926	1,22	0,950
<b>Podtřída protučnělosti 2-</b>	79,70	0,328	17,39	0,221	2,91	0,227
<b>Podtřída protučnělosti 2</b>	79,01	0,186	17,79	0,125	3,20	0,128
<b>Podtřída protučnělosti 2+</b>	77,40	0,252	18,04	0,170	4,56	0,175
<b>Podtřída protučnělosti 3-</b>	77,50	0,390	17,55	0,263	4,95	0,270
<b>Podtřída protučnělosti 3</b>	77,11	0,472	17,39	0,318	5,50	0,326
<b>Podtřída protučnělosti 3+</b>	73,61	1,130	17,84	0,761	8,55	0,781
Statistická významnost	0,001		0,001		0,001	



**Tabulka 16:** Poměry mezi zastoupením jednotlivých tkání v jatečném těle v závislosti na zařazení do podtřídy zmasilosti, regrese na jednotnou hmotnost JUT 337,4 kg

	Poměr Maso I : Maso II		Poměr Maso : Kostí		Poměr Maso : Tuk	
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM
<b>Podtřída protučnělosti 1+</b>	1,08	0,056	5,17	0,291	69,19	8,049
<b>Podtřída protučnělosti 2-</b>	0,98	0,013	4,65	0,069	34,50	1,925
<b>Podtřída protučnělosti 2</b>	0,96	0,007	4,48	0,039	27,95	1,091
<b>Podtřída protučnělosti 2+</b>	0,95	0,010	4,33	0,053	19,40	1,482
<b>Podtřída protučnělosti 3-</b>	0,95	0,015	4,43	0,083	17,88	2,288
<b>Podtřída protučnělosti 3</b>	0,90	0,019	4,44	0,100	14,49	2,767
<b>Podtřída protučnělosti 3+</b>	0,90	0,046	4,13	0,240	5,76	6,621
Statistická významnost	<0,001		<0,001		<0,001	

Tabulka 16 vyjadřuje poměry mezi jednotlivými tkáněmi v jatečném těle v závislosti na zařazení do podtřídy protučnělosti. Z tabulky vyplývá, že s rostoucím stupněm protučnění jatečných těl dochází k poklesu podílu masa I. jakosti a naopak k mírnému nárůstu méně hodnotného masa II. jakosti. S rostoucí protučnělostí dochází rovněž k poklesu podílu masa na úkor kostí a šlach, nicméně nejvýraznější rozdíl byl zjištěn u poměru mezi podílem masa a oddělitelného tuku. V případě podtřídy 3+ připadalo na jeden díl tuku v jatečné půlce pouze 5,76 dílů masa, zatímco v podtřídě 2+ se již tento poměr zvýšil na 19,4 dílů masa a v případě nejnižší podtřídy protučnělosti v analyzovaném souboru 1+ dosahoval hodnoty 69,19 dílů masa na jeden díl oddělitelného tuku. Tyto rozdíly byly velmi výrazné i mezi jednotlivými sousedními podtřídami a rozdíly byly v jejich značné části statisticky průkazné.

Jelikož je klasifikace do tříd zmasilosti založena na hodnocení vývinu hlavních masitých částí – kýty, hřbetu a plece a tyto části obsahují významný podíl masa I. jakosti, byla v následující tabulce 16 provedena analýza vlivu zařazení do podtřídy zmasilosti ve vztahu k podílu masa z partií kýta, plec, roštěnec a svíčková. Z uvedené tabulky vyplývá, že nejnižší podíl masa z kýty a roštěnce byl zjištěn u nejnižší podtřídy zmasilosti P, zatímco nejvyšší podíl byl nalezen u skupiny zvířat hodnocených nejvyšším stupněm v případě kýty a plece. Podíl masa z partie svíčková nebyl příliš vhodným ukazatelem pro hodnocení stupně zmasilosti zvířat. Rozdíly v podílu masa pocházejícího z kýty byly mezi všemi takto

porovnanými partiemi nejvyšší a diference mezi podtřídami P a E- představovala více než 6 % hmotnosti jatečné půlky.

**Tabulka 17:** Podíl masa z partií tvořících maso I. jakosti v závislosti na zařazení do podtřídy zmasilosti, regrese na jednotnou hmotnost JUT 337,4 kg

	<b>Maso z kýty</b> (% z hmotnosti půlky)		<b>Maso z plece</b> (% z hmotnosti půlky)		<b>Maso z roštěnce</b> (% z hmotnosti půlky)		<b>Maso ze svíčkové</b> (% z hmotnosti půlky)	
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM
<b>Podtřída zmasilosti E-</b>	27,39	0,870	9,14	0,818	4,78	0,259	2,16	0,138
<b>Podtřída zmasilosti U+</b>	26,84	0,704	8,82	0,663	5,22	0,201	1,97	0,111
<b>Podtřída zmasilosti U</b>	25,83	0,406	8,59	0,382	4,87	0,121	2,02	0,064
<b>Podtřída zmasilosti U-</b>	24,99	0,293	9,07	0,276	4,80	0,088	2,01	0,046
<b>Podtřída zmasilosti R+</b>	24,09	0,217	8,89	0,205	4,62	0,065	1,95	0,035
<b>Podtřída zmasilosti R</b>	23,46	0,117	8,14	0,110	4,64	0,035	1,92	0,018
<b>Podtřída zmasilosti R-</b>	22,92	0,215	8,27	0,203	4,64	0,064	1,86	0,034
<b>Podtřída zmasilosti O+</b>	21,69	0,473	8,11	0,445	4,35	0,141	1,72	0,075
<b>Podtřída zmasilosti O</b>	21,96	0,342	7,52	0,322	4,34	0,102	1,79	0,054
<b>Podtřída zmasilosti O-</b>	22,91	0,504	8,58	0,475	4,46	0,151	1,71	0,080
<b>Podtřída zmasilosti P+</b>	22,93	0,471	8,10	0,442	4,61	0,141	1,39	0,075
<b>Podtřída zmasilosti P</b>	21,26	0,572	7,98	0,538	3,85	0,171	1,62	0,091
Statistická významnost	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	

**Tabulka 18:** Podíl masa z partií tvořících maso I. jakosti v závislosti na zařazení do podtřídy protučnělosti, regrese na jednotnou hmotnost JUT 337,4 kg

	Maso z kýty (% z hmotnosti půlky)		Maso z plece (% z hmotnosti půlky)		Maso z roštěnce (% z hmotnosti půlky)		Maso ze svíčkové (% z hmotnosti půlky)	
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM
<b>Podtřída protučnělosti 1+</b>	26,23	0,95	9,34	0,823	5,26	0,269	2,21	0,146
<b>Podtřída protučnělosti 2-</b>	24,32	0,226	8,62	0,196	4,61	0,064	1,97	0,034
<b>Podtřída protučnělosti 2</b>	23,84	0,128	8,39	0,112	4,67	0,036	1,91	0,020
<b>Podtřída protučnělosti 2+</b>	23,11	0,174	8,24	0,152	4,56	0,049	1,86	0,027
<b>Podtřída protučnělosti 3-</b>	22,99	0,269	8,38	0,234	4,55	0,077	1,86	0,042
<b>Podtřída protučnělosti 3</b>	22,47	0,325	7,82	0,283	4,53	0,093	1,79	0,050
<b>Podtřída protučnělosti 3+</b>	21,72	0,778	7,15	0,677	4,41	0,221	1,62	0,120
Statistická významnost	0,1032		<0,001		0,0771		0,0017	

V tabulce 18 jsou uvedeny výsledky hodnocení vlivu zařazení do podtřídy protučnělosti na složení jatečného těla, respektive na podíl masa pocházejícího z partií tvořících maso I. jakosti. I zde byl u všech čtyř partií pozorován pokles podílu masa se vzrůstajícím stupněm dosažené protučnělosti. Zjištěné rozdíly lze vysvětlit vzrůstajícím podílem oddělitelného tuku v jatečném těle, který tak logicky snižuje podíl masa.

Jelikož při vlastní klasifikaci je pro zařazení do třídy zmasilosti při hodnocení jatečných těl ze třech posuzovaných masných částí kýta, jejíž podíl zaujímá přibližně jednu čtvrtinu hmotnosti jatečné půlky a přibližně polovinu hmotnosti masa označovaného jako maso I. jakosti (rovněž hovězí zadní), byla pozornost věnována také samostatné analýze utváření této masné partie v závislosti do zařazení podtřídy zmasilosti a protučnělosti.

Z výsledků uvedených v tabulce 19 lze pozorovat růst podílu masa se zvyšujícím se stupněm zmasilosti. V podtřídě P dosahuje maso podílu 73,7 %, v podtřídě R již 78,3 % a zvyšuje se až na hodnotu 82,9 %, v podtřídě U+. Zároveň dochází k poklesu podílu kostí a

šlach, nejvyšší hodnota 22,3 % byla zjištěna v podtřídě P+, naopak nejnižší podíl zaznamenali býci zařazení do třídy U+ s podílem kostí a šlach 16,4 %. S klesajícím stupněm zmasilosti docházelo k poměrně významnému nárůstu podílu oddělitelného tuku v kýtě, přestože rozdíly v dosaženém stupni protučnělosti v jednotlivých podtřídách nebyly příliš velké. Oddělitelný tuk je v partii kýta zastoupen zejména jako mezisvalový – mezi jednotlivými šály, které se s rostoucí zmasilostí zvětšují, což má za následek pokles podílu oddělitelného tuku.

**Tabulka 19:** Složení jatečné partie kýta v závislosti na zařazení do podtřídy zmasilosti, regrese na jednotnou hmotnost JUT 337,4 kg

	<b>Maso celkem</b> (% z hmotnosti partie)		<b>Kostí a šlachy</b> (% z hmotnosti partie)		<b>Oddělitelný tuk</b> (% z hmotnosti partie)	
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM
<b>Podtřída zmasilosti E-</b>	81,22	1,712	18,77	0,930	0,01	0,823
<b>Podtřída zmasilosti U+</b>	82,94	1,387	16,43	0,752	0,63	0,667
<b>Podtřída zmasilosti U</b>	80,89	0,800	18,58	0,434	0,53	0,384
<b>Podtřída zmasilosti U-</b>	81,05	0,577	17,93	0,313	1,02	0,277
<b>Podtřída zmasilosti R+</b>	79,26	0,429	19,22	0,232	1,52	0,206
<b>Podtřída zmasilosti R</b>	78,30	0,230	19,53	0,124	2,17	0,110
<b>Podtřída zmasilosti R-</b>	77,85	0,424	20,02	0,230	2,13	0,204
<b>Podtřída zmasilosti O+</b>	75,73	0,931	21,25	0,505	3,02	0,448
<b>Podtřída zmasilosti O</b>	74,65	0,673	22,08	0,365	3,27	0,324
<b>Podtřída zmasilosti O-</b>	75,09	0,993	22,07	0,538	2,84	0,477
<b>Podtřída zmasilosti P+</b>	74,98	0,926	22,30	0,502	2,72	0,445
<b>Podtřída zmasilosti P</b>	73,67	1,126	22,16	0,610	4,17	0,541
Statistická významnost	<0,001		<0,001		<0,001	

V tabulce 20 jsou uvedeny charakteristiky zastoupení jednotlivých tkání v partii kýta v závislosti na hodnoceném stupni protučnělosti. Z uvedené tabulky opět vyplývá, že se zvyšujícím se stupněm protučnělosti jatečného těla klesá v kýtě podíl masa, mírně narůstá podíl kostí a šlach a velmi výrazným způsobem se zvyšuje množství oddělitelného tuku. Podíl

masa v kýtě u zvířat zařazených do podtřídy 3+ je o 6,5 % nižší než u skupiny býků hodnocených protučnělostí 1+. Naopak podíl oddělitelného tuku se mezi uvedenými extrémními třídami hodnoceného souboru býků zvýšil o 4,2 %

**Tabulka 20:** Složení jatečné partie kýty v závislosti na zařazení do podtřídy protučnělosti

	<b>Maso celkem</b> (% z jatečné partie)		<b>Kosti a šlachy</b> (% z jatečné partie)		<b>Oddělitelný tuk</b> (% z jatečné partie)	
	LSM	SEM	LSM	SEM	LSM	SEM
<b>Podtřída protučnělosti 1+</b>	82,30	1,988	17,35	1,087	0,35	0,810
<b>Podtřída protučnělosti 2-</b>	79,34	0,475	18,97	0,260	1,69	0,193
<b>Podtřída protučnělosti 2</b>	78,68	0,269	19,67	0,147	1,65	0,109
<b>Podtřída protučnělosti 2+</b>	77,32	0,366	20,30	0,200	2,38	0,149
<b>Podtřída protučnělosti 3-</b>	77,55	0,565	19,82	0,309	2,63	0,230
<b>Podtřída protučnělosti 3</b>	77,18	0,683	19,79	0,374	3,03	0,278
<b>Podtřída protučnělosti 3+</b>	75,79	1,635	19,67	0,894	4,54	0,666
Statistická významnost	<0,001		<0,001		<0,001	

## 6. DISKUZE

Předložená diplomová práce se snaží přispět k rozšíření poznání v oblasti vlivu zařazení jatečných těl do třídy jakosti SEUROP ve vztahu k složení jatečně upraveného těla. Jsou samostatně analyzovány efekty zařazení do podtřídy zmasilosti a protučnělosti. Mezi sledované ukazatele patří podíl masa celkem, masa I. a II. jakosti, kostí a šlach a oddělitelného tuku v jatečné půlce. Dále je sledováno zastoupení masa pocházejícího z nejcennějších částí tvořících maso I. jakosti (maso z kýty, plece, roštěné a svíčkové) a poměry mezi masem I. a II. jakosti, masem a kostmi a masem a oddělitelným tukem. Podle dostupných informací v současné době existuje pouze málo prací zabývajících se přímo hodnocením vlivu zařazení do podtříd zmasilosti a protučnělosti na kvalitativní parametry jatečného těla.

### **Vliv porážkové hmotnosti a hmotnosti jatečně upraveného těla na zařazení do třídy jakosti**

Celá řada publikovaných prací uvádí souvislost mezi hmotností jatečného těla a zařazením do třídy zmasilosti. Bartoň a kol. (2010) vysvětlují vztah mezi hmotností JUT a zařazením do třídy zmasilosti jako logický důsledek toho, že u těžších a starších zvířat dochází k výraznějšímu rozvoji těch tělesných partií, které jsou při hodnocení zmasilosti označovány za hlavní masité části a jejichž utváření je pro zařazení do třídy jakosti rozhodující. To je ve shodě s touto prací, neboť se průměrná porážková hmotnost i hmotnost JUT zvyšovala u sledovaného souboru ze 468, respektive 213 kg v podtřídě P až na hmotnost 613, respektive 391 kg v podtřídě E-. Úzký vztah mezi hmotností mladých býků před porážkou i hmotností jatečně upraveného těla a zařazením do tříd zmasilosti a protučnělosti popisují Bjelka a kol. (2002). Rovněž v práci Bureše a Bartoně (2009) provedené na rozsáhlých souborech JUT mladých býků a krav byla zjištěna tato závislost. Mimoto bylo rovněž zjištěno, že se zvyšující se hmotností JUT obou kategorií se výrazně zvyšuje průměrná třída protučnělosti. Také Keane a Allen (1998) zjistili ve své práci zvyšování protučnělosti s nárůstem hmotnosti zvířat. Řada autorů (Aass a Vangen, 1998; Wheeler a kol.; Schenkel a kol., 2004) zároveň uvádí, že dosažený stupeň protučnělosti je výrazným způsobem ovlivněn plemennou příslušností zvířat a případně věkem zvířat při porážce. Conroy a kol. (2010)

zjistili u mladých býků vysoce průkaznou ( $P < 0,001$ ) hodnotu korelačního koeficientu mezi zařazením do třídy zmasilosti a hmotností jatečného těla ( $r = 0,80$ ). Naopak vztah mezi hmotností JUT a zařazením do třídy protučnělosti byl velmi nízký a nesignifikantní ( $r = 0,06$ ). V této diplomové práci byla zjištěna tendence vzrůstu hmotnosti býků před porážkou společně s vzestupem podtřídy protučnělosti. Naopak vývoj hmotnosti jatečného těla takový vztah nevykazuje.

### **Vztah složení JUT k zařazení do třídy zmasilosti**

Ověřování vlivu zastoupení jednotlivých tkání nebo jatečných partií v JUT v závislosti na zařazení do třídy zmasilosti bývá v publikovaných pracích věnována obvykle nejvyšší pozornost vzhledem k ekonomickému významu.

Tatum a kol. (1988) uvádějí, že se zvyšujícím se stupněm zmasilosti se zvyšuje podíl masa a naopak klesá podíl kostí, pokud jsou ovšem tyto údaje porovnávány za konstantního stupně protučnělosti. Conroy a kol. (2010) zjistili u souboru 74 mladých býků holštýnského plemene a kříženců s otcovskými masnými plemeny velkého tělesného rámce signifikantní ( $P < 0,001$ ) hodnoty korelačních koeficientů mezi zařazením do třídy zmasilosti a podílem masa ( $r = 0,78$ ) a mezi jatečnou výtěžností ( $r = 0,84$ ). Naopak hodnota korelačního koeficientu mezi zařazením do třídy zmasilosti a podílem nejčistějších masných partií byla nižší ( $r = 0,50$ ). Hodnoty mezi zařazením do třídy zmasilosti a podílem tuku a kostí v jatečném těle byly také statisticky průkazné ( $P < 0,001$ ) a záporné ( $r = -0,41$ , respektive  $-0,90$ ). Craigie a kol. (2012) uvádějí, že ve vztahu k třídě zmasilosti jsou sledovány nejčastěji střední až vysoké hodnoty korelací u podílu masa z nejčistějších partií, zatímco u masa pocházejícího z méně hodnotných částí dosahují korelační koeficienty spíše nízkých hodnot. Snižování podílu masa a naopak zvyšování množství kostí a šlach zjistili ve svých pracích rovněž Bjelka a kol. (2002) a Bureš a kol. (2004).

### **Vztah složení JUT k zařazení do třídy protučnělosti**

V hodnocení protučnělosti v různých geografických oblastech světa existují značné rozdíly, neboť její optimální stupeň se výrazně liší. Vůbec nejvíce libová jatečná těla jsou požadována v kontinentální Evropě, kde je v případě mladých býků obvykle jako ekonomicky

nejvýhodnější zařazení do třídy protučnělosti 2. Naopak v zemích rozprostírajících se na britských ostrovech je požadován vyšší stupeň, optimálně 4. Podobně je tomu také i ve Spojených státech, Kanadě nebo Austrálii. Vůbec nejvýraznější protučnělost jatečných těl je pak vyžadována v oblasti východní Asie (Jižní Korea, Japonsko). Ukládání zásobního, podkožního a mezisvalového tuku úzce souvisí s množstvím intramuskulárního tuku, který rozhodujícím způsobem ovlivňuje organoleptické vlastnosti masa. Proto je také v těchto zemích při hodnocení kvality jatečných těl skotu míra ukládání tuku výraznějším způsobem hodnocena (Bartoň a kol, 2003).

Conroy a kol. (2010) uvádějí záporné signifikantní ( $P < 0,001$ ) hodnoty korelačních koeficientů mezi zařazením do třídy protučnělosti a podílem masa a tuku  $r = -0,38$ , respektive  $-0,64$ , zatímco pro obsah kostí a masa z nejcennějších partií jsou nižší a statisticky neprůkazné. Souvislost mezi zařazením do třídy protučnělosti a podílem oddělitelného tuku v jatečném těle zjistili Polách a kol. (2004). To je ve shodě s výsledky této diplomové práce, neboť podíl oddělitelného tuku se s rostoucí třídou protučnělosti jatečných těl také zvyšoval. Docházelo k poklesu podílu masa celkem i masa I. jakosti, poměr mezi obsahem masa a tuku se zvyšoval velmi výrazně, podíl oddělitelného tuku se zvyšoval i v jatečné partii kýta. Naproti tomu Sixteen a kol. (2012) v práci hodnotící složení jatečných těl volů po otcích plemen aberdeen angus a charolais nezjistili souvislost mezi podílem masa a tloušťkou tuku na roštěnci (sval *longissimus*). Naopak měřená vrstva tuku na roštěnci úzce souvisela s jeho mramorováním.

### **Zastoupení masa z nejcennějších partií**

Vyhodnocením výsledků zastoupení svalů kýty, roštěnce a svíčkové ve vztahu k zařazení do podtříd zmasilosti a plemenné příslušnosti se u rozsáhlého souboru mladých býků plemene holštýnské a kříženců po otcích masných plemen zabývali Huuskonen a kol. (2013). Jatečná těla zařazená do nejnižších podtříd zmasilosti zaznamenala také nejnižší podíl masa z roštěné (sval *longissimus lumborum*) i svalů kýty (*semitendinosus*, *semimembranosus*, *quadriceps femoris* a *gluteus medius*). Z hlediska plemenné příslušnosti byl nejvyšší podíl uvedených svalů stejně jako zařazení do podtříd zmasilosti zjištěn u kříženců po otcích plemen blonde d'Aquitaine, limousine a charolais. Naopak nebyl pozorován rozdíl v zastoupení svíčkové. Keane a Moloney (2009) zjistili, že plocha roštěnce (svalu *longissimus*) je významným způsobem ovlivněna dosaženou úrovní zmasilosti, která rovněž významným způsobem souvisí se způsobem výkrmu volů. Zastoupení masa z nejcennějších partií vyjádřené jako



podíl masa I. jakosti, respektive poměr mezi masem I. a II. jakosti v práci Bureše a kol. (2004) u mladých býků, krav i jalovic rostl se zvyšující se třídou zmasilosti a naopak klesal s dosaženým stupněm protučnělosti. To je ve shodě s výsledky předložené diplomové práce, neboť například poměr mezi masem I. a II. jakosti klesl mezi podtřídou zmasilosti E- z 1,13 až na hodnotu 0,87 v podtřídě P. Podobný vývoj byl zaznamenán u protučnělosti, kdy pro podtřídy 1+ byla zjištěna hodnota 1,08, která se snižovala až na 0,90 u podtřídy protučnělosti 3+. Conroy a kol. (2010) uvádějí, že těsnost vztahů mezi zařazením do třídy zmasilosti a případně i protučnělosti je při odhadování podílu masa z nejcennějších partií méně těsná, než je tomu v případě odhadu podílu masa celkem.

### **Další přínos využití výsledků klasifikace při uplatnění podtříd**

Mimo významný přínos zavedení podtříd pro subjekty zpracovatelského průmyslu i dodavatele jsou výsledky zařazení jatečných těl do třídy jakosti SEUROP v současné době využívány i pro výpočty plemenných hodnot po odhad některých znaků jatečné hodnoty skotu (Veselá a kol., 2012). Zavedení podtřídy by z tohoto pohledu bylo významným přínosem pro odhad plemenných hodnot, neboť by došlo k výraznějšímu zvýšení variability, která by umožnila vhodnějším způsobem využít získávaná data a například lépe zohlednit dosaženou protučnělost zvířat v odhadech plemenných hodnot.

## 7. ZÁVĚR

Přestože byla tato práce provedena pouze u kategorie mladých býků a hodnocený soubor zvířat neumožnil vyhodnotit výsledky ve všech existujících kombinacích tříd zmasilosti i protučnělosti, byly zjištěny poměrně jednoznačné souvislosti mezi klasifikací do podtříd zmasilosti a protučnělosti a složením jatečných těl. Počty zvířat v některých okrajových třídách byly spíše nízké, a proto prezentované výsledky v těchto třídách mají charakter spíše informativní. Obecně však lze konstatovat, že:

- Se vzrůstající porážkovou hmotností mladých býků i s jejich hmotností jatečně upravených těl docházelo ke zvyšování podtřídy zmasilosti i protučnělosti.
- Se zvyšující se jatečnou výtěžností zvířat narůstalo jejich zařazení do podtřídy zmasilosti a naopak klesalo zařazení do podtřídy protučnělosti.
- S rostoucí podtřídou zmasilosti se u jatečných těl zvyšoval podíl masa celkem i masa z nejcennějších partií, naproti tomu klesal podíl kostí a šlach i oddělitelného tuku
- Nejvýraznější rozdíly související s podtřídou zmasilosti byly pozorovány u jatečné partie kýta.
- S rostoucí podtřídou protučnělosti v jatečných tělech klesal podíl masa celkem i masa I. jakosti, naopak se výrazně zvyšoval podíl oddělitelného tuku a klesal poměr Maso : Tuk.
- Předložená práce je dokladem toho, že při korektním klasifikování do podtříd zmasilosti a protučnělosti SEUROP může být rozšíření takového způsobu hodnocení jatečných těl dalším krokem přispívajícím k podrobnějšímu rozlišení kvality jatečných těl.

## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

**Aass, L., Vangen, O. (1998):** Carcass and meat quality characteristics of young bulls of Norwegian cattle and crossbreds with Angus, Hereford and Charolais. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science*, 48, 65–75.

**Alberti, P., Panea, B., Sañudo, C., Olleta, J.L., Ripoll, G. a kol. (2008):** Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. *Livestock Science*, 114, 19-30.

**Bartoň, L. (2000):** Klasifikace jatečných těl skotu. In: Teslík, V. a kol. *Masný skot*. Agrospoj, Praha. 176-179.

**Bartoň, L., Zahrádková, R., Bureš, D. (2003):** Systémy klasifikace jatečných těl skotu používané ve světě a v České republice. *Náš chov*, č. 11, 12-14.

**Bartoň, L., Řehák, D., Teslík, V., Bureš, D., Zahrádková, R. (2006):** Effect of breed on growth performance and carcass composition of Aberdeen Angus, Charolais, Hereford and Simmental bulls. *Czech Journal of Animal Science*, 51, 47-53.

**Bartoň, L., Bureš, D. (2009):** Klasifikace jatečného skotu. In: Zahrádková, R., a kol.: *Masný skot od A do Z*. ČSCHMS, Praha, 259-267.

**Bartoň, L., Bureš, D., David, L., Ivánek, J., Milerski, M. a kol. (2010).** Klasifikační systém SEUROP jatečně upravených těl jatečných zvířat a jeho aplikace v podmínkách České republiky a Evropské unie. *Periodická zpráva. VÚŽV, v.v.i.*, 22 s.

**Bartoň, L., Bureš, D., Kubešová, M., Pipek, P., Pulkrábek, J. a kol. (2012a):** Učební texty pro školení klasifikátorů jatečného skotu (SEUROP). VÚŽV, v.v.i. Praha-Uhřetěves, 46 s.

**Bartoň, L., Bureš, D., David, L., Ivánek, J., Pulkrábek, J., Trčka, P. a kol. (2012b):** Ročenka 2011 - Výsledky klasifikace jatečně upravených těl prasat a skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha Uhřetěves, 74 s.

**Basarab, J. A., Milligan, D., McKinnon, J. J., Thorlakson, B. E. (1997):** Potential use of video imaging and real-time ultrasound on incoming feeder steers to improve carcass uniformity. *Canadian Journal of Animal Science*. 77, 385-392.

**Bjelka, M., Šubrt, J., Polách, P., Krestýnová, M., Uttendorfský, K. (2002):** Carcass quality in crossbred bulls in relation to SEUROP system grading. *Czech Journal of Animal Science*. 47, (11): 467-475.

**Bjelka, M., Šubrt, J., Homola, M., Filipčík, R., Vacátko, E., Havlíčková, M., Slezáková, M. (2004):** Hodnocení vlivu pohlaví na vybrané parametry jatečné hodnoty při vyšší úrovni výživy. In: *Aktuální otázky produkce jatečných zvířat: Sborník příspěvků mezinárodní vědecké konference*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 81-85.

**Bohuslávek, Z. (2002):** Estimation of beef carcass conformation carried out at a high-performance abattoir line and based on an impedance method. *Czech Journal of Animal Science*, 47 (4): 155-159.

**Bohuslávek, Z., Pipek, P., Malý, J. (2002):** Use of BIA method for the estimation of beef carcass composition – weight of longissimus lumborum muscle, ratio of muscle tissue and fat in loin cross section. *Czech Journal of Animal Science*, 47 (9): 387-394.

**Bošková, I., Abrahamová, M. (2010):** Náklady a světový trh s hovězím masem. *Náš chov*, č. 3, 35-38.

**Bureš, D., Bartoň, L., Teslík, V., Zahradková, R., Krejčová, M. (2004):** Kvalita jatečných těl býků, krav a jalovic v jednotlivých třídách zmasilosti SEUROP. In: *Aktuální otázky produkce jatečných zvířat*. Brno: 64-69.

**Bureš, D., Bartoň, L. (2009a):** Masná užitkovost. In Zahradková et al., *Masný skot od A do Z*. ČSCHMS; VÚŽV, v.v.i., 231-246s.

**Bureš, D., Bartoň, L. (2009b):** Vztah mezi hmotností jatečně upraveného těla skotu a jeho zařazením do třídy jakosti SEUROP. *Maso*, 20, (5), 45-47.

**Bureš, D., Bartoň, L. (2012a):** Growth performance, carcass traits and meat quality of bulls and heifers slaughtered at different ages. *Czech Journal of Animal Science*. 57, 34-43.

**Bureš, D., Bartoň, L. (2012b):** Výkrmnost a jatečná hodnota býků různých plemen, *Náš chov*, 72, 6, 31-34.

**Conroy, S.B., Drennan, M.J., Kenny, D.A., McGee, M. (2010):** The relationship of various muscular and skeletal scores and ultrasound measurements in the live animal, and carcass classification scores with carcass composition and value of bulls. *Livestock Science*, 127, 11–21.

**Craigie, C.R., Navajas, E.A., Purchas, R.W., Maltin, C.A., Bünger, L., Hoskin, S.O., Ross, D.W., Morris, S.T. Roehe, R. (2012):** A review of the development and use of video image analysis (VIA) for beef carcass evaluation as an alternative to the current EUROP system and other subjective systems. *Meat Science*, 92, 307–318.

**Černý, L. (2007):** Co a jak s masem. 1. vyd. Velké Bílovice: TeMi CZ, 103s.  
Český statistický úřad. Porážky hospodářských zvířat. Výroba masa a nákup mléka. Poslední aktualizace 15.2.2011. Dostupné na: <http://www.czso.cz/csu/>

**ČSÚ (2011):** dostupné na <http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/czem013012.doc> dne 8.2.2012.

**Del Pozo, M., Piekarewicz, A. (2011):** Zpráva kontrolního výboru společenství o použití klasifikační stupnice společenství pro jatečně upravená těla dospělých kusů skotu. Kontrolní návštěva provedená v ČR, 27.-29.6.2011, 17s.

**EC (2013):** The experts group for agricultural markets. Sub-group „Beef carcass classification“. European commission. Directorate general for agriculture and rural development. 11s.

**Eurostat (2011):** Statistický úřad Evropských společenství. Chov prasat a produkce vepřového masa v členských zemích EU. Databáze online [cit. 2011-01-13]. Dostupné na: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu> doplnit letopočet, strana 9

**Filipčík, R., Šubrt, J., Kučera, J., Langr, J., Uttendorfský, K. (2006):** Hodnocení kvality jatečných těl Českého strakatého skotu v systému SEUROP. EURO Fleckvieh Fórum 2006. Filozofie a strategie chovu kombinovaného skotu v zemích V4 v rámci Evropské unie: satelitní program VIII. Národní výstava "Den českého strakatého skotu": 6. září: [sborník přednášek] Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 61 s.

**Filipčík, R., Šubrt, J., Bjelka, M., Hošek, M., Puklova, P. (2008):** Vliv kategorie skotu na jakostní parametry jatečně upraveného těla. Acta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, 5, 45–50.

**Fortin, A., Simpfendorfer, S., Reid, J.T., Ayala, H.J., Anrique, R., Kertz, A.F. (1980):** Effect of level of energy intake and Influence of breed and sex on the chemicals composition of cattle. Journal of animal science, 51, 604-614.

**Frelich, J., Bouška, J., Doležal, O., Maršálek, M., Říha, J., a kol. (2000):** Chov skotu. Jihočeská universita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.

**Homola, M. (2009):** Nákup a zpeněžování jatečného skotu, metody klasifikace jatečně upraveného těla (JUT), s 11-15. In: *Zootechnické aspekty chovu masného skotu. Soubor sylabů ze vzdělávacího semináře 26. listopadu 2009.* Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o. Rapotín, 39 s.

**Homolka, P., Kudrna, V. (2008):** Význam hovězího masa v potravinovém řetězci. Vědecký výbor výživy zvířat, VÚŽV, v.v.i. Praha-Uhřetěves, 52 s.

**Hovink – Bolink, A. H., Hanekamp, W. J. A., Walstra, P. (1999):** Effect of sire husbandry system on carcass, meat and eating duality of Piemontese and Limusin crossbred bulls and heifers. Livestock Production Science, 57, 273–278.

**Hui, Y. a kol. (2001):** Meat science and applications. New York: Marcel Dekkon, 710 s.

**Huuskonen, A., Pesonen, M., Kämäräinen, H., Kauppinen, R. (2013):** A comparison of purebred Holstein-Friesian and Holstein-Friesian x beef breed bulls for beef production and carcass traits. Agriculture and Food Sciece, V tisku.

**Chládek, G., Žižlavský, J., Šubrt, J. (2005):** A comparison of carcass proportions in Czech Pied and Montbeliarde bulls with a high carcass weight. Czech Journal of Animal Science, 50, (3): 109–115.

**Ingr I. (1996):** Technologie masa. 1. vyd. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 273 s.

**Ingr I. (2011):** Produkce a zpracování masa. Mendelova univerzita v Brně, Brno, 2. vydání, 202 s.

**Keane, M. G., More O'ferral, G. J., Connolly, J., Allen, P (1991):** Carcass composition of serially slaughtered Friesian, Hereford x Friesian and Charolais x Friesian steers finished on two dietary energy levels. *Animal Production.*, 50, 93-104.

**Keane, M.G., Allen, P (1998):** Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. *Livestock production Science*, 56, 203-214.

**Keane, M.G., Moloney, A. P. (2009):** A comparison of finishing systems and duration for spring-born Aberdeen Angus x Holstein-Friesian and Belgian Blue x Holstein-Friesian steers. *Livestock Science*, 124, 223-232.

**Keele, J.W., Ferrel, C.L., Arnold, R.N., Dikeman, M.E., Hunt, M.C. (1993):** Influence of controlled Energy Intake on body composition of beef steers. *Beef Research*, Progress Report No. 4, ARS – 71, Roman L., Hruska U:S. Meat animal reaserch center, 151-153.

**Kirchergessner, M., Schwarz, F.J., Otto, R., Reimenn, W., Heindl, U. (1993):** Energy and Nutrient Contents of Carcass and Empty Body of Growing Bulls, Heifers and Steers (German Simmental) Fed with 2 Different Energy Levels. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 70, 266-277.

**Kvapilík, J. (2012):** Produkční a ekonomická hlediska výroby masa v ČR a EU. In: *Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 5-14.

**Kvapilík, J., Růžička Z., Bucek, P. a kol. (2012):** Ročenka 2011 chov skotu v České republice. ČMSCH a.s., VÚŽV, v.v.i. Praha-Uhřetěves, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Svaz chovatelů holštýnského skotu, o.s., ČSCHMS, 91 s.

**Lawrie, R., A., Ledward, D. (2006):** Lawriés meat science. 7 ed. Boca Raton, Fla. [u.a.]: CRC Press, 442 s.

**Mojto, J., Zaujec, K., Pavlič, M. (2004):** Kvalita jatečného těla (EUROP) býků různých užitkových typů a plemen. In: *Aktuální otázky produkce jatečných zvířat*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 115-117.

**Oliver, A., Mendizabal, J. A., Ripoll, G., Albertí, P., Purroy, A. (2010):** Predicting meat yields and commercial meat cuts from carcasses of young bulls of Spanish breeds by the SEUROP method and an image analysis system. *Meat Science*, 84, 628-633.

**Onenc, A. (2004):** A comparison of Holstein Friesian, Brown Weiss and Eastern Anatolian Red cattle slaughtered in Turkey for carcass conformation and fatness in SEUROP system. *Czech Journal of Animal Science*, 49, 169–176.

**Pipek P. a Jirotková D. (2001):** Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů. Část III. Hodnocení a zpracování masa, drůbeže, vajec a ryb. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 136 s.

**Pipek, P. (1995):** Technologie masa I. Kostelecké uzeniny, Praha, 334 s.

**Polách, P., Šubrt, J., Bjelka, M., Uttendorfský, K., Filipčík, R. (2004):** Carcass value of the progeny of tested beef bulls. *Czech Journal of Animal Science*. 49, 315-322.

**Polkinghorne, R. J., Thompson, J. M. (2010):** Meat standards and grading. A world view. *Meat Science*, 86, 227-235.

**Pulkrábek, J., Bartoň, L., Milerski, M. (2004):** Hodnocení jatečných těl prasat, skotu a ovcí podle SEUROP-systému. In: *Aktuální otázky produkce jatečných zvířat*. Brno: 21-32.

**Pulkrábek, J., Bureš, D. (2009):** Vztah jatečně upravených těl prasat a skotu k výtěžnosti jatečných partií masa. *Maso*, č. 1, 14-16.

**Sami, A.S., Augustini, C., Schwarz, F. J. (2004):** Effects of feeding intensity and time on feed on performance, carcass characteristics and meat quality of Simmental bulls. *Meat Science*, 67, 191-205.

**SAS Institute Inc (2006):** Release 9.1 (TS2MO) of the SAS® System for Microsoft® Windows®. SAS Institute Inc, Cary, NC, USA.

**Sexten, A. K., Krehbiel, C.R. Dillwith, J. W., Madden, R. D., McMurphy, C. P., Lalman, D. L., Mateescu, R.G. (2012):** Effect of muscle type, sire breed, and time of weaning on fatty acid composition of finishing steers. *Journal of Animal Science*, 90, 616-625.

**Schenkel, F.S., Miller, S.P. Wilton, J.W. (2004):** Genetic parameters and breed differences for feed efficiency, growth and body composition traits of young beef bulls. *Canadian Journal of Animal Science*, 84, 177–185.

**Skřivanová, E. (2010):** Biologie potravin a surovin živočišného původu [online]. [cit. 2011-02-17]. Dostupné na: <<http://biomikro.vscht.cz/biol2/documents/>>

**Stádník, L. (2009):** Závislosti mezi hodnocením osvalení skotu v průběhu odchovu masných plemen a hodnocením jatečně upraveného trupu. Praha: Česká zemědělská univerzita, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra speciální zootechniky, 53 s.

**Steinhauser, L. a kol. (2000):** Produkce masa. 1 vydání, Last Brno, s 464.

**Šubrt, J., Filipčík, R., Bjelka, M., Homola, M. (2004):** Vztahy mezi kvalitou jatečně opracovaných těl skotu, užitkovým typem a porážkovou hmotností. *Aktuální otázky produkce jatečných zvířat*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 209s.

**Tatum, J.D., Klein, B.J., Williams, Jr.F.L., Bowling, R.A. (1988):** Influence of Diet on Growth Rate and Carcass Composition of steers differing in frame size and muscle thickness. *Journal of animal science*, 66, 1942-1954.

**Teslík, V., Bartoň, L., Dufka, J., Herrmann, H., Frelich, J., Zahrádková, R. (2000):** *Masný skot*. Agrospoj, Praha. 197 s.

**Thompson, J. M. (2002):** Managing meat tenderness. *Meat Science*, 62, 295-308.

**Ulmanová, Z. (2010):** Hovězí maso. *Svět potravin* [online]. 28.2.2009, [cit. 2010-10-04]. Dostupné na: <<http://www.svet-potravin.cz/clanek.aspx?id=1740>>.

**Valsta, L. M., Tapanainen, H., Männistö, S. (2005):** Meat fats in nutrition. *Meat Science*, 70, 525-530.

**Veselá, Z., Vostrý, L., Šafus, P. (2011):** Linear and linear-threshold model for genetic parameters for SEUROPC carcass traits in Czech beef cattle. *Czech Journal of Animal Science*, 56, 414-426.

**Vráblík M. (2011):** Český skot a hovězí na evropském trhu. *Agroweb – internetový zemědělský portál*. [cit. 2012-03-25]. Dostupné na: <[http://www.agroweb.cz/Ceskyskot-a-hovezi-na-evropskem-trhu\\_\\_s1573x54893.html](http://www.agroweb.cz/Ceskyskot-a-hovezi-na-evropskem-trhu__s1573x54893.html)>

**Vrchlabský, J. (2000):** Hodnocení jatečných zvířat při nákupu. In: Steinhauser, L. a kol. *Produkce masa*. Last Brno, 228-258.

**Wheeler, T.L., Cundiff, L.V., Shackelford, S.D. Koohmaraie, M. (2005):** Characterization of biological types of cattle (cycle VII): Carcass, yield, and longissimus palatability traits. *Journal of Animal Science*, 83, 196–207.

**Williams, P. (2007):** Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics*, 64, 113-119.

**Zahrádková, R., Bartoň, L., Krejčová, M., Teslík, V., Bureš, D. (2004):** Kvalita jatečného těla býků plemen Aberdeen Angus, Hereford, Charolais a Masný Simentál. Aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 209 s.



## 5. PŘÍLOHY

Obrázek 2: Způsob zavěšení jatečného těla skotu, 1 zavěšení za achillovu šlachu, 2 zavěšení za sponu pánevní (Thompson, 2002).



Obrázek 3: Porážky býků na experimentálních jatkách VÚŽV, v.v.i.



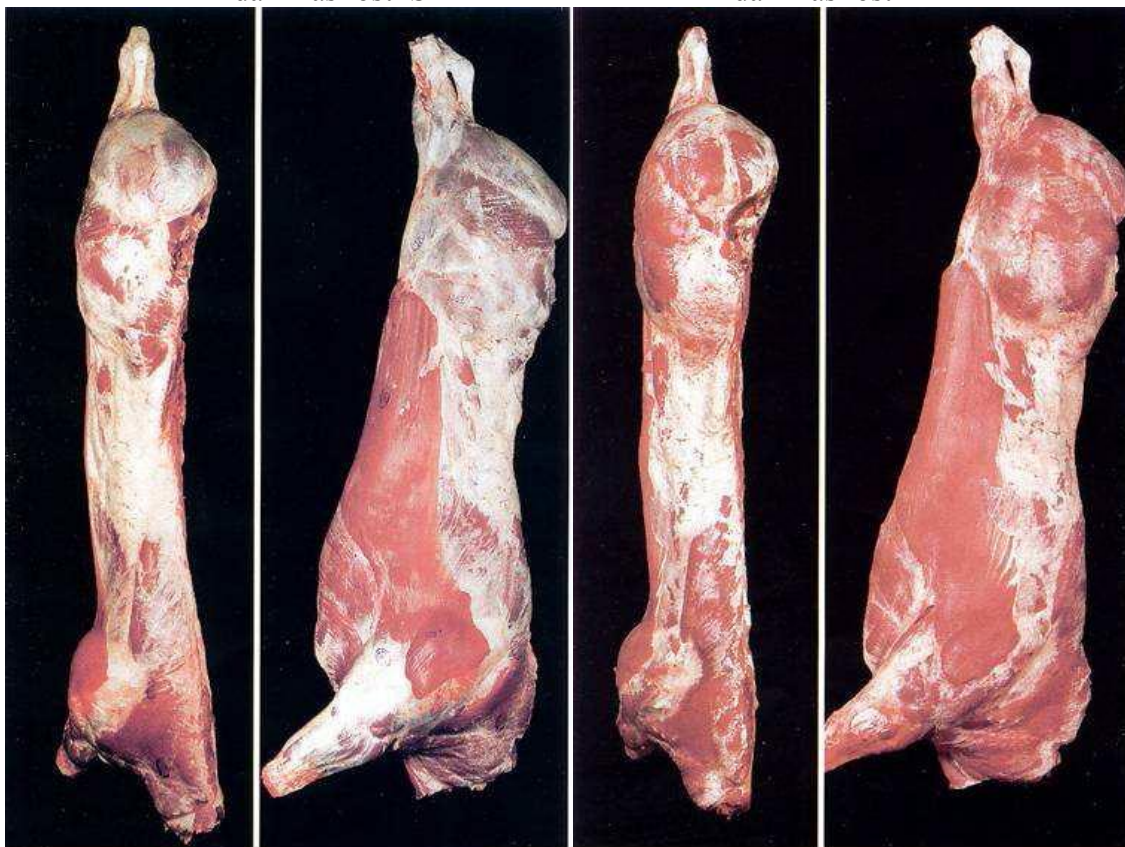
Obrázek 4: Klasifikace JUT probíhá na jatkách do jedné hodiny od porážení zvířete



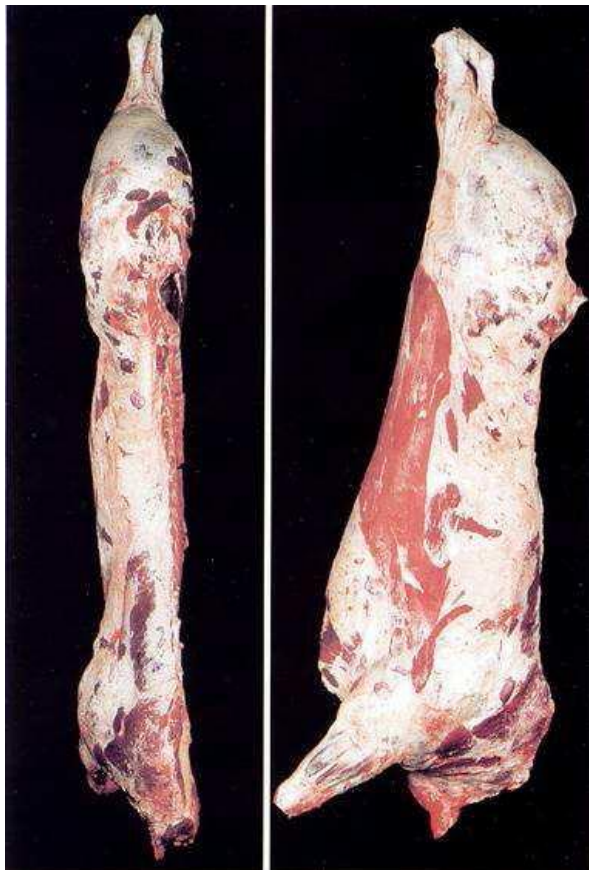
**Klasifikace jatečného skotu (Bartoň a Bureš 2009)**

Třída zmasilosti S

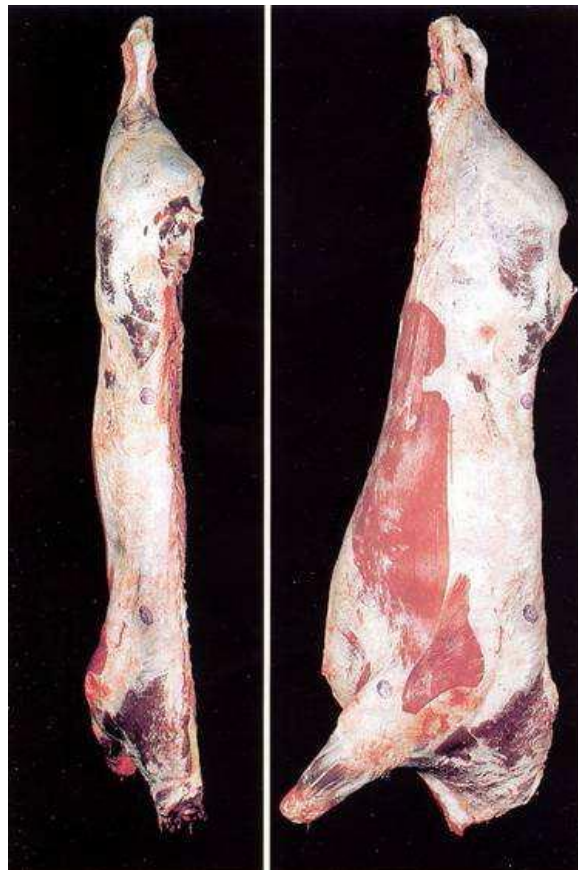
Třída zmasilosti E



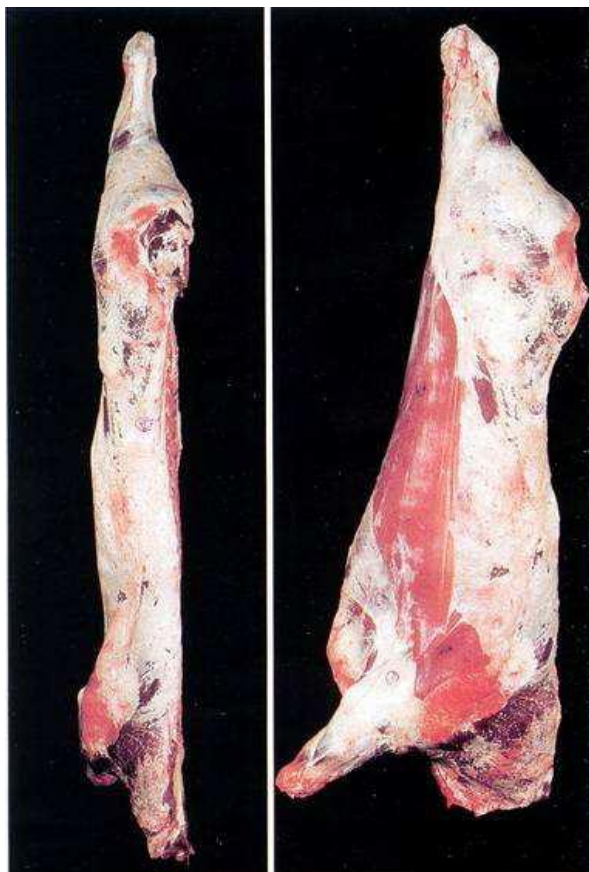
Třída zmasilosti U



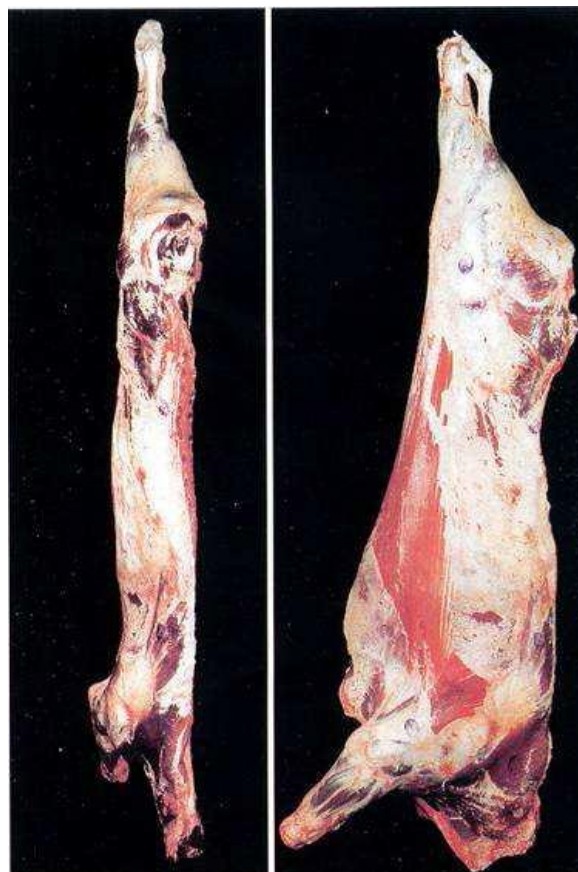
Třída zmasilosti R



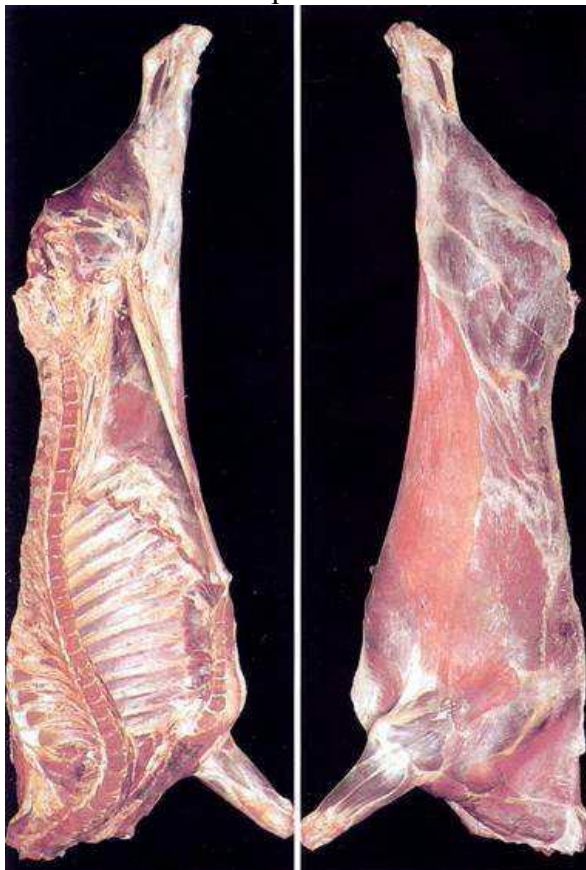
Třída zmasilosti O



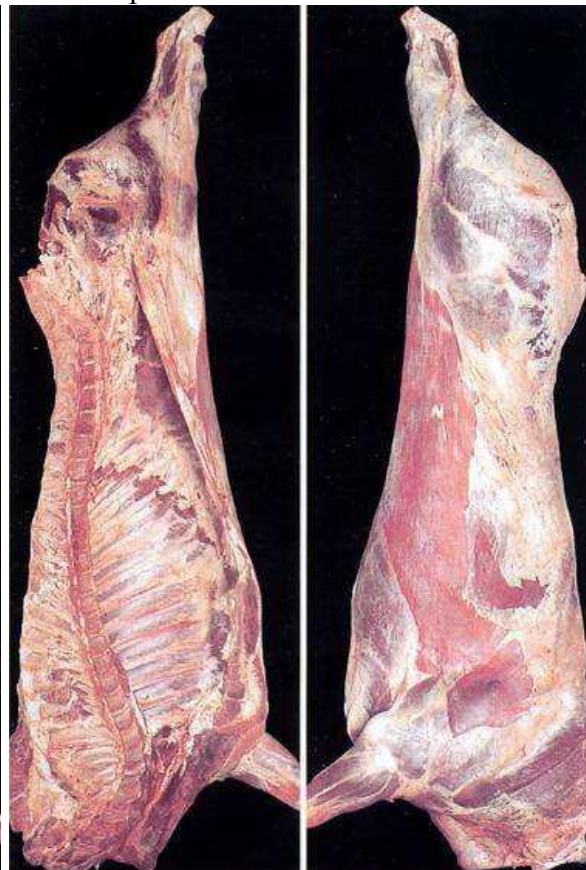
Třída zmasilosti P



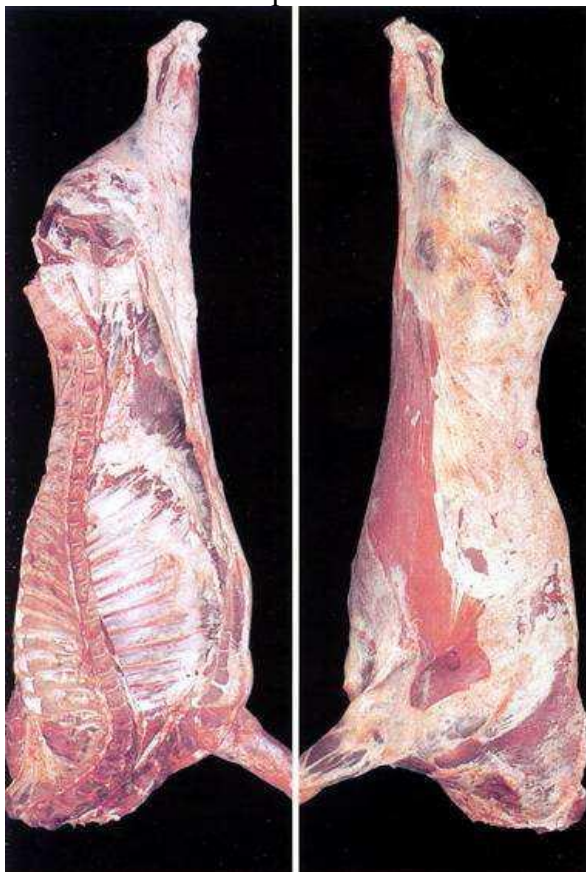
Třída protučnělosti 1



Třída protučnělosti 2



Třída protučnělosti 3



Třída protučnělosti 4



Třída protučnělosti 5

