

HODNOCENÍ JAKOSTI JATEČNÝCH PRASAT A VEPŘOVÉHO MASA

Bc. Veronika Rohánková

Diplomová práce
2006



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav potravinářského inženýrství a chemie
akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Veronika ROHÁNKOVÁ**
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Hodnocení jakosti jatečných prasat a vepřového masa**

Zásady pro vypracování:

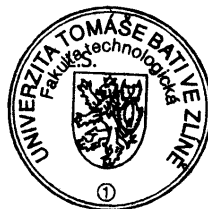
- 1. Zpracujte literární řešení na dané téma.**
- 2. Zaměřte se na klasifikaci jatečných prasat při nákupu a jakostní znaky vepřového masa.**
- 3. V experimentální části práce sledujte jakostní znaky vepřového masa.**

Rozsah práce:
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:
dle doporučení vedoucího diplomové práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Helena Velichová, Ph.D.**
Ústav potravinářského inženýrství a chemie
Datum zadání diplomové práce: **10. října 2005**
Termín odevzdání diplomové práce: **31. května 2006**

Ve Zlíně dne 20. dubna 2006


prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
děkan




prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Cílem této práce bylo zhodnotit kvalitu jatečných prasat v podniku Steinhauser Tišnov s.r.o. v letech 2004, 2005, tedy posouzení JUT prasat podle systému SEUROP a následné zpeněžování. Jakost vepřového masa byla hodnocena na mase od čtyř největších dodavatelů podniku. Vycházela jsem z naměřených hodnot vybraných znaků jakosti- pH, obsahu vody, tuku, myoglobinu, amoniaku a ztrát odkapem. Na základě těchto znaků byla provedena identifikace PSE masa u jednotlivých dodavatelů.

Klíčová slova:

jatečná zvířata, prasata, systém SEUROP, vlivy na jakost masa, postmortální změny masa, jatečné zpracování zvířat, bourání jatečně upravených těl

ABSTRACT

The Aim of this Work was the Quality of Evaluation of slaughtered Pigs in Company Steinhauser Tišnov s.r.o.in years 2004, 2005, then Appreciation of abattoir modified Bodies of Pigs along system SEUROP and resulting Realization. The Quality of Pork was evaluation on Meat from four of the biggest Providers of Company. I went from measured Values of choice Signs of Quality- pH, Water Content, Fat Content, Myoglobin Content, Amonia Content and Losses tails. Following these Signs was effected identification of PSE meat near particular Providers.

Keywords:

Abattoir Animals, Pigs, system SEUROP, Influences on Quality of meat, Posthumous changes of meat, Abattoir processing of animals, Cutting of abattoir modified fleshs

Chtěla bych poděkovat Ing. Heleně Velichové, Ph.D. za odborné vedení při zpracování této diplomové práce a za poskytnuté připomínky a rady. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Leoně Čechové Ph.D., paní Jaroslavě Řemenovské a Ivoně Turečkové za pomoc při zpracování a vyhodnocování vzorků.

Dále děkuji podniku Steinhauser s.r.o. Tišnov, zvláště MVDr. Martinu Jůzovi a pracovníkům jatek za poskytnutí vzorků a informací k vypracování diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 VÝVOJ PRODUKCE JATEČNÝCH PRASAT A SPOTŘEBY VEPŘOVÉHO MASA V ČR	10
2 VLIVY PŮSOBÍCÍ NA KVALITU JATEČNÝCH PRASAT	11
2.1 VLIV ŽIVOČIŠNÉHO DRUHU	11
2.2 VLIV PLEMENNÉ PŘÍSLUŠNOSTI A ŠLECHTĚNÍ ZVÍŘAT	11
2.3 VLIV POHLAVÍ ZVÍŘAT	12
2.4 VLIV VĚKU ZVÍŘAT	12
2.5 VLIV VÝŽIVY ZVÍŘAT.....	13
2.6 VLIV ZPŮSOBU CHOVU ZVÍŘAT	13
2.7 VLIV ZDRAVOTNÍHO STAVU ZVÍŘAT.....	14
2.8 VLIV PŘEDPORÁŽKOVÝCH MANIPULACÍ SE ZVÍŘATY.....	14
2.9 PŘEPRAVA A PŘÍPRAVA ZVÍŘAT K PORAŽENÍ	15
2.10 OMRAČOVÁNÍ PRASAT.....	15
2.11 VYKRVOVÁNÍ PRASAT	16
2.12 VNĚJŠÍ JATEČNÉ OPRACOVÁNÍ.....	16
2.13 VNITŘNÍ JATEČNÉ OPRACOVÁNÍ (VYKOLOVÁNÍ).....	17
2.14 PŮLENÍ	17
2.15 VETERINÁRNÍ PROHLÍDKA	17
2.16 KONEČNÁ ÚPRAVA PORAŽENÝCH KUSŮ.....	18
3 BOURÁNÍ VEPŘOVÉHO MASA	19
3.1 BOURÁNÍ PRO VÝSEK.....	19
3.2 BOURÁNÍ A TŘÍDĚNÍ VÝROBNÍHO MASA.....	21
4 JAKOSTNÍ KLASIFIKACE A ZPENĚŽOVÁNÍ JATEČNÝCH PRASAT V ČR	23
4.1 POŽADAVKY NA JATEČNÁ PRASATA	23
4.2 TŘÍDĚNÍ.....	23
4.3 METODY PŘÍSTROJOVÉ KLASIFIKACE JAKOSTI JATEČNÝCH PRASAT	24
4.4 ZNAČENÍ.....	29
4.5 VYSTAVENÍ PROTOKOLU	29
4.6 CENOVÁ MASKA	30
5 HODNOCENÍ JAKOSTI VEPŘOVÉHO MASA	32

5.1	ZÁKLADNÍ SLOŽENÍ	32
5.1.1	Morfologická a histologická stavba	32
5.1.2	Chemické složení	33
5.2	MIKROBIOLOGIE MASA	35
5.3	POSTMORTÁLNÍ ZMĚNY, SENZORICKÉ, KULINÁRNÍ A TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI VEPŘOVÉHO MASA.....	36
5.3.1	Autolýza masa	37
	Posmrtné ztuhnutí (rigor mortis).....	37
	Zrání masa.....	38
	Hluboká autolýza	39
5.3.2	Proteolýza masa.....	39
5.3.3	Abnormální průběh postmortálních změn vepřového masa.....	39
	PSE vepřového masa	39
	DFD vepřového masa	40
5.3.4	Jakost vepřového masa.....	42
	Senzorické hodnocení vepřového masa	42
	Zjišťování nutriční hodnoty vepřového masa	42
	Hodnocení fyzikálních vlastností vepřového masa.....	43
	Hodnocení technologických vlastností vepřového masa	44
II	PRAKTICKÁ ČÁST	47
6	CÍL PRÁCE	48
7	MATERIÁL A METODY	49
7.1	POPIS EXPERIMENTÁLNÍHO MATERIÁLU (JATEČNÁ PRASATA A VEPŘOVÉ MASO)	49
7.2	POUŽITÉ METODY	49
7.2.1	Jakostní klasifikace poražených prasat.....	49
7.2.2	Jakostní znaky vepřového masa	49
8	VÝSLEDKY A DISKUZE	52
8.1	ORGANIZACE A PROVÁDĚNÍ NÁKUPU JATEČNÝCH PRASAT V PODNIKU	52
8.2	HODNOCENÍ JATEČNÝCH PRASAT NAKUPOVANÝCH V LETECH 2004, 2005	55
8.3	VÝSLEDKY HODNOCENÍ JAKOSTI VEPŘOVÉHO MASA	60
	ZÁVĚR	72
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	74
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	77
	SEZNAM OBRÁZKŮ	78
	SEZNAM TABULEK.....	79
	PŘÍLOHA P I: PROKOL O KLASIFIKACI JUT JATEČNÝCH PRASAT V PODNIKU STEINHAUSER S.R.O. TIŠNOV	80
	PŘÍLOHA P II: ŠTÍTEK OZNAČUJÍCÍ JATEČNĚ UPRAVENOU VEPŘOVOU PŮLKU	82

ÚVOD

Maso je jednou ze základních potravin člověka.

Z nutričního hlediska je maso velmi cenné. Je zdrojem plnohodnotných bílkovin, vitamínů (zejména skupiny B). Maso je zdrojem potřebných minerálních látek, hlavně železa, fosforu a vápníku. Důležitý je nejen příjem pozitivních nutričních faktorů masem, ale i jejich využitelnost lidským organismem a ta je v případě potravin živočišného původu včetně masa obecně mnohem vyšší než z potravin rostlinného původu. Ze zdravotního hlediska je maso kritizováno jako zdroj živočišných tuků s relativně vysokým podílem nasycených mastných kyselin a jako zdroj cholesterolu.

Vepřové maso je pro nás i pro ostatní středoevropské státy nejkonzumovanějším druhem masa. V ČR v průběhu let 1995-2004 klesl podíl vepřového masa z více než 56 % celkové spotřeby masa na 52 %. Poptávku po mase neovlivnila zdaleka jeho cena. Naopak se ukázalo, že spotřeba v jednotlivých letech rostla, i když šly ceny nahoru. Také se změnila kultura prodeje masa, vybavení prodejen, hygiena masných úseků, prodej bez front. Většina spotřebitelů kupuje maso k okamžité spotřebě, aniž by je dlouhou dobu skladovala v mrazácích.

Roční spotřeba vepřového masa se pohybovala od počátečních 50 kg na osobu v roce 1990 až k 40,9 kg na osobu v roce 2000. Postupně se mírně zvyšovala. Nedosáhla však na spotřebu Španělska 70 kg nebo Dánska či Rakouska. V České republice nachází oblibu stále více drůbeží maso. Důvodem je příznivá cena, snadná a rychlá kuchyňská úprava.

V současné době jsou kladeny stále větší nároky na kvalitu vepřového masa a z něj vyrobených masných výrobků. Proto se také zvyšují požadavky na jatečná prasata, u kterých je vyžadován vysoký podíl libové svaloviny. Současně s produkcí prasat s vyšším podílem libové svaloviny je nutné sledovat jakost vyprodukovaného vepřového masa. Pozornost je nutné zaměřit také na výskyt vad, zejména na vadu PSE, kterou lze výrazně eliminovat již při šlechtění masných kříženců prasat.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝVOJ PRODUKCE JATEČNÝCH PRASAT A SPOTŘEBY VEPŘOVÉHO MASA V ČR

Situaci chovu prasat v České republice od vstupu České republiky do Evropské unie, tj. od 1. 5. 2004 lze charakterizovat postupným snižováním stavů prasat, značným zvýšením vývozu především živých prasat. Poklesy stavů prasat jsou natolik výrazné, že jejich důsledky ovlivní zemědělskou výrobu nejen v oblasti vlastní komodity vepřového masa, ale i v uplatnění produkce rostlinné výroby při výrobě krmných směsí. Ke snižování stavů prasat dochází postupně již více než desetiletí. K zastavení poklesu stavů prasat přispělo v roce 2001 zvýšení nákupních cen jatečných prasat. Přispěla k tomu i situace na trhu s hovězím masem, který ovlivnil výskyt BSE v Evropě, kdy klesla zároveň poptávka po hovězím mase, a to se odrazilo na poptávce po jiných druzích masa, především po drůbežím a vepřovém. Důsledkem tohoto vývoje byla kulminace stavů prasat, které přesáhly 3,6 miliónů kusů v polovině roku 2002. Tato situace však nepodpořila stabilitu v odvětví (Pramen: Soupis hospodářských zvířat k 1. 4. 2005).

Vývoj stavů prasat v ČR – stav ke konci období v tis. kusech

Q.	Prasata celkem					z toho prasnice				
	2001	2002	2003	2004*	2005**	2001	2002	2003	2004*	2005**
I.	3 314	3 457	3 362	3 126	2 876	277	297	282	250	232
II.	3 286	3 628	3 440	3 053	x	281	305	x	246	x
III.	3 475	3 663	x	x	x	285	298	279	x	x
IV.	3 347	3 428	3 308	2 914	x	282	295	265	237	x

Spotřeba vepřového masa se v ČR nezvyšuje. V roce 2001 činila 40,9 kg/obyvatele, stejně jako v roce 2000. ČR se tak řadí k zemím s nadprůměrnou spotřebou - ze států střední a východní Evropy je vyšší pouze v Maďarsku (63,8 kg), v Polsku (47,2 kg) a Slovinsku (41,6 kg). Cena vepřového masa přestala být v roce 2001 v porovnání se zeměmi EU konkurenceschopná. Průměrné spotřebitelské ceny v roce 2002 poklesly (KLÁNOVÁ, 2004).

Bilance výroby a spotřeby vepřového masa (tis. tun ž. hm.)

Ukazatel	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Počáteční zásoba	13,0	12,0	15,0	18,9	19,2	15,3
Výroba	583,9	584,0	585,4	576,3	547,0	500,0
Dovoz	19,2	22,3	34,3	40,2	93,5	140,0
Celková nabídka	616,1	618,3	634,7	639,0	659,7	655,3
Domácí spotřeba	596,1	589,2	586,0	602,5	599,4	600,0
Vývoz	8,0	14,1	29,8	17,3	45,0	40,0
Celková poptávka	604,1	603,3	615,8	619,8	644,4	640,0
Konečná zásoba	12,0	15,0	18,9	19,2	15,3	15,3

2 VLIVY PŮSOBÍCÍ NA KVALITU JATEČNÝCH PRASAT

Faktorů, které působí na jakost masa je celá řada. Obecně je lze rozdělit na genetické, intravitální a postmortální. Z intravitálních faktorů má vliv na jakost masa živočišný druh, plemeno, pohlaví, věk, způsob výživy, úroveň výživy, zdravotní stav, předporážkové manipulace, případně další. Po poražení zvířete má výrazný vliv na jakost průběh postmortálních procesů. Postmortální procesy jsou také ovlivněny některými intravitálními jevy (ŠIMEK, 2003).

2.1 Vliv živočišného druhu

Prasata a skot jsou v našich podmínkách hlavními živočišnými druhy využívanými k výkrmu, jatečnému zpracování a získávání masa pro výživu lidí. Jednotlivé druhy zvířat mají rozdílné poměrné zastoupení tkání v těle a ty mají rozdílné chemické složení i vlastnosti. Rozdíly spočívají zejména v obsahu tuku a tukové tkáně, poměru svaloviny a pojivových tkání, křehkosti masa, barvě (obsah hemových barviv) a vaznosti. Rozdílná je i specifická chuť a aroma (INGR, 1996, 2003).

2.2 Vliv plemenné příslušnosti a šlechtění zvířat

Plemenná příslušnost je výrazným faktorem jakosti jatečných zvířat, jakosti jatečně opracovaných těl zvířat, jejich bourárenské hodnoty a také jakosti masa. Plemenná příslušnost je velmi těsně spojena s užitkovostí, resp. s užitkovým typem, přičemž užitkovost se zvyšuje šlechtitelskými zásahy či opatřeními při využívání genetických dispozic daného plemene (INGR, 1996, 2003).

U prasat se plemena podle užitkovosti rozlišují na typy s užitkovostí masnou, masosádelnou, sádelnomasnou a sádelnou. V současné době je celosvětový chov prasat zaměřen na produkci plemen s masnou užitkovostí. Ostatní typy se nacházejí na okraji zájmu. Výjimkou je jejich využití pro některé speciální výrobky z masa. Vynikající výsledky při šlechtění prasat na výraznou zmasilost provází negativní dopady na jakost masa, které jsou následkem vysokého podílu masa charakteru PSE a DFD. Bylo zjištěno, že mezi zmasilostí prasat a jakostí vepřového masa existuje negativní korelace, což je považováno za následek kontraselekce. Pro produkci vepřového masa jsou v současné době využívány hybridní kombinace prasat vzniklé křížením původních plemen. Každá hybridní kombinace je ovlivněna vlastnostmi plemen, pozitivními i negativními, které byly použity

pro její vznik (ŠIMEK, 2003). Současně jsou v ČR využívána plemena Bílé ušlechtilé, Large White, Landrace, Belgická Landrace, Pietrain, Duroc, Hampshire, České výrazně masné.

2.3 Vliv pohlaví zvířat

Vliv pohlaví se nejvíce projevuje rozdílnou tvorbou a ukládáním tuku u samčího a samicího pohlaví a při tvorbě pohlavního pachu u samců některých druhů zvířat.

Tvorba a ukládání tuku je ovlivněna rozdílností metabolických procesů v organismu samců a samic. Samičí organismus metabolizuje úsporněji a ukládá část energie jako rezervní tuk pro budoucí vývoj plodu a pro přežití nepříznivých podmínek. Maso samic tedy obsahuje obecně více tuku než maso samců. Ukládaný tuk tak ovlivňuje senzorickou a technologickou jakost masa.

Závažným praktickým problémem u kanců je pohlavní pach- kančí pach. Maso s kančím pachem se podle jeho intenzity posuzuje jako méně hodnotné až nepoživatelné. Spotřebitel na tento pach reaguje velmi citlivě a je pro něj nepřijatelný. Z toho důvodu se u nás kanečci určení pro výkrm kastrují.

Na jakosti masa se projevuje i vliv březosti samic a vliv říje. Vliv březosti se projevuje především v její druhé polovině, kdy je svalovina samic výrazněji ochuzována o nutričně významné složky ve prospěch plodu a je proto vodnatější. Říje prasnic se projevuje velmi výrazně zvýšenou vodnatostí jejich svaloviny (INGR, 1996, 2003).

2.4 Vliv věku zvířat

Věk zvířat ovlivňuje jejich růst a vývin a následně skladbu jatečně opracovaného těla, podíly jednotlivých tkání a složení a vlastnosti masa. Nejdříve a nejrychleji se vyvíjí hlava, kosti a končetiny, následně růst svaloviny a nejpozději se vyvíjejí tukové tkáně. Růst svaloviny je nejintenzivnější v období dospívání zvířat. Postupně s věkem a zejména po dosažení dospělosti se však zvyšuje ukládání tuku, takže tuk tvoří podstatnou část přírůstku. Až do dospělosti ubývá obsahu vody, potom vody opět mírně přibývá. Obsah minerálních látek stoupá nerovnoměrně s postupující osifikací kostí. Bílkoviny vykazují pravidelný růst. Optimálním věkem pro produkci masa je jatečná zralost zvířat, což je věk (nebo živá hmotnost), kdy se zvíře blíží svým tělesným vývojem dospělému zvířeti, ukončuje se vývoj svaloviny a začíná ve zvýšené míře produkce depotního tuku. Další chov po dosažení jatečné zralosti je neefektivní a neekonomický, protože krmivo by bylo

přeměňováno především v tuk, který by způsobil i zhoršování jakosti masa. Dobu nutnou k dosažení jatečné zralosti charakterizuje veličina ranost. Raná zvířata dosahují jatečné zralosti v nízkém věku, pozdní dospívají ve věku vyšším. Raná zvířata mají v okamžiku jatečné zralosti sice relativně nízkou živou hmotnost, ale kratší doba výkrmu znamená úsporu krmiv. Výkrmnost je schopnost přirůstání živé hmotnosti a udává se jako přírůstek hmotnosti nebo jako spotřeba krmiv na jednotku přírůstku. Žádoucí je rané zvíře, které ve své jatečné zralosti dosahuje vysoké hmotnosti (INGR, 1996, 2003).

2.5 Vliv výživy zvířat

Výživa a krmení zvířat představuje velmi důležitý intravitální vliv na jakost masa. Tento komplexní vliv zahrnuje mnoho dílčích úseků, mezi které lze zařadit zejména: úroveň vyplývající z fyziologických požadavků zvířat při volbě určitého stupně užitečnosti, složení a vyváženost krmných dávek, technika krmení, intenzita a frekvence krmení, využívání netradičních krmiv, aplikace růstových stimulátorů, průnik cizorodých látek do krmiv, aplikace léčiv (INGR, 1996, 2003).

2.6 Vliv způsobu chovu zvířat

Podle Steinhausera (1995) má na množství a jakost vyprodukovaného masa velký vliv způsob chovu. Zásadní rozdíl je mezi zvířaty pasenými a ustájenými. Tento rozdíl souvisí s rozdílnou intenzitou svalové aktivity- trénovaností, která je u pasených zvířat vyšší. Kromě toho bývají pasená zvířata odolnější vůči stresovým faktorům. Vzhledem k vyšší odolnosti proti stresu a fyzické únavě se proto u pasených zvířat vyskytuje méně vad masa PSE a DFD. Naproti tomu se při pasení objevují i některé negativní vlivy, které je nutné brát v úvahu. Jde přitom např. o vysokou pohlavní aktivitu býků, která způsobuje neklid na pastvinách a zhoršuje vlastní efekt pasení. Je proto nutné nechat býčky v ohradách. U skotu mívají často pasená zvířata žlutější až oranžovou barvu loje v důsledku vyššího obsahu karotenoidů z pastvy (tzv. lipochromatóza).

Při ustájení se zvyšuje intenzita výkrmu (jsou vyšší hmotnostní přírůstky), zvířata mají lepší péči, je možné využít automatizace při obsluze, zvyšuje se produktivita práce, lze koncentrovat výrobu. Naproti tomu však nové progresivní metody chovů mnohdy znamenají odklon od biologických podmínek a potřeb organismu zvířete. Proto se dnes požaduje, aby projekty staveb a technologií i jejich realizace co nejvíce respektovaly biologické pohledy na chov zvířat.

Prohřešky proti biologickým požadavkům se vždy dříve či později promítnou do zhoršení zdravotního stavu zvířat, následně do jejich užitkovosti a zpravidla i do jakosti jatečných produktů. Mezi čtenými problémy souvisejícími se způsobem chovu lze jmenovat časté nepříznivé teplotní podmínky ustájení, nepříznivé mikroklima následkem zvýšené koncentrace plynů, přílišnou hlučnost technických zařízení, pouze umělé osvětlení v bezokenných systémech ustájení a další. Tyto okolnosti jsou významnými stresory, které mohou ovlivnit jakost masa jatečných zvířat.

Při ustájení má význam i počet jedinců ve skupině a složení těchto skupin. Nejvhodnější jsou malé skupiny zvířat (u prasat 10-12 v jednom kotci), přičemž se zvířata do skupin zařazují podle hmotnosti a věku (STEINHAUSER a kol., 1995).

2.7 Vliv zdravotního stavu zvířat

Onemocnění zvířat negativně ovlivňuje příjem a využití krmiv, snižuje přírůstky, snižuje efektivitu produkce a podstatně i jakost masa. Nemoci jsou často provázeny horečkami, při nichž se zintenzivňuje látkový a energetický metabolismus, zvířata omezeně přijímají krmivo a uhrazují tedy látkové a energetické potřeby ze své podstaty. Zvířata hubnou a poskytují málo masa se sníženou biologickou hodnotou. Při horečce se stávají stěny trávicího traktu a cév prostupnější pro mikroorganismy a dojde-li k porážce, vnitřně infikované maso se rychle kazí. Negativně na jakost masa působí uhřivost prasat nebo trichinelóza vepřového masa (INGR, 1996, 2003).

2.8 Vliv předporážkových manipulací se zvířaty

Podílejí se na ekonomice produkce a zpracování jatečných zvířat a na jakosti masa. Na předporážkové manipulace je zaměřena pozornost i z hlediska etického, poněvadž jatečná zvířata se dostávají do zcela nových situací, které mohou být v extrémních případech posuzovány jako týrání zvířat (INGR, 1996, 2003).

Veterinární požadavky na zdraví zvířat a jeho ochranu, přemísťování a přepravu zvířat a o oprávnění a odborné způsobilosti k výkonu některých odborných veterinárních činností jsou formulovány vyhláškou MZe ČR č. 296/2003 Sb. (GLOSEROVÁ, 2005).

2.9 Přeprava a příprava zvířat k porážení

U nás i v rozvinutých evropských zemích zcela převládá silniční přeprava jatečných zvířat nákladními automobily, návěsy a kamiony. Nejšetrnější k jatečným zvířatům je přeprava kontejnerová, je však i dražší (INGR, 1996, 2003).

Nakládka, přeprava a vykládka zvířat v prostoru jatek představují pro většinu jatečných zvířat značnou fyzickou a psychickou zátěž. Manipulace se zvířaty by měla být proto co nejšetrnější.

Jatečná zvířata určená k přepravě na jatky musí být klinicky zdravá, bez zjevných příznaků onemocnění a v dobré fyzické kondici. Zvířata musí být řádně vyláčněná a dobře napojená, hlavně v letním období. Dobu lačnění před porážkou ovlivňuje výslednou kvalitu masa. HONKAVAARA (1990) uvádí jako vhodnou dobu lačnění 6-7 hodin, GRANDIN (1990) uvádí 16-24 hodin.

Nejvhodnější teplotní pásmo pro přepravu zvířat je 5-8 °C, při teplotě nad 23°C se nedoporučuje jatečná zvířata přepravovat.

K předporážkovému ošetření jatečných prasat patří jejich sprchování vlažnou vodou.

Významnou okolností je bezprostřední přísun jatečných zvířat k porážce. Skupiny jatečných prasat by neměly být větší než patnáctičlenné. Hlavními požadavky na přísun jatečných zvířat k porážce jsou plynulost pohybu zvířat a jejich uklidnění, respektive jejich udržení v klidu až do jejich omráčení (INGR, 1996, 2003).

2.10 Omračování prasat

Omračování prasat je možné uskutečnit třemi způsoby: mechanicky, elektricky a chemicky.

Mechanické omračování je vzhledem k malé produktivitě práce omezeno prakticky jen na domácí porážky nebo na velmi malé provozy přímo u chovatele, kdy se využívá jak tupého úderu, tak i proražení čelní kosti.

Pro prasata je typické omračování elektrické. Z hlediska jakosti masa i automatizace výroby se tento způsob ukazuje jako nejvýhodnější. I když se názory různí, většinou se uvádí méně častý výskyt PSE a DFD svaloviny ve srovnání s jinými způsoby omračování (STEINHAUSER a kol., 2000).

K omračování prasat elektrickým proudem se používá omračovacích kleští, omračovacích vidliček, ve většině jatečných provozech i sklopných omračovacích pastí,

tzv. skluzavek. Při elektrickém omračování se používá elektrického proudu o různých parametrech, zejména o různém napětí (INGR, 1996, 2003).

Při chemickém omračování se používá různých anestetik, což je považováno za vysoce humánní způsob, ale nerozšířilo se však z ekonomických důvodů. V praxi se ze způsobů chemického omračování rozšířilo pouze použití oxidu uhličitého ve směsi se vzduchem, kdy dochází k narkotizaci a k hypoxii (STEINHAUSER a kol., 2000).

2.11 Vykrvování prasat

Z hlediska moderní technologie je důležité dosáhnout co nejkratší doby mezi omrácením a vykrvením. Dosud je běžnější vykrvování ve visu, u kterého se předpokládalo, že je úplnější. Nově se však mluví o tom, že vykrvení vleže je stejné, ovšem s výhodami menšího zatížení těla zvířete včetně odstranění manipulace navěšování a svěšování zvířat. Velmi dobře je hodnoceno i vykrvení „vleže rozkročmo“ na dopravníku. Vykrvovací vpich je nejlépe vést proti srdci do hlavového kmene, a to jak při vykrvování pomocí dutého nože, tak i při použití normálního nože (STEINHAUSER a kol., 2000).

2.12 Vnější jatečné opracování

U prasat se obvykle část kůže nebo dokonce celá kůže nestahuje. Část kůže prasete, která se nestahuje, se **paří** a **odštětínuje**. Paření celých prasat se nazývá „paření na hladko“. Zatímco v minulosti u nás bylo obvyklé částečné paření prasat a stahování kruponů, postupně se přechází na západoevropský způsob paření celých prasat.

Štětiny se uvolňují především pařením horkou vodou, parou nebo horkým vlhkým vzduchem; v menší míře i opalováním plamenem, výjimečně ponořováním do pryskyřičných směsí a uvádí se i použití infračerveného záření. Působení tepla a vody způsobí nabobtnání, opaření a uvolnění pokožky a nabobtnání vazivového lůžka vlasové pochvy štětiny. Obvyklá teplota pařící vody bývá 58-70°C. Doba působení je nepřímo úměrná výši teploty.

K vlastnímu odštětínování napařených prasat dochází na odštětínovacích strojích sestávajících z horizontálních nebo vertikálních válců, na nichž jsou škrabky (gumové nebo z kombinace gumy a kovu). Otáčením válců seškrabují škrabky z povrchu těla štětiny a pokožku, které jsou odváděny postřikováním teplou vodou. Pro malé provozy jsou vyráběny kombinované pařící vany s odštětínováním.

Při dočištění povrchu se těla opalují plynovými hořáky, a to buď vedenými ručně, nebo sestavenými do speciálních opalovacích pecí (STEINHAUSER a kol., 2000).

2.13 Vnitřní jatečné opracování (vykolování)

Při vykolování prasat se postupně otevírají dutiny pánevní, břišní a hrudní v uvedeném pořadí. Rozříznutím kůže mezi kýty se uvolní pohlavní orgány a konečník a po otevření pánevní dutiny rozříznutím spony pánevní se vyjmají vnitřnosti a močový měchýř. Po otevření dutiny břišní se vyjímá celý střevní komplet včetně žaludku. Dutina hrudní se otevře proříznutím bránice a rozseknutím hrudní kosti. Tím se umožní vyjmutí celého kořínku, čímž se rozumí játra, srdce, plíce, ale i jazyk, jícen a průdušnice. Ledviny se pouze uvolní, ale musí se ponechat u půlek až k veterinární prohlídce poraženého kusu (INGR, 1996, 2003).

2.14 Půlení

Nejrozšířenějším způsobem půlení prasat je řezání ručně vedenou elektrickou pilou, v některých závodech se půlí ručně sekáčkem. Hlava se obvykle nepůlí pilou, aby se nepoškodil mozek. Obě půlky prasete se často nechávají spojené koncem rypáku, aby se usnadnila při veterinární prohlídce identifikace půlek náležejících k sobě (PIPEK, 1995).

2.15 Veterinární prohlídka

Při veterinární prohlídce hodnotí pracovníci veterinární služby, zda poražené zvíře nemá v maso nebo v orgánech anatomicko- patologické změny, které svědčí o nemoci či výskytu parazitů. Zejména se hodnotí stav vnitřních orgánů, mízních uzlin, srůst plic s pohrudnicí aj., stav jazyka, sleziny, jater aj., a to jak prohlídkou (aspekci), tak pohmatem (palpací). Ve sporných případech se maso vyšetřuje mikrobiologicky a histologicky, někdy se zjišťuje výskyt cizorodých látek, zejména těžkých kovů, PCB a některých pesticidů. Z každého kusu prasete je odebírán vzorek svalové části bránice pro trichinoskopii. Vyšetření končí posudkem veterinárního lékaře, který rozhodne o požitelnosti masa (PIPEK, 1995). Veterinární lékař na základě prohlídky *ante mortem* a *post mortem* rozhodne o požitelnosti potravin živočišného původu (na základě vyhlášky č. 639/2004 Sb. O veterinárních požadavcích na živočišné produkty) a o způsobu dalšího nakládání s nimi a to jako:

- **požitelné (bez omezení)** když odpovídají požadavkům zdravotní nezávadnosti

a nejsou zdraví škodlivé,

- **podmíněně požitelné** jsou z hlediska biologických, chemických a fyzikálních vlastností a celkovou kvalitou a složením vhodné pro výživu lidí, i když nesplní všechny požadavky na zdravotní nezávadnost nebo mají sníženou hodnotu; v těchto případech musí být zřetelně označené a nabízené spotřebiteli jako méně hodnotné rozlišujeme:

výrobní

do konzerv

méně hodnotné

- **nepožitelné** když nesplňují podmínky pro maso požitelné bez omezení a nejsou určeny pro výživu lidí ani po zvláštní úpravě.

Po provedení veterinární kontroly jatečných těl a drobů jsou všechna jatečná těla označena příslušným veterinárním razítkem. V případě nevyhovujícího nálezu při veterinární prohlídce je jatečné tělo označeno razítkem, které určí jeho další zpracování (totéž platí i o sanitní porážce). V případě konfiskace je surovina označena také veterinárním razítkem. Všechny skutečnosti jsou zaznamenány v příslušných dokladech (STEINHAUSER a kol., 2000).

2.16 Konečná úprava poražených kusů

Konečná úprava, tzv. toileta se provádí ihned po ukončení veterinární prohlídky a spočívá v odřezání nežádoucích, zejména znečištěných částí, upravení vzhledu jatečně opracovaných kusů a důkladném osprchování pitnou vodou. Před touto úpravou nebo při ní je možné těžit suroviny povolené po veterinární prohlídce, např. vyjmutí mozku, míchy, farmaceutických surovin aj. Z půlek se odřízne zkrvavená část po vykrvovacím vpichu, tzv. krvavý ořez. Odstraní se případně kastrovní jizvy. Z vnitřní strany se vyjme tuk (u prasat vytržení plstního sádla), odřízne se ledviny, odstraní se zbytky bránice a třásně masa a tuku. Jednotlivé jatečné kusy se očistí sprchováním. Významný je přitom úhel, pod nímž se kusy sprchují. Má být hodně ostrý, aby voda smývala co nejrychleji mikroorganismy s povrchu (STEINHAUSER a kol., 2000).

3 BOURÁNÍ VEPŘOVÉHO MASA

Bourání masa je dělení jatečně opracovaných těl na jednotlivé menší části (obvykle anatomické celky) a jejich další úprava, která sestává z vykostění a odstranění některých dalších nežádoucích částí (třídění). Účelem bourání masa je:

- získat maso přibližně stejné jakosti a chemického složení, a to z hlediska technologie, možného kulinárního opracování, nutriční hodnoty i ceny,
- rozdělit maso na menší celky, s nimiž lze lépe manipulovat,
- odstranit nepoživatelné části (kosti, šlachy, vazovice, přebytečný tuk),
- upravit maso co do velikosti a tvaru.

Podle dalšího použití masa se rozlišuje několik způsobů bourání:

- **bourání pro výsek**- získané části jsou určeny pro expedici do malospotřebitelské tržní sítě a pro zásobování podniků hromadného stravování, maso se dělí na více částí než při dělení na výrobu, jednotlivé celky by měly od sebe být děleny pečlivě, po blanách a bez zbytečných zářezů do masa. Součástí bourání pro výsek může být i speciální úprava pro kulinární účely, spočívající v odstranění blan, předřezání na plátky, řízky. Určitý podíl masa bouraného pro výsek se balí do balíčků pro samoobslužný prodej v malospotřebitelském balení, jinou možností jsou velkospotřebitelská hromadná balení,
- **bourání pro výrobu**- získané maso je určeno pro zpracování na masné výrobky. Oproti bourání výsekovému je výrobní bourání méně detailní, maso se rozděluje jen na skupiny. Důležité je třídění, tj. odstranění nežádoucích částí,
- **bourání pro mrazírny**- připravuje části masa pro dlouhodobé mrazirenské skladování (PIPEK, 1998).

3.1 Bourání pro výsek

K bourání masa pro výsekové účely jsou základní surovinou vepřové půlky v jateční úpravě. Půlky nesmí být znečištěny, maso musí být smyslově nezávadné, musí být označeny veterinárními razítky a na půlkách má být vyznačena třída jakosti. Půlky musí být vychlazené nebo alespoň vychladlé (teplota svaloviny do + 5 nebo alespoň do +10 °C). K přípravě výsekového masa nesmí být použito masa kanců, řezanců, sviní a zakrslíků.

Hřbetní sádlo se z půlek snímá až před vlastním dělením a vykostováním, jen výjimečně se vepřové půlky dělí i se hřbetním sádlem (INGR, 2003).

Obvykle se na začátku bourárenského pásu vepřová půlka rozdělí pilou na větší celky, které se dále detailně zpracovávají.

Podle INGRA (2003) se získávají tyto části, které se využívají jak pro výsek, tak i pro další zpracování ve výrobě.

Nožičky náležitě opracované a očištěné se využívají ke kulinárnímu zpracování i do masné výroby (uvařené, separované).

Kolíčka náležitě opracovaná slouží k několika kulinárním úpravám, ale také se ve výrobě zpracovávají uzením.

Kýta se pro výsekový prodej vykostuje, odstraní se z ní převážná část tukového krytí a upravená a nepořezaná je nabízena jako velmi kvalitní libové vepřové výsekové maso.

Pečeně s kostí se nabízí jako výborné maso výsekové pro kulinární úpravu (kotleta, žebírko).

Bok (bůček) s žebírky nebo vykostěný se používá jako výsekové maso k různým kulinárním úpravám. Bok s kůží a s kostmi se používá k výrobě syrového nebo vařeného uzeného boku.

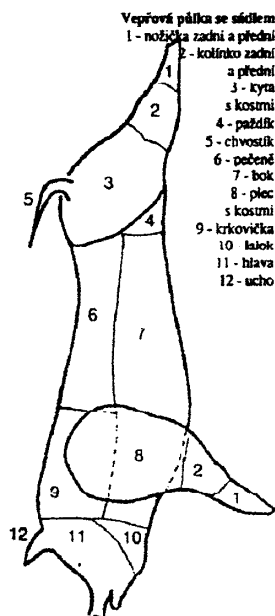
Plec se ve výseku prodává jako vykostěná nebo i s kostí.

Krkovička se ve výseku prodává s kostí a kulinárně se upravuje nejčastěji pečením nebo smažením.

Hlava se výsekově prodává bez laloku.

Hřbetní sádlo se dodává do výsekového prodeje s kůží nebo bez kůže (INGR, 2003).

PIPEK (1998) udává ještě **lalok** a **paždík**, které se nedodávají do výseku, obě tyto části jsou určeny pouze pro výrobu.



Obrázek 1. Základní dělení jatečně upravené vepřové půlky

3.2 Bourání a třídění výrobního masa

Maso získané v bourárnách jako maso výrobní je základní surovinou pro výrobu masných výrobků včetně masných konzerv a polokonzerv. Pouze pro některé masné výrobky se používá maso ve větších kusech nebo anatomických celcích (vepřová kýta, plec, pečeně, krkovička, jako suroviny pro produkci uzených mas a některých masných specialit).

Vepřové výrobní maso se třídí na 6 druhů:

- **VSO (vepřové speciálně opracované)** je vepřové maso z kýty, dokonale zbavené tuku, šlach a blan (povázek). Tento druh výrobního masa byl zaveden nedávno, především v souvislosti s výrobou dušených šunek ve fólii a s výrobou exportních šunek, z potřeby zvýšených nároků na jakost suroviny pro tyto drahé výrobky,
- **VL (vepřové maso libové z kýt a pečení)** je libová svalovina z vykostěných vepřových kýt a pečení, bez kůže, hrubých blan, šlach, bez hrubého vaziva a bez krvavého výřezu. Tukové krytí svaloviny nesmí být vyšší než 5 mm u kýty a 10 mm u pečeně. Mezisvalová ložiska tuku větší než 10 mm musí být odstraněna. Svalovina od žebírka zůstává při pečení,

- **VL II (vepřové maso libové z plecí a z krkovic)** je libová surovina z vykostěných vepřových plecí a krkovic bez kůže, šlach, hrubého vaziva a krvavého výřezu. Svalovina smí být na povrchu kryta vrstvou tuku o tloušťce nejvýše 10 mm,
- **VV b k. (vepřové maso výrobní bez kůže)** je tučný vepřový výřez bez kůže, vytěžený při úpravě výsekového masa a při těžení VL a VL II. Dále zahrnuje vykostěné boky, laloky, tučné ořezy, okraje a masitý výřez při úpravě syrového vepřového sádla,
- **VV s k. (vepřové maso výrobní s kůží)** je ostatní vepřové maso s kůží včetně masa z vepřových hlav a kolen, dále blány, opony, krvavé výřezy, ořezy a obíračky s kostí. Maximální přípustný podíl měkkých kůží je 30 %, tvrdé kůže nesmí být ponechány žádné,
- **Vepřové kůže** jsou stažené vepřové kůže s vrstvou tuku do 5 mm. Měkké kůže se zpracovávají rozmělněním v syrovém stavu. Tvrdá kůže ze starších prasat, z prasnic a případně z dovezených zmrazených vepřových půlek, se většinou zpracuje vařením a následným rozmělněním. Nové technologie vyrábějící tzv. proteinové emulze umožňují zpracování i tvrdých kůží za studena v syrovém stavu (INGR, 1996, 2003).

4 JAKOSTNÍ KLASIFIKACE A ZPENĚŽOVÁNÍ JATEČNÝCH PRASAT V ČR

Hodnocení jatečných těl prasat na objektivních základech se v zemích Evropské unie uplatňuje od roku 1984. Jednotné klasifikační schéma zařazuje jatečná těla do příslušných tříd podle základního ukazatele jímž je podíl svaloviny (libového masa). Svalovinou se v tomto pojetí rozumí červené příčně pruhované svalstvo oddělitelné při detailní jatečné disekci nožem. Klasifikace jatečně upravených těl jatečných prasat se provádí na všech jatkách, s výjimkou jatek, která porážejí jatečná prasata z vlastního výkrmu a jatečné půlky nejsou uváděny do oběhu v tržní síti. Klasifikace se dále neprovádí u jatečných těl prasat z nutné porážky.

Jatečně upravené tělo je definováno jako dvě k sobě náležející jatečné půlky s hlavou, ledvinovým (plstním) sádlem a kůží, bez výkrojů očních a ušních, bez mozku, míchy, bránice, ledvin, pohlavních orgánů, špárků a pašpárků, orgánů dutiny hrudní, břišní i pánevní vyňatých i s přirostlým tukem. Hmotnost jatečně upraveného těla (přejímací hmotnost) se zjišťuje vážením v teplém stavu po ukončení veterinární prohlídky do 45 minut od provedení vykrvovacího vpichu. Z jatečně upraveného těla se nesmí před jeho vážením, klasifikováním, označováním a tříděním odstranit žádná tuková, svalová nebo jiná tkáň (PULKRÁBEK, 2000).

4.1 Požadavky na jatečná prasata

Před převzetím na jatkách musí být jatečná prasata řádně označena v souladu s platnými předpisy, případně ustájena odděleně v ucelených partiích podle prodávajících, aby byla zajistitelná jejich identita až do ukončení porážky, veterinární prohlídky, odečtení hmotnosti a zařazení do příslušných obchodních tříd. Označení musí souhlasit s průvodními doklady. Jatečná prasata musí být dodána na jatky čistá, lačná, to znamená dvanáct hodin před porážkou nekrmená a musí odpovídat veterinárním předpisům a dodávkovým podmínkám. Následuje klasifikace jatečných těl pomocí přístrojů (VRCHLABSKÝ, GOLDA, 2000).

4.2 Třídění

Zařazení JUT (jatečně upraveného těla) do příslušných obchodních tříd se provádí po veterinární prohlídce. V provozech, kde se těží krupony nebo vepřovice a k měření se používá lineární nebo dvojdimenzionální ultrazvuková aparatura, se zatřídění provádí před

veterinární prohlídkou. Tloušťka svalstva a sádla se zjišťuje v bederní krajině před kruponováním a vykolením, podobně jako při dvoubodové metodě. Zatřídění JUT s přejímací hmotností od 60 do 120 kg do obchodních tříd SEUROP se provádí podle podílu svaloviny (%). JUT s vyšší a nižší přejímací hmotností a JUT prasnic, pozdních řezanců, kanců a kryptorchidů se zařazují do obchodních tříd A, Z, H a K (viz. tabulka) (VRCHLABSKÝ, GOLDA, 2000).

Obchodní třídy a jejich znaky

Obchodní třída	Požadavky
Část I.	
Podíl svaloviny (%) v jatečně upraveném těle s přejímací hmotností od 60 do 120 kg	
S	60 a více
E	55 až 59,9
U	50 až 54,9
R	45 až 49,9
O	40 až 44,9
P	méně než 40
Část II.	
N	Jatečně upravená těla prasat do 59,9 kg včetně.
Z	Jatečně upravená těla prasat nad 120 kg a jatečně upravená těla zmasilých prasnic a pozdních řezanců. Svalstvo je na všech částech těla dobře až velmi dobře vyvinuté. Dobře je vyvinutá zvláště kýta, hřbet a plec, tvary těla jsou zaoblené. Vrstva hřbetního sádla je přiměřeně vyvinutá.
H	Jatečně upravená těla hubených prasnic a pozdních řezanců. Svalstvo je méně vyvinuté. Těla neodpovídají znakům stanoveným pro obchodní třídu Z.
K	Jatečně upravená těla kanců a kryptorchidů.

4.3 Metody přístrojové klasifikace jakosti jatečných prasat

Podstatou metod je aparativní odhad podílu svaloviny v JUT prasat. Vychází se z korelací mezi tloušťkami svalstva a sádla odměřenými na různých místech JUT a disekcí získanými hmotnostmi, podíly svalstva, sádla a dalších částí. Získávají se tak regresní rovnice

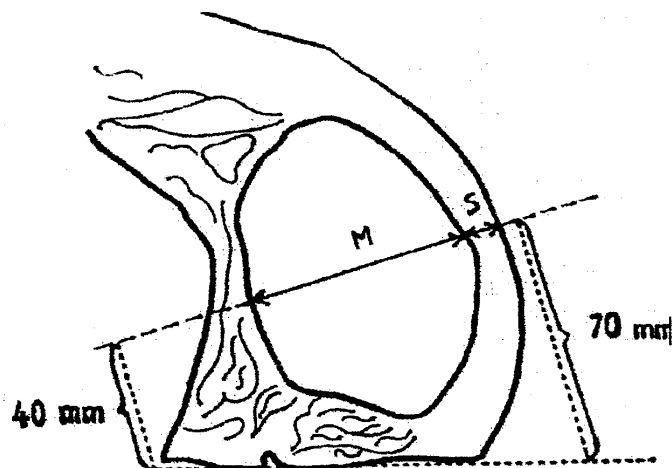
pro software aparatur. Na základě odměřené tloušťky svalstva a sádla v mm udá pak přístroj podíl svaloviny v % v hodnoceném JUT. Podle toho se JUT zařadí do příslušné obchodní třídy.

Aparatury se dělí na invazní, které při měření pronikají do tkání a na neinvazní, které celistvost tkání neporušují.

Invazními aparaturami jsou vpichové sondy, které měří tloušťku svalstva a sádla při zpětném pohybu vpichové jehly. Vpich je veden v přesně definovaném místě pod určitým úhlem. Vpichová jehla má průměr 6 až 10 mm, v blízkosti jejího vrcholu je umístěn vysílač a přijímač optického záření. Je to obvykle fotodioda se schopností paprsky vysílat i přijímat. Pracuje u většiny přístrojů v oblasti infračerveného záření a podle intenzity odrážených paprsků identifikuje tkáň svalovou (nízká intenzita) a tukovou (vysoká intenzita) nebo dutinu mezi oběma tkáněmi (nulová intenzita). Při průchodu sondy tkáněmi je měřena a zaznamenávána délka dráhy vpichu pro určitou tkáň, a tak se získávají údaje o tloušťce svalstva a sádla. Elektronika přístroje tyto údaje vyhodnotí a podle zabudované regresní rovnice udá podíl, procento svaloviny v hodnocené pěstce, těle.

Několik typů vpichových sond nabízí dánská firma SFK (FOM S70, S71 a S89), dále je na trhu sonda HGP 4 původně z Nového Zélandu, používaná hlavně v Holandsku a německá sonda PG 200. V ČR je již několik jatečných provozů vybaveno sondami FOM a HGP.

Vpichovými sondami se zajišťuje tloušťka svalstva a tloušťka sádla včetně kůže v mm, a to 70 mm laterálně od linie pěstického řezu na úrovni mezi 2. a 3. předposledním žebrem. Vpich je veden kolmo k povrchu pěstky, tedy pod úhlem 90°. Sonda vystupuje na vnitřní straně těla 40 mm ventrálně od spodní hrany těla obratle. Sonda umožňuje snímat míry od 5 do 105 mm.



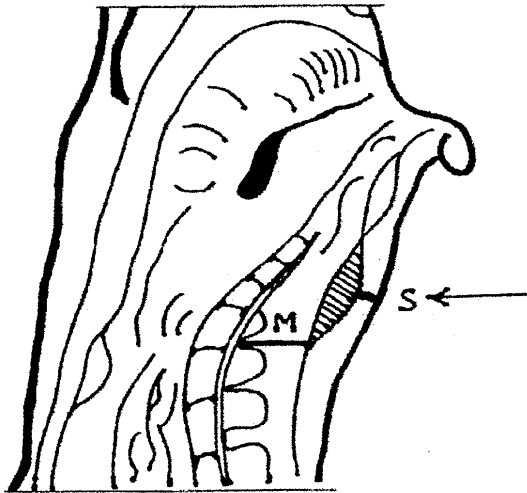
Schématický nákres místa měření tloušťky svalstva (M) a sádla (S) 70 mm laterálně od linie pŕlicího řezu vpichovou sondou nebo ultrazvukovým přístrojem.

Obrázek 2. Místo pro měření vpichovou sondou

Neinvazní metody a přístroje jsou buď jednodušší pro malé až střední provozy nebo složitější, a také dražší pro větší podniky, pro jatka s vysokou denní porážkovou kapacitou jsou již k dispozici automatická klasifikační zařízení.

Jednodušší je tzv. dvoubodová metoda. Při ní se odečítají dvě míry, a to tloušťka sádla včetně kůže v mm v bederní krajině v místě nejnižší vrstvy nad středním hýžd'ovcem (musculus gluteus medius) a tloušťka svalstva v mm jako nejkratší spojnice od horní, dorzální hrany páteřního kanálu k přednímu, kraniálnímu okraji téhož svalu.

Měření tloušťky sádla a svalstva se provádí buď jednoduchými mechanickými nebo elektromechanickými měřítky. Mechanickým může být i pravítko z plexiskla, kdy se odečtou zmíněné dvě míry a podle regresní rovnice se vypočte podíl svaloviny v hodnoceném těle. Je možné používat i plastovou kartu, tabulku. Na její jedné straně jsou uvedeny hodnoty tloušťky svalstva v mm, na druhé hodnoty tloušťky sádla v mm. Na průsečíku odečtených hodnot při měření je na kartě uveden podíl svaloviny v %, tedy i obchodní třída JUT.



Schématický nákres místa měření
tloušťky svalstva(M) a sádla (S)
v linii plicního řezu –
dvoubodová metoda

Obrázek 3. Místo měření dvoubodovou metodou

Je možno si pořídit i elektromechanické měřicí zařízení IS-D-03 pro poloautomatické hodnocení JUT prasat. Zařízení se skládá z měřicího hrotu, ovládací a zadávací klávesnice ve tvaru pistole a dále z napájecího a komunikačního modulu, na který lze napojit tiskárnu, osobní počítač i váhy.

Složitější neinvazní metody využívají ultrazvuku. Jsou buď jednorozměrné nebo dvojrozměrné. První využívají principu běžných ultrazvukových tloušťkoměrů, kdy při vysílání jednoho impulsu jsou na téže straně přijímány odražené impulsy, tzv. echa, vytvořená odrazem od rozhraní vrstev sádla a svalstva. Ze zjištěného času mezi vysláním impulsu a okamžikem příjmu echa se vypočítá vzdálenost rozhraní vrstev tkání, a tím i jejich tloušťky. Místo kontaktu měřicí hlavy přístroje s povrchem těla musí být vlhké! Místo měření je stejné jako u vpichové sondy.

Dvojrozměrná metoda využívá vícenásobný průchod ultrazvukových impulsů s opakovaným vysláním po posunutí vysílacího úhlu v rovině, tzv. skenováním. Z přijaté matice ultrazvukových ech je vytvořen dvojdimenzionální obraz řezu tkáněmi. Obraz se vyhodnotí počítačovou analýzou a stanoví se tloušťka svalové a tukové tkáně.

Jako velmi perspektivní se jeví metoda počítačové analýzy videokamerou snímaného obrazu určité partie JUT, tzv. VIA-metoda /Video-Image-Analysis/. Pomocí videokamery se na konci porážecí linky na fixované vepřové pülce snímá obraz v bederní nebo hřbetní partii

nebo pomocí dvou kamer v obou krajinách, který rychle osobní počítač analyzuje jednak co do plochy, jednak co do tloušťky vrstev sádla a svalstva. Výsledkem je opět podíl svaloviny v JUT pro stanovení obchodní třídy podle normy SEUROP.

V roce 1996 bylo v Dánsku vyvinuto a do klasifikační praxe zavedeno zcela automatizované zařízení AUTOFOM. Tělo prasete po odštětínování a očištění povrchu, ale ještě před vykolením je taženo ve hřbetní poloze transportním žlabem. Přitom prochází půlkruhovým rámem, na jehož obvodu je v odstupech po 25 mm umístěno 16 ultrazvukových měřících hlav. Jedním měřením se získá plošný obraz příčného řezu JUT prasete, složený z údajů 16 lineárních křivek. Během posunu těla žlabem je měření dvěstěkrát opakováno. Měřicí frekvence je přitom synchronizovaná s frekvencí dopravníku tak, aby každých 5 mm délky těla vznikl nový příčný obraz. Celkem se tak získá 3 200 signálů, které nesou informaci o tloušťce svalové a tukové tkáně. Výpočet podílu svaloviny nejen v JUT, ale i v jiných částech těla, např. kýtě, pečení, pleci a boku proběhne v reálném čase do tří sekund pomocí regresních rovnic.

Jako perspektivní pro automatizaci procesu klasifikace těl jatečných zvířat se jeví i další metody a zařízení pracující na principu různých elektrických vlastností, popř. vodivosti svalové a tukové tkáně. Jde o zařízení EMME (electrical meat measuring equipment), BIA (bioelectrical impedance analyser) a TOBEC (total body electrical conductivity).

Podíl svaloviny odhadnutý klasifikačním postupem, aparaturou, musí vykazovat k podílu svaloviny zjištěném disekcí JUT korelační koeficient na úrovni min. $r = 0,8$. Aparatury, které tyto podmínky nesplňují, nesmí být používány (STEINHAUSER a kol., 2000).

Název přístroje nebo měřítka	Místa a hodnoty měření	Rovnice pro výpočet podílu svaloviny v %
Dvoubodové Tabula dvoubodové metody	tloušťka sádla s kůží na středem hýžd'ovce (S): tloušťka svalstva měřená jako nejkratší spojnice od horní hrany páteřního kanálu k přednímu okraji středního hýžd'ovce (M)	$Y = 76,6722 - 1,0485 M + 0,00794 M^2 - 0,0028845 + 9,0151 \ln (M/S)$
Elektromechanické měřítka	měření stejných hodnot na jatečném těle jako u tabulky dvoubodové metody	$Y = 76,6722 - 1,0485M + 0,00794 M^2 - 0,0028845 + 9,0151 \ln (M/S)$
Sondové Fat – o –Meater /FOM/	tloušťka sádla včetně kůže a tloušťka svalů mezi 2./3. posledním žebrem, 70 mm laterálně od linie pŕlicího řezu (S,M)	$Y = 81,8909 + 0,2006 M - 14,1911 \ln S$
Hennesy Grading Probe /HGP/	měření stejných hodnot na jatečném těle jako u přístroje FOM	$Y = 81,8909 + 0,2006 M - 14,1911 \ln S$
Ultrazvukové Ultrafom /UFOM-B/	měření stejných hodnot na jatečném těle jako u přístroje FOM	$Y = 81,8909 + 0,2006 M - 14,1911 \ln S$

Obrázek 4. Přehled metod a aparatur pro jakostní klasifikaci prasat

4.4 Značení

Označení JUT obchodní třídou podle tabulky písmeny S, E, U, R, O, P, A, Z, H a K se provede zdravotně nezávadnou, nesmyvatelnou a nerozmazatelnou barvou nebo jiným schváleným způsobem na zadní nožičku nebo na kýtu obou půlek. Písmena musejí být minimálně 20 mm vysoká a zřetelně čitelná (VRCHLABSKÝ, GOLDA, 2000).

4.5 Vystavení protokolu

Protokol se vystaví ihned po zařazení JUT do obchodních tříd a musí z něho být patrné, kdo je prodávající a kdo kupující, den porážky zvířete, jeho pořadové nebo identifikační číslo, podíl svaloviny, tloušťka svalstva a sádla v mm, obchodní třída, přejímací hmotnost a kdo provedl klasifikaci. Protokol se musí uložit na dobu nejméně 6 měsíců (VRCHLABSKÝ, GOLDA, 2000).

PROTOKOL o klasifikaci JUT jatečných prasat							
Klasifikátor (osobní číslo):							
Klasifikační metoda:							
Dodavatel:							
Adresa jatek (kód):							
Pořadové číslo jatečného prasete	Třída jakosti	Podíl svaloviny (v %)	Tloušťka sádla (S) (v mm)	Tloušťka svalů (M) (v mm)	Hmotnost JUT (kg)	Přepočtená porážková hmotnost (v kg) ²⁾	Poznámka
1							
2							

Vysvětlivky:

- 1) Pořadové číslo jatečného prasete, které přidělují jatka v rámci své evidence.
- 2) Přepočtenou porážkovou hmotností se rozumí hmotnost JUT v teplém stavu násobená koeficientem 1,23 a uvedena úhrnem za celou dodávku jatečných prasat od jednoho dodavatele.

Obrázek 5. Ukázka protokolu o klasifikaci JUT jatečných prasat

4.6 Cenová maska

Obchodní cena JUT je výsledkem dohody prodávajícího a kupujícího. Je více způsobů, jak ji co nejobektivněji stanovit. Jeden z nich vychází z rozdílu ceny kýty bez kostí a ceny hřbetního sádla bez kůže. V ČR činí tento rozdíl za kg podle oficiálních statistických údajů v dlouhodobém průměru asi 70 Kč. Jako optimální přijímací hmotnost JUT se uvádí 90 kg, tj. v živém asi 110 kg. Je-li cenový rozdíl svaloviny a sádla 70 Kč/ kg, je to u 90 kg JUT 63 Kč. Činí-li obchodní cena v živém 34 Kč/ kg, je to v mase 41 Kč/ kg. Za 90 kg JUT se proplatí 3 693,60 Kč. 63 Kč z této sumy činí 1,7 %, což je 0,70 Kč za 1 % svaloviny.

Zástupci chovatelů a zpracovatelů se dohodli, že v ČR bude základní, normovaná cena za 53 (54) % podílu svaloviny. Od této hodnoty nahoru se za každé procento svaloviny zvýší cena JUT o 1,7 %, resp. o 0,70 Kč, směrem dolů se bude o stejné hodnoty snižovat. Rovnoměrné zvyšování bude až do 62 % svaloviny, snižování do 43 %, pak budou ceny stagnovat. JUT je možné zpeněžit buď podle procent svaloviny nebo v jednotlivých třídách, kdy se cena stanoví interpolací, popř. středem třídy.

Základní, normovanou cenu se doporučuje proplácet za tělo s přijímací hmotností od 80 do 100 kg, za nižší a vyšší hmotnost se doporučují srážky. Je to v souladu s požadavky zpracovatelů na standardizaci jakosti jatečných prasat a odpovídá to i postupům v EU (STEINHAUSER a kol., 2000).

5 HODNOCENÍ JAKOSTI VEPŘOVÉHO MASA

5.1 Základní složení

5.1.1 Morfologická a histologická stavba

Svalstvo je nejvíce rozvinutou orgánovou soustavou těla. Velikost podílu svalstva určuje druhová a plemenná příslušnost, věk, pohlaví, užitkový typ, výživný stav zvířete a další faktory. Svalstvo je nejdůležitější součástí masa, které však zahrnuje i kosti, šlachy, povázky, cévy, nervy a tukové vazivo, přičemž vzájemný poměr těchto součástí závisí opět na celé řadě činitelů (u jatečných prasat činí podíl svaloviny 40-50 % hmotnosti jatečně opracovaných těl).

Sval se skládá ze dvou částí- masité a šlašité části. Konstrukční jednotkou masité svalové části je primární svalový snopeč, který obsahuje až 100 svalových vláken, které dohromady spojuje jemné vazivo, endomysium. Spojením několika primárních snopců vznikají sekundární svalové snopce.

Vepřové maso je tvořeno především kosterní svalovou tkání, která je tvořena kontraktilní příčně pruhovanou svalovou tkání, vazivem, cévami a nervy. Základní morfologickou a funkční jednotkou příčně pruhovaného svalu je **svalové vlákno**, jehož povrch obaluje 0,1 μm tlustá membrána- sarkolema, která je složena ze tří vrstev. Svalová vlákna dělíme podle průměru na tenká a tlustá- průměr takového svalového vlákna se pohybuje v rozmezí 20-40 μm , tlustého až 100 μm . Délka je variabilní a závisí na funkci svalu. Buněčná jádra se nacházejí pod sarkolemou na periferii svalového vlákna. Jejich počet kolísá od několika set do několika tisíc v závislosti na délce svalového vlákna. Uvnitř svalového vlákna se nachází sarkoplazma, která obsahuje mimo buněčných organel i kontraktilní vlákna, myofibrily (tloušťka 0,5-2 μm), které jsou složeny z aktinu, myosinu, tropomyosinu a troponinu.

U většiny svalů rozeznáváme dva základní typy svalových vláken- červená (typ I) a světlá (typ II). **Červená vlákna** jsou tenčí, mají méně myofibril, více sarkoplazmy a myoglobinu, který určuje barvu vlákna. Obsahují mnohem více mitochondrií než vlákna světlá. V důsledku jejich bohatého zastoupení zde probíhají výrazné oxidativní procesy. Kontrakce je pomalá, ale velmi vydatná. Červená vlákna jsou bohatěji zásobena krevními kapilárami. **Světlá (bílá) vlákna** jsou tlustší, chudá na myoglobin a mitochondrie. Každé

vlákno obsahuje více myofibril a méně sarkoplazmy. Jsou schopná rychlé kontrakce, ale brzy se unaví. Je to způsobeno nižší energetickou rezervou projevující se v menším počtu mitochondrií a nižší hodnotou myoglobinu. Proto jsou oxidativní procesy u tohoto typu vlákna omezeny.

STEINHAUSER a kol. (2000) uvádí ještě třetí skupinu, kterou jsou **vlákna přechodná (intermediární)**. Představují přechod mezi světlými a červenými vlákny.

Zastoupení jednotlivých vláken ve svalu není konstantní, ale mění se v závislosti na věku a svalové námaze.

5.1.2 Chemické složení

Chemické složení masa je jeho významnou jakostní charakteristikou, od níž jsou odvozeny mnohé důležité vlastnosti masa, jako je nutriční hodnota, sensorické, technologické a kulinární vlastnosti, zdravotní bezpečnost aj.

Libová svalovina se skládá z vody, bílkovin, tuků, minerálních látek, vitamínů a extraktivních látek.

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

Bílkoviny jsou nejvýznamnější složkou masa z nutričního i technologického hlediska. Z hlediska nutričního se jedná většinou o „plnohodnotné bílkoviny“ obsahující všechny esenciální aminokyseliny. V čisté libové svalovině se uvádí obsah bílkovin v rozmezí mezi 18-22 %. Nejčastější- technologické rozdělení bílkovin v mase do jednotlivých skupin vychází z jejich rozpustnosti ve vodě a solných roztocích. Sarkoplazmatické bílkoviny jsou rozpustné ve vodě a slabých vodných roztocích, myofibrilární proteiny nejsou rozpustné ve vodě, ale pouze ve vodných roztocích, stromatické bílkoviny nejsou při nízkých teplotách rozpustné v žádném z výše uvedených roztoků.

Sarkoplazmatické bílkoviny: myoglobin, hemoglobin,

Myofibrilární bílkoviny: myosin, aktin, tropomyosin, actininy, titin,

Stromatické bílkoviny: kolagen, elastin, retikulin, keratiny.

Tuky tvoří největší podíl všech přítomných lipidů (99 %). Rozložení tuků v těle je velmi nerovnoměrné. Malá část je uložena přímo uvnitř svaloviny (intramuskulární, vnitrosvalový) a dále tvoří tuk samostatné tukové tkáně (depotní, zásobní). Důležitý pro chuť a křehkost masa je tuk intramuskulární, zejména jeho intercelulární podíl, který je rozložen mezi svalovými vlákny ve formě žilek a tvoří tzv. mramorování masa.

Obsah **extraktivních látek** v mase je velmi malý. Většinou vznikají v průběhu posmrtných změn. Dělí se obvykle na sacharidy, organické fosfáty a dusíkaté extraktivní látky.

Sacharidy jsou zastoupeny především polysacharidem glykogenem, který je obsažen v myofibrilách a sarkoplazmě. Hraje důležitou roli ve fyzické kondici poražených zvířat následně v postmortálních změnách masa. Během svalové práce se glykogen rozkládá anaerobní glykolýzou za tvorby kyseliny mléčné nebo je aerobně odbouráván v Krebsově cyklu až na vodu a oxid uhličitý. Podobným způsobem se glykogen štěpí i během posmrtných změn.

Organické fosfáty jsou zastoupeny především nukleotidy, nukleovými kyselinami a jejich rozkladnými produkty.

Dusíkaté extraktivní látky jsou velmi různorodou skupinou- patří sem aminokyseliny (glutamin, kyselina glutamová, glycin, lysin, alanin, taurin), peptidy (karnosin, anserin, glutathion), kreatin a biogenní aminy (STEINHAUSER a kol., 2000).

Minerální látky tvoří zhruba 1 % hmotnosti masa. Většina minerálních látek je rozpustná ve vodě a ve svalovině je přítomna jako ionty. Jednotlivé minerální látky mají specifické funkce nejen z hlediska metabolismu, ale i z technologického hlediska. **Hořčík** ovlivňuje aktivitu enzymu ATPázy a četných enzymů metabolismu cukru. **Vápník** má úlohu při svalové kontrakci a účastní se reakcí srážení krve, kromě toho má význam jako strukturální složka kostí. **Draslík** je obsažen v mase velmi významně, jeho obsah přímo koreluje s obsahem svalových bílkovin. **Železo** je v mase přítomno v hemových barvivech, volně v iontové formě, ve ferritinu aj.

Maso je rovněž významným zdrojem **vitaminů**. Jde zejména o vitaminy skupiny B, zejména o vitamin B₁₂, který se vyskytuje výhradně v potravinách živočišného původu. Lipofilní vitaminy jsou obsaženy v tukové tkáni a játrech (PIPEK, 1998).

5.2 Mikrobiologie masa

Mikrobiologie masa je jedním z nejobtížnějších úseků potravinářské mikrobiologie. Rozdílné podmínky v chovu jatečných zvířat, dovoz masa, různé podmínky při zpracování a řada dalších velmi různorodých a mnohdy náhodných faktorů způsobuje, že mikrobiální osídlení masa je velmi pestré a že spektrum mikrobů je neobyčejně široké (ŠROUBKOVÁ, 1996).

Čerstvé maso obsahuje velice málo mikroorganismů. Jejich počet je vyšší, pokud zvíře před porážkou trpělo stresem nebo hladem a téměř nulový, jestliže zvíře bylo v dobrém stavu. Do svaloviny pronikají hlavně aerobní mikroorganismy, anaerobní v mnohem menší míře. Mikrobiální stav masa odráží i podmínky chovu, způsob ustájení, krmení a hlavně transport a manipulace před porážkou (GROSSMANN, 1999).

Složení masa dovoluje množení nejrozličnějších mikrobiálních druhů. Aktivita vody (a_w) s hodnotou kolem 0,99 a hodnota pH 7,0 (tyto hodnoty vykazuje maso bezprostředně po porážení jatečního zvířete) vyhovují optimálním podmínkám růstu většiny bakterií. Podmínky dalšího uchování masa rozhodují pak podstatným způsobem, které druhy mikrobů se budou rozvíjet. Trvanlivost chlazeného masa ovlivňují téměř výhradně bakterie. Kvasinky (např. rod *Debaryomyces*) a plísně (*Penicillium*, *Aspergillus*) rosolu podstatně pomaleji než bakterie. Trvanlivost a mikrobiologickou stabilitu masa definují rozhodujícím způsobem počáteční kontaminace masa a hygienické podmínky opracování (porážka a bourání). Jsou-li dodržena všechna hygienická kritéria, lze dosáhnout povrchové kontaminace jatečně opracovaných těl v hodnotách 100-1000 kolonie tvořících jednotek (KTJ) na cm^2 (KRÖCKEL, HECHELMANN, 1999).

Jatečně opracovaná těla zvířat se mohou kontaminovat bakteriemi prakticky na každém stupni technologického procesu. Hygiena opracování musí udržet výchozí stav mikroorganismů na co nejnižší úrovni, neboť tímto ovlivňuje údržnost masa a výskyt patogenních zárodků. Imunitní systém, který zabezpečuje nepřítomnost mikroorganismů ve tkáních zdravých jedinců, je v tomto směru funkční i krátce po porážení zvířete. Během porážení dochází nevyhnutelně k bakteriální kontaminaci, její stupeň je však značně rozdílný. Vykrvovací vpich vnáší do cirkulující krve mikroorganismy, jejichž počet je přímo úměrný čistotě nože a kůže. Protože srdce může tlouci poté ještě až 9 minut, mohou se takto kontaminující zárodky zavléci hluboko do tkání zvířete. Další opracování vede výhradně k povrchové kontaminaci. Je třeba zabránit znečištění kontaktem povrchu těla

s vnější vrstvou kůže, zvláště při jejím stahování, nebo obsahem trávicího traktu, zvláště při vykolování přežvýkavců. Nedostatečné čištění a dezinfekce zařízení a pracovních nástrojů před a během procesu způsobuje rozšíření tzv. “domácí mikroflóry”. Následkem je potom zvýšení povrchové kontaminace masa. Důležitá je rovněž osobní hygiena pracovníků. Je třeba provádět časté mytí a dezinfekci rukou během pracovní směny.

Původci kažení chlazeného masa uloženého v podmínkách normální atmosféry se skládají především z gramnegativních psychrotrofních bakterií rodu *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, příp. *Psychrobacter*, v menší míře i z grampozitivních mikrobů jako je např. *Brochothrix*. Význam mohou mít i psychrotrofní *Enterobacteriaceae*. Některé postupy- např. opalování prasat a snižování vodní aktivity vedou ke “zvýhodňování” grampozitivních bakterií jako jsou mikrokoky, streptokoky, stafylokoky a bacily (UPMANN et al, 2000).

5.3 Postmortální změny, senzorické, kulinární a technologické vlastnosti vepřového masa

Ve svalovině živých zvířat probíhají enzymové reakce látkového a energetického metabolismu. Všechny probíhající pochody musí být v souladu s požadavky energetické a látkové bilance organismu. Dynamická rovnováha fyziologických dějů v živém organismu se nazývá homeostáza. Pro aktivitu nativních enzymů to představuje stále podmínky: aerobní prostředí, stabilní (fyziologické) pH tělních tekutin, stabilní teplotu prostředí, přísun substrátů a odvod degradačních produktů enzymových reakcí (INGR, 1996, 2003).

Usmrčením zvířete dochází k porušení této rovnováhy. Z nedostatku kyslíku se aerobní reakce mění na anaerobní, snižuje se teplota tkání, zvyšuje se koncentrace kyseliny mléčné ve svalovině, což je meziprodukt rozkladu svalového glykogenu a to způsobuje snížení hodnot pH prostředí. Je zastaven přísun substrátů enzymových reakcí, hromadí se metabolické produkty např. CO₂ či kyseliny mléčné. Dochází ke změně aktivity jednotlivých nativních enzymů v odumírající svalové tkáni. Aktivita některých enzymů se aktuálně zvýší, zatímco u jiných klesá a případně až mizí.

Souhrnně označujeme postmortální procesy zahájené okamžikem usmrcení jatečného zvířete. A zahrnují soubor biochemických proměn a dějů, kterými se svalovina poraženého zvířete transformuje v maso, jako zrání masa, při němž maso nabývá požadovaných

senzorických, technologických a kulinárních vlastností. Postmortální biochemické procesy jsou souborem degradačních přeměn základních složek svalových tkání, především sacharidů a bílkovin, katalyzovaných tzv. nativními enzymy. Biochemické děje, které jsou katalyzované enzymy přirozeně obsaženými ve svalových tkáních označujeme souhrnně jako autolýzu. K autolýze se, dříve nebo později, po porážení zvířete připojují rozkladné děje katalyzované mikrobiálními enzymy kontaminující mikroflóry. Soubor reakcí katalyzovaných exogenními mikrobiálními enzymy označujeme jako proteolýzu. Oba procesy probíhají souběžně a s různou intenzitou. Průběh postmortálních procesů v maso je ovlivňován četnými faktory a je tedy velmi různorodý z hlediska rychlosti, intenzity a projevu (ŠIMEK, 2003).

5.3.1 Autolýza masa

Autolýza masa představuje rozsáhlý soubor enzymových reakcí, které přeměňují svalové tkáně poražených zvířat v maso. Autolýza probíhá ve třech fázích, které v sebe plynule přechází:

Posmrtné ztuhnutí (rigor mortis)

Tato fáze začíná přerušením krevního oběhu a tím zastavení přísunu kyslíku do tkání, aerobní procesy se mění na anaerobní. V době mezi smrtí a dosažení rigor mortis probíhá odbourávání hlavních energetických složek svalu za jeho postupného okyselení a změny v konformaci bílkovin. Fázi lze rozdělit na tzv. pre-rigor (fáze teplého masa) a období dosažení a trvání ztuhnutí masa.

Významnou energetickou složkou svalu je glykogen. Ten je při anaerobní glykogenolýze odčerpáván a přeměňován na kyselinu mléčnou, která se hromadí ve svalové tkáni a způsobuje její okyselení. Po vyčerpání glykogenu se dosáhne maximálního možného okyselení masa. Dosažená nejnižší hodnota pH se nazývá ultimativní (pH_{ult}).

Ztuhnutí svaloviny ve fázi rigor motris je způsobeno změnami stavu hlavních svalových bílkovin, aktinu a myosinu. Tyto změny ovlivňuje přítomnost ATP. Adonosintrifosfát ATP je významná energetická složka svalu, která udržuje aktin a myosin v disociovaném stavu a zabraňuje vzniku aktomyosinu. Koncentrace ATP se drží téměř na své původní úrovni ještě dvě hodiny post mortem a je jednou z příčin dobré vaznosti tzv. teplého masa. ATP je rozkládán působením enzymu ATPázy na adenosindifosfát (ADP)

a organický fosfát a je uvolňována energie. Regenerace ATP probíhá formou fosforylace ADP. Pro tuto regeneraci je využíván kreatinfosfát (CP). Po vyčerpání kreatinfosfátu se ADP rozkládá na AMP (adenosinmonofosfát) a ten se pomocí enzymu AMPdeaminázy ireverzibilně mění na inosinmonofosfát (IMP). Po odbourání veškerého ATP dojde k uvolnění iontů Ca^{2+} ze sarkoplazmatického retikula do prostoru myofibril a tím ke vzniku aktomyosinu. Svalovina se zpevňuje, ztrácí svoji pružnost a stává se tuhou (ŠIMEK, 2003).

Nástup rigoru mortis je určován rychlostí spotřeby ATP ve svalovině a rychlostí poklesu pH. Snížené pH je příčinou špatné vaznosti masa. To je způsobeno přiblížením hodnot pH k izoelektrickému bodu bílkovin, čímž dojde k příčnému přiblížení filament k sobě a zmenšení prostoru pro imobilizaci vody. Hodnota pH masa je významným kritériem pro hodnocení průběhu postmortálních změn. Maso v této fázi má velmi nevýhodné sensorické, technologické a kulinární vlastnosti.

Zrání masa

V této fázi se v mase dosahuje požadovaných užitných vlastností. V průběhu zrání dochází ke změnám bílkovin vlivem nativních proteolytických enzymů. Uvolňování rigoru mortis je provázeno postupnou degradací kyseliny mléčné a postupným zvyšováním pH masa. Dochází k postupné disociaci aktinomyosinového komplexu na aktin a myosin. Maso se stává křehčím, zvyšuje se jeho vaznost a výrazně se zlepšují jeho sensorické vlastnosti. Dochází rovněž ke štěpení kolagenu. Zvyšuje se rozpustnost bílkovin, narůstá koncentrace degradačních produktů bílkovin- peptidů a aminokyselin. Vytváří se typická chuť a aroma zralého masa, na čemž se podílejí převážně degradační produkty nukleotidů a bílkovin (INGR, 1996, 2003).

Kvalita masa je výrazně závislá na době zrání, teplotě, při které zrání probíhá a druhu masa. Teplota skladování svaloviny po porážce má podstatný vliv na průběh zrání masa a ovlivňuje jeho kvalitu. Čím vyšší je teplota ve svalech, tím rychleji probíhají biochemické procesy (SCHWÄGELE, 1999).

Drůbeží maso získává optimální stupeň zralosti již po 36 hodinách. Vepřové maso je třeba skladovat minimálně 3-4 dny a hovězí maso dokonce 2-3 týdny. Enzymatické reakce v mase probíhají při vyšších teplotách rychleji. Z hlediska hygienického a současně z hlediska průběhu zrání je optimální teplota pro zrání masa +3 až +5 °C (HONIKEL, JOSEPH, 2002).

Hluboká autolýza

Zrání masa přechází plynule do stádia hluboké autolýzy. Toto stádium je u masa z jatečných zvířat nežádoucí. Dochází ke štěpení peptidů na oligopeptidy

a aminokyseliny, rozkládají se tuky, je možné i mikrobiální napadení. Chuť i konzistence masa se při hluboké autolýze stávají nepříjemnými. Kromě ojedinělých případů, jako je kulinářské zpracování zvěřiny (PIPEK, 1995).

Hlubokou autolýzu provází mikrobiální proteolýza, maso se kazí a je jako potravina nepoživatelné. Tuto fázi nelze u masa z jatečných zvířat připustit, může být přijatelná pouze u některých druhů zvěřiny, pokud byla po ulovení správně ošetřena.

5.3.2 Proteolýza masa

Proteolýza probíhá sice současně s autolýzou, má však opačnou dynamiku. Zatímco se autolýza s ubývajícím aktivitou nativních enzymů zpomaluje, proteolýza postupně nabývá na intenzitě. Proteolýzu způsobují mikroorganismy a jimi produkováné mikrobiální enzymy. Svalovina právě poražených zvířat je prakticky sterilní, kyselost masa během rigor mortis a na počátku zrání inhibuje přítomnou mikroflóru. Počáteční stádium proteolýzy se projevuje skrytě a počet mikroorganismů na mase se zvyšuje jen nepatrně. Počáteční počet mikrobů na mase závisí na hygienické úrovni porážení a jatečního zpracování zvířat a dále na úrovni chlazení a na způsobu bourání masa (INGR, 1996, 2003).

Během autolýzy se odbourává kyselina mléčná a hodnoty pH se posouvají k neutrální hranici. To znamená příznivé podmínky pro rozvoj mikroorganismů, jejichž počet roste exponenciálně.

5.3.3 Abnormální průběh postmortálních změn vepřového masa

Nesprávný průběh postmortálních změn v mase vede ke vzniku jakostních odchylek. Příčin vzniku vad masa je několik. Mezi nejvýznamnější patří faktory genetické, vliv šlechtění hospodářských zvířat a předporážkové manipulace. Výsledkem abnormálního průběhu postmortálních změn je vznik PSE nebo DFD masa.

PSE vepřového masa

Genetika je dnes pravděpodobně jeden z nejdůležitějších faktorů přispívajících

k rozšiřování PSE vepřového masa. Systémy třídění vepřového masa motivují producenty k chovu prasat, která nesou gen stresu. Tato zvířata mají maximum libového masa a váhových přírůstků (AALHUS et al., 1991).

Tyto biologické změny vedou ke zvýšené citlivosti vysoce zmasilých prasat ke stresu, což je hlavní příčinou vzniku PSE masa. Pro PSE maso je charakteristický rychlý průběh glykolýzy. Ve svalovině je vysoká koncentrace Ca^{2+} , která způsobuje zvýšenou aktivitu ATPázy. Vlivem nadbytku ADP a anorganického fosfátu dochází k rychlejšímu průběhu glykogenolýzy. V důsledku rychlého štěpení glykogenu a ATP se uvolňuje značné množství tepla. Teplota svaloviny se proto zvyšuje až na 43 °C. Rychlým nástupem glykogenolýzy rovněž dochází k prudkému okyselení svaloviny vlivem vznikající kyseliny mléčné. Kombinace zvýšené teploty a nízkého pH se projeví částečnou denaturací svalových bílkovin (LAWRIE, 1998). Vlivem denaturace svalových bílkovin je omezena schopnost PSE masa vázat vlastní vodu, struktura svalové tkáně se otevírá a z masa odtéká značné množství masové šťávy (ŠIMEK, 2001).

K nadměrné ztrátě dochází již při chlazení vepřových půlek. Nežádoucí bledá barva masa je dána nízkým obsahem hemoglobinu následkem většího zastoupení bílých svalových vláken a změněnou hydratací svalových vláken.

PSE maso má zvýšenou elektrickou vodivost, rychleji se prosoluje, ale je náchylnější k rychlejší oxidaci svalových lipidů. Údržnost PSE masa je díky prudkému poklesu pH srovnatelná s údržností masa normální jakosti. Pro objektivní důkaz jakostní odchylky PSE vepřového masa se používá nejčastěji měření pH_1 (tj. v čase jedné hodiny po porážce), měření světlosti barvy masa pomocí remise a zjišťování ztráty masné šťávy odkapáním.

Projev předporážkového stresu a výskyt PSE je ovlivněn technologií přepravy, předporážkové manipulace se zvířaty i vlastní porážkou. Prevence výskytu PSE vepřového masa je proto vedena jednak genetickými a šlechtitelskými opatřeními, jednak zmírňováním účinku až eliminace stresorů působících na jatečná prasata v předporážkovém období až do okamžiku porážení (INGR, 2003).

DFD vepřového masa

DFD vepřové maso se vyskytuje v rozsahu do 10 %. DFD vepřové maso má výraznou červenou barvu a zvýšenou vaznost, ale na druhé straně má sníženou údržnost, což se projevuje jeho rychlejším kažením.

Bezprostřední příčinou vzniku DFD vepřového masa je nadměrná fyzická námaha prasat před jejich poražením. Fyzickou zátěží se vyčerpává svalový glykogen a vzniklá kyselina mléčná je ještě před usmrčením zvířete odvedena ze svaloviny krví. Je-li v této situaci vyčerpané zvíře poraženo, nemůže se svalovina obvyklým způsobem okyselit, poněvadž glykogen jako zdroj pro tvorbu kyseliny chybí. Neokyselená svalovina je vhodným prostředím pro rozvoj mikroorganismů a pro působení jejich proteolytických enzymů a tedy pro rychlé kažení masa (INGR, 1996, 2003).

V posledních letech se v zahraniční literatuře stále častěji poukazuje na vady masa, které neodpovídají “klasickým” odchylkám typu PSE a DFD. Vyskytují se formy, u nichž se kombinuje přijatelná barva masa se zvýšenou vodnatostí (“RSE” – reddish, soft, exudative) nebo bledá barva s dobrou schopností masa vázat vodu (“PFN” – pale, firm, non-exudative).

Mezi netypickými vadami vepřového masa je významná zejména varianta RSE, neboť na základě vyšších ztrát masové šťávy způsobuje hospodářské škody. K tomu přistupuje skutečnost, že tuto odchylku lze objektivně zachytit teprve až v pozdní postmortální době, a to pouze použitím zdlouhavých metod jako je měření ztráty vody odkapáním.

V protikladu k PSE je v současnosti jen málo známo o fyziologických podmínkách, které vedou k vadě RSE. Na základě některých analýz byla vyslovena domněnka, že tato vada představuje mírnější formu PSE. V roce 1997 se zjistila také u odchylek RSE typická denaturace myofibrilárních a sarkoplazmatických bílkovin (jak je známo u PSE), tyto změny nebyly ale tak výrazné, aby se pouze na jejich základě nechala vysvětlit zhoršená schopnost vázat vodu.

Jako přechodnou formu k PSE lze interpretovat také odchylku PFN. U této vady bylo dokonce zjištěno nižší pH_1 (kolem 5,8) než u RSE, ale ve srovnání k normálnímu masu jen nepatrně zvýšená ztráta odkapáním (3,8 % oproti 3,0 %). Vady PFN nemají žádný velký hospodářský význam a ve velké míře se dají poznat při měření hodnot pH_1 při selekci PSE masa. Příčiny této odchylky jsou doposud neznámé (FISCHER, 2001).

5.3.4 Jakost vepřového masa

Senzorické hodnocení vepřového masa

Senzorickou (smyslovou, organoleptickou) jakost masa spotřebitel vnímá prostřednictvím smyslových orgánů a představuje pro něj nejvýznamnější jakostní charakteristiku.

Spotřebitel si všímá celkového vzhledu, do kterého zařazuje barvu masa, čistotu, úpravu masa, tukové krytí, mramorování (prorostlost masa tukem), podíl vazivových tkání (šlach, chrupavek) a vzájemný poměr svalové, tukové a kostní tkáně.

Chutnost masa se hodnotí až po tepelné úpravě. Při hodnocení chutnosti se posuzují texturní vlastnosti, mezi které patří křehkost, měkkost, tuhost, tvrdost, jemná (hrubá) vláknitost a šťavnatost. Hlavními znaky jsou chuť a vůně, která se hodnotí jako typická, výrazná až bezvýrazná, prázdná nebo také jako netypická, cizí, příjemná až odporná.

Důležitý pro chuť a křehkost masa je tuk intramuskulární, zejména jeho intercelulární podíl, který je rozložen mezi svalovými vlákny ve formě žilek a tvoří tzv. mramorování masa. Maso, které má vyvinuté mramorování je v řadě zemí více ceněno než maso zcela libové (STEINHAUSER a kol., 2000).

Zjišťování nutriční hodnoty vepřového masa

Nutriční (výživová) hodnota masa je souhrnem obsahu energie a živin v mase a míry jejich využitelnosti lidským organismem. Vychází tedy z chemického složení masa a z využitelnosti jednotlivých složek.

Mezi významné ukazatele nutriční hodnoty patří:

Obsah metabolizovatelné energie (MJ/kg) lze zjistit výpočtem ze stanovených základních složek masa, přičemž 1 g bílkovin = 17 kJ, 1 g lipidů = 38 kJ a 1 g glykogenu = 18 kJ.

Obsah bílkovin (g/kg) se zjistí stanovením veškerého dusíku v mase (např. Kjeldahlovou metodou) a vynásobením výsledku faktorem 6,25.

Obsah čistých svalových bílkovin (g/kg) se zjistí z rozdílu mezi obsahem celkových bílkovin a obsahem pojivových bílkovin. Obsah pojivových bílkovin se měří tak, že se zjistí obsah hydroxyprolinu v hydrolyzátu bílkovin a výsledek se vynásobí faktorem 8.

V zahraničí se obsah čistých svalových bílkovin vyjadřuje hodnotou BEFFE.

Nutriční kvalita bílkovin se zjišťuje biologickým testem na krysách (biologická hodnota bílkovin; NPU- Net Protein Utilization, utilizace či využití čistých bílkovin)

a stanovením chemického skóre CS, což je poměr limitující aminokyseliny (té, které je vzhledem k její potřebě nejméně) ve zkoušeném vzorku k téže aminokyselině v referenční bílkovině.

Obsah čistých bílkovin (NP- Net Protein) se zjistí vynásobením obsahu bílkovin chemickým skóre.

Stravitelnost čistých bílkovin se zjistí hydrolyzou testované bílkoviny směsí čtyř proteolytických enzymů při pH 8 za konstantních podmínek.

Dále se stanovuje obsah kyseliny linolové nebo esenciálních mastných kyselin, obsah Fe, P, Ca, Mg a Zn a také obsah vitamínů, zejména B komplexu a vitamínů A a E (INGR, 1996, 2003).

Hodnocení fyzikálních vlastností vepřového masa

Patří mezi ně jakostní znaky masa, které měříme a hodnotíme fyzikálními metodami.

Texturní vlastnosti mají význam hlavně pro senzorické hodnocení a pro technologické zpracování masa (tvrdost, měkkost, tuhost, křehkost aj.). Nejčastěji se hodnotí odpor či pevnost masa ve stříhu Warner- Bratzlerovým přístrojem (tzv. W-B nůžkami) nebo v tlaku (pomocí penetrometru). Existují i přístroje napodobující kousání a žvýkání masa v ústní dutině člověka. Texturní vlastnosti mají význam i pro vlastnosti reologické, které se uplatňují v jednotlivých fázích zpracování masa (mělnění, míchání, plnění).

Měrná hmotnost je nepřímo úměrná obsahu tuku v mase a toho se využívá při řízení procesu míchání díla a dosažení optimálního základního složení.

Energetický obsah je důležitý z výživového hlediska a k měření lze použít kalorimetr. Častěji se vypočítává z výsledků stanovení vody, tuku a bílkovin.

Vazností masa se rozumí schopnost masa udržet svoji vlastní, případně i přidanou vodu při působení síly nebo jiného fyzikálního namáhání (záhřev apod.).

K měření vaznosti se používají metody bez použití síly tzv. ztráty odkapáním, kdy se zjišťuje množství šťávy samovolně uvolněné za podmínek skladování nebo tzv. ztráty výparem (množství vody odpařené za daných podmínek), ojediněle se používají metody s působením tepla tzv. ztráty vývarem. Nejčastěji se používá metoda za použití nějaké síly a to především lisovací Grauova- Hammova metoda.

Moderní a rychlý způsob stanovení vaznosti je kapilární volumetrie, která neměří plochy vylisované volné vody jako u lisovací metody, nýbrž objem vzduchu, který

vytlačuje uvolněná voda z pórů sádrové destičky. Volumetrická metoda je vhodná jen pro libové maso. Pro hodnocení díla, či masových směsí s vyšším podílem tuku je nutno využít lisovací metodu (PIPEK, 1997 a PIPEK et al., 1999).

Remise masa vyjadřuje podíl odraženého světla dopadajícího na povrch vzorku masa. Čím větší podíl světla odráží, tím je maso světlejší, čím více se jej pohlcuje, tím je maso tmavší. K hodnocení slouží fotometr Spekol s remisním nástavcem (INGR, 1996, 2003).

Elektrické vlastnosti masa, zejména měření jeho vodivosti nebo odporu. Mají vztah k neporušenosti nebo míře porušenosti struktury svaloviny a k jakostním odchylkám masa. K měření se používají různé konduktometry.

Hodnota pH masa je fyzikálně- chemickou veličinou vyjadřující koncentraci vodíkových iontů nebo míru kyselosti či zásaditosti prostředí. Je jedním z objektivních měřítek pro stanovení jakostních odchylek masa. WENZLAWOWICZ (1996) uvádí, že hodnota pH značně ovlivňuje některé kvalitativní ukazatele masa, jako barvu, křehkost, chuť, vaznost vody, údržnost atd. Z výsledků, které zjistil HRUDNÍK (2002) lze předpokládat, že pH je ovlivněno především zmasilostí jatečných zvířat.

Pro identifikaci PSE masa je rozhodující hodnota pH_1 . Za maso optimální jakosti je považováno takové u něhož je hodnota pH_1 5,8 a vyšší, pH_1 v rozmezí 5,61-5,80 je inklinující k PSE a pH_1 nižší než 5,6 je považováno za PSE. Pro identifikaci DFD masa je rozhodující pH_{24} , které je v tomto případě vyšší než 6,2. Nejnižší dosažená hodnota pH je označována jako ultimativní (pH_{ult}). Hodnota pH_{ult} bývá v rozmezí 5,3-5,7 a je jí dosaženo u vepřového masa za 24 hodin po poražení (HEDRICK at all., 1994).

Hodnocení technologických vlastností vepřového masa

Pro dosažení ekonomických předpokladů masných výrobků (výtěžnost, sortiment, rentabilita, zisk) a dosažení jakostních výrobků, které jsou konkurenceschopné a úspěšné na trhu mají v technologii největší význam tyto vlastnosti masa:

Co největší podíl svalové tkáně- který zjišťujeme již zmíněnými invazními a neinvasními metodami.

Co největší podíl celkových a plazmatických bílkovin.

Normální průběh postmortálních změn- zjišťuje se sensoricky (vůně či pach, barva, osliznutí aj.) a mikrobiologickým vyšetřením nebo chemickým stanovením produktů

proteolýzy masa (amoniak, aminy, oxid uhličitý, sirovodík, porfyriny), případně měřením vaznosti a pH masa.

Barva typická pro daný druh masa a jeho anatomickou část- barvu masa je možné hodnotit vizuálně nebo pomocí některých přístrojů. Při vizuálním hodnocení se porovnává barva masa s barevnou stupnicí a určí se shoda s některým dílem této stupnice. Další možností je stanovení obsahu barviv v mase. Z hodnot absorbance lze vypočítat i obsah myoglobinu (ŠIMEK a STEINHAUSER, 2001).

Co největší stabilita tukového podílu masa vůči oxidaci- stanovujeme pomocí Schaalova testu. Stabilitou rozumíme dobu, po jejímž uplynutí dochází k rychlé oxidaci tuku, skladovaného při zvýšené teplotě za podmínek metody. Průběh oxidace se sleduje gravimetricky nebo stanovením peroxidů (INGR et al., 1993).

Typická vůně a chuť masa- bez nepříjemných a cizích pachutí a pachů.

Co největší vaznost masa- za optimálních podmínek může 100 g bílkovin masa poutat 700 až 800 g vody. Vaznost se zjišťuje metodami o kterých bylo již pojednáno. V současnosti je vaznost nejvýznamnějším technologickým požadavkem a mají na něj vliv zejména tyto faktory (INGR, 1996):

- podíl svalové tkáně a podíl plazmatických bílkovin (pozitivně) a podíl kolagenních bílkovin (negativně),
- studium postmortálních procesů v mase, poněvadž nejlepší vaznost má maso teplé (do dvou hodin po porážce, teplota masa 27 °C a vyšší) a maso optimálně vyztřálené. Nejhorší vaznost je v situacích, kdy se pH masa blíží k izoelektrickému bodu bílkovin (kolem pH 5,2), tedy ve stádiu postmortálního ztuhnutí,
- stupeň rozmělnění masa (vyšší desintegrace tkáně zvýší vaznost následkem dokonalejšího uvolnění plazmatických bílkovin),
- teplota masa- rostoucí teplota zhoršuje vaznost masa. To je třeba respektovat při mēlnění masa, kdy se třením zvyšuje teplota masa a tím může způsobit částečnou denaturaci masných bílkovin. Proto je nutné mēlnit maso vychlazené a udržovat nízkou teplotu při míchání např. přidávkem vody ve formě šupinkového ledu a mít ostré složení řezaček,
- přidávkem cizích bílkovin (mléčné, vaječné, pšeničné, sojové aj.) se zvyšuje vaznost masa,

- obsah soli a polyfosfátů zvyšuje vaznost masa na základě zvýšení rozpustnosti myofibrilárních bílkovin.

Technologické požadavky na jakost masa se neustále vyvíjejí a je předpoklad, že jejich význam v budoucnu se bude neustále zvyšovat.

Na jakost masa jsou kromě technologických kladeny i kulinární požadavky. Moderní hospodyně požaduje maso co nejlépe upravené a připravené pro bezprostřední tepelné opracování.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce s názvem Hodnocení jakosti jatečných prasat a vepřového masa bylo:

1. Zhodnotit kvalitu prasat nakupovaných v podniku Steinhauser Tišnov s.r.o. v letech 2004, 2005, tedy posoudit JUT prasat podle systému SEUROP a následné zpeněžování.
2. Jakost vepřového masa byla hodnocena na základě naměřených hodnot pH_1 , pH_{24} a dále z obsahů vody, tuku, myoglobinu, amoniaku a ztrát odkapem.

Konkrétně řešit následující dílčí cíle:

- Vyhodnotit jakostní klasifikace a zpeněžení JUT prasat,
- Provést chemickou analýzu vzorků masa,
- Zhodnotit jakost vepřového masa na základě analýz.

7 MATERIÁL A METODY

Jakostní klasifikace (hodnocení jakosti jatečně upraveného těla) a odběr vzorků se uskutečnily ve firmě Steinhauser Tišnov s.r.o. Experimentální část tedy, hodnocení kvality masa a chemické analýzy byly prováděny v březnu 2006 na Ústavu potravinářského inženýrství a chemie FT UTB ve Zlíně.

7.1 Popis experimentálního materiálu (jatečná prasata a vepřové maso)

Pro sledování jakostních znaků vepřového masa bylo vybráno celkem 200 jatečných prasat, pět skupin po 40 kusech, od největších dodavatelů podniku, mezi které patří: Obchodní družstvo Žďár (farma Vídeň a Slavkovice), MIKROP Čebín a.s. (farma Slepotic), ZEAS Lysice a.s. (farma Lomnice) a ZZN Pardubice a.s. (farma Kasalice). Obchodní družstvo Žďár je největším dodavatelem a proto byly hodnoceny dvě skupiny prasat.

Testovaná prasata byla před poražením cca 12 hodin ustájena, následně omráčena elektrickým proudem za použití omračovacích kleští v omračovací pasti. Vykrvení se uskutečnilo v leže na pásovém dopravníku. Dále došlo k běžnému jatečnému opracování a veterinární prohlídce.

Vzorky svaloviny byly odebrány z kýty prasat a zpracovány v laboratoři.

7.2 Použité metody

7.2.1 Jakostní klasifikace poražených prasat

Po veterinární prohlídce a konečné úpravě JUT následovalo vážení a hodnocení zmasilosti za pomoci přístroje FOM (SFK). Zmasilost byla hodnocena na levé půlce. Vpichová sonda byla zavedena v úrovni mezi 2. a 3. předposledním žebrem, 70 mm laterálně od linie půlčího řezu. Z každého měření byly získány údaje o zmasilosti (%), výška svalu a výška tuku (mm). Na základě zmasilosti a hmotnosti byla JUT zařazena do jakostních tříd (SEUROP).

7.2.2 Jakostní znaky vepřového masa

Hodnota pH₁ byla měřena 45 minut po porážce přenosným pH-metrem GRYF 208 L se skleněnou elektrodou v kýtě na levé půlce. Po každém měření byla elektroda omývána destilovanou vodou.

Za 24 hodin po porážce byla měřena **hodnota pH₂₄** stejným způsobem jako hodnoty pH₁.

Obsah myoglobinu charakterizuje barvu, ve svalové tkáni představuje asi 90 % barevných pigmentů. Vzorek masa se nechal vyluhovat v extrakční směsi (aceton, voda a kyselina chlorovodíková) za občasného protřepání a po 60 minutách se zfiltróval. Filtrát se následně vyhodnotil na Spekolu při 640 nm (DAVÍDEK, 1977).

Ztráta masné šťávy odkapáním se zjišťovala tak, že se vzorek o hmotnosti minimálně 150 g po přesném zvážení vložil do PE sáčku a byl uchován 24 hodin v chladničce. Po této době se vzorek vyjmul, osušil filtračním papírem a znovu přesně zvážil. Zjištěný úbytek vyjádřený v procentech je pak ztrátou masné šťávy odkapem.

Obsah vody se stanovoval tak, že se navážka homogenizovaného vzorku sušila s mořským pískem při teplotě 106 °C do konstantního úbytku hmotnosti. Obsah vody ve vzorku se vyjádřil v hmotnostních %.

Výpočet:

Obsah vody ve vzorku se vypočte podle vztahu:

$$X_w = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_3} \cdot 100$$

kde: X_w obsah vody ve vzorku [%]

m₁ hmotnost misky s pískem, vzorkem a tyčinkou před vysušení [g]

m₂ hmotnost misky s pískem, vzorkem a tyčinkou po vysušení [g]

m₃ hmotnost misky s pískem a tyčinkou prázdné [g] (SEVEROVÁ, 1998).

Vysušený obsah misky byl použit ke **stanovení obsahu tuku** extrakcí v Soxhletově extraktoru .

Výpočet:

Obsah tuku v původním vzorku se vypočte ze vztahu

$$x = \frac{a}{n} \cdot 100$$

kde: x obsah tuku v původním vzorku [%]

a hmotnost vyextrahovaného tuku [g]

n původní navážka (na stanovení obsahu vody) [g] (SEVEROVÁ, 1998).

Stanovení amoniaku (dle Conwaye) je metoda na zjištění čerstvosti a počátečního kažení masa. Podstata spočívá v tom, že amoniak se z extraktu masa vytěsňuje v Conwayově nádobce a absorbuje se do vnitřního prostoru nádobky s kyselinou boritou načež se ztitruje kyselinou sírovou za použití indikátoru.

$$a_{\text{moniak}} = \frac{170 \cdot s \cdot f}{0,25}$$

kde: s spotřeba roztoku H_2SO_4 o koncentraci $0,005 \text{ mol.l}^{-1}$ [ml]

f faktor roztoku H_2SO_4

Odběr stěrů pro mikrobiologické hodnocení, ředění a stanovení celkového počtu mikroorganismů

Stěry ze vzorků masa byly odebrány sterilními tampony z plochy 10 cm^2 ohraničené sterilní šablonou. Následně byly tampony vloženy do zkumavky s 1 ml fyziologického roztoku. Po natřepání vzorku na třepačce bylo přidáno dalších 9 ml fyziologického roztoku a vzorek se zředil na potřebnou koncentraci.

Do Petriho misky s kultivační půdou MPA byl pipetou přenesen 1 ml potřebného ředění vzorku. Vzorek byl rozetřen kličkou a plotny byly obráceny dnem vzhůru a inkubovány v termostatu při teplotě $30 \text{ }^\circ\text{C}$ po dobu 48 hodin. Po určené době inkubace byly spočítány kolonie v každé misce.

Statistické hodnocení

Údaje byly zpracovány statistickým softwarem STATVYD verze 2.0 beta. Byly vypočítány průměrné hodnoty, rozptyly, směrodatné odchylky a variační koeficienty.

A následně bylo provedeno srovnání středních hodnot s konstantou, srovnání rozptylů a srovnání středních hodnot souborů.

8 VÝSLEDKY A DISKUZE

8.1 Organizace a provádění nákupu jatečných prasat v podniku

Nákup jatečných prasat se v podniku provádí na základě smluv o dodávce a také je ovlivněn spotřebou masa na výrobu masných výrobků a odkupem JUT prasat některými malými prodejci, kteří si vlastní bourání provádí sami. Tyto aspekty rozhodují o tom kolik se denně porazí zvířat. Pro přehlednost se nákup zaznamenává do plánovacího deníku, kde je uvedeno kolik zvířat který den bude dovezeno a poraženo.

Prodávajícímu (chovateli) je umožněno se zúčastnit klasifikace JUT prasat, které prodává. Osvědčení o způsobilosti k provádění klasifikace jatečně upravených těl jatečných prasat sondovými přístroji a dvoubodovou metodou vlastní v podniku dva zaměstnanci, kteří jakostní klasifikaci provádí. Po samotné klasifikaci obdrží prodávající protokol o klasifikaci JUT jatečných prasat podle kterého dostane zapláceno. Protokol obsahuje osobní číslo klasifikátora, klasifikační metodu, kód chovatele, adresu jatek a datum klasifikace, dále pořadové číslo, třídu jakosti, podíl svaloviny (%), tloušťku sádla (mm), tloušťka svalu (mm), přijímací hmotnost (kg) a přepočtenou hmotnost (kg). Přepočtenou porážkovou hmotností se rozumí hmotnost jatečně upravených těl v teplém stavu násobeno koeficientem 1,23. Na konci protokolu je ještě uvedena rekapitulace, kde je uveden počet měření, celková hmotnost, třídy jakosti (S, E, U, R, O, P) a u každého počet, hmotnost a průměr svaloviny.

Zpeněžování probíhá na základě cenové masky (viz. str. 53,54). Ta byla v roce 2004 nastavena tak, že se základní cena odvíjela od podílu svaloviny 53-54,9 % při přijímací hmotnosti 82-99,9 kg. V roce 2005 se základní cena odvíjela od podílu svaloviny 56 % při přijímací hmotnosti 100 kg. Cenová maska platná v roce 2005 se používá pro zpeněžování i v roce 2006. Při jiných parametrech jsou uplatňovány srážky nebo naopak příplatky.

Tab. 1. Cenová maska uplatňovaná v podniku v roce 2004

Klasifikační zatřídění SEUROP								
Třída	Zmasilost	hmotnost JUT / cena v %						
		do 59,9	60 - 81,9	82 - 99,9	100 - 109,9	110 - 119,9	nad 120	
S1	60 a více		97	108	103	100		
E1	59 - 59,9		99	108	102	98		
E2	58 - 58,9							
E3	57 - 57,9			106				
E4	56 - 56,9							
E5	55 - 55,9			103				
U1	54 - 54,9		90	100	93	88		
U2	53 - 53,9							
U3	52 - 52,9							
U4	51 - 51,9			97				
U5	50 - 50,9							
R1	49 - 49,9		85	94	85	83		
R2	48 - 48,9							
R3	47 - 47,9							
R4	46 - 46,9			89				
R5	45 - 45,9							
O1	44 - 44,9		76	86	78	76		
O2	43 - 43,9							
O3	42 - 42,9							
O4	41 - 41,9			82				
O5	40 - 40,9							
P1	0 - 39,9		74	80	76	74		
N		60						
T							70	
Z	dohodou							
H	dohodou							
K								

Tab. 2. Cenová maska uplatňovaná v podniku v roce 2005

Třída	Zmasilost %	Cena
S	60,0 a více	103,0
E	59,0 - 59,9	104,5
E	58,0 - 58,9	103,0
E	57,0 - 57,9	103,0
E	56,1 - 56,9	101,5
E	56,0	100,0
E	55,0 - 55,9	98,5
U	54,0 - 54,9	97,0
U	53,0 - 53,9	95,5
U	52,0 - 52,9	94,0
U	51,0 - 51,9	92,5
U	50,0 - 50,9	91,0
R	49,0 - 49,9	89,5
R	48,0 - 48,9	88,0
R	47,0 - 47,9	86,5
R	46,0 - 46,9	85,0
R	45,0 - 45,9	83,5
O	44,0 - 44,9	81,0
O	43,0 - 43,9	78,0
O	41,0 - 42,9	75,0
O	40,0 - 40,9	50,0
P	00,0 - 39,9	50,0
N	všechna	50,0
T	všechna	70,0
Z		dohoda
H		dohoda

hmotnost v JUT za studena	% srážky z
73,5	80,3
68,6	73,4
58,8	68,5
0,0	0,0
98,0	102,8
102,9	107,7
107,8	117,5

8.2 Hodnocení jatečných prasat nakupovaných v letech 2004, 2005

Tab. 3. Počty (ks) a zastoupení (%) poražených prasat v podniku v jednotlivých měsících let 2004, 2005

	2004	2005	2004	2005
<i>Měsíc</i>	<i>Počet kusů</i>	<i>Počet kusů</i>	<i>%</i>	<i>%</i>
Leden	6201	6619	7,22	10,06
Únor	6171	6432	7,18	9,78
Březen	6429	5800	7,48	8,82
Duben	8216	5510	9,56	8,37
Květen	8350	6497	9,72	9,87
Červen	8349	5126	9,72	7,79
Červenec	7344	4362	8,55	6,63
Srpen	7979	5807	9,29	8,83
Září	8165	4904	9,51	7,45
Říjen	5942	4716	6,92	7,17
Listopad	6633	5192	7,72	7,89
Prosinec	6121	4829	7,13	7,34
Celkem	85900	65794		

Tab. 4. Zařazení JUT prasat (ks) do obchodních tříd v jednotlivých měsících v roce 2004

<i>Měsíc</i>	S	E	U	R	O	P
Leden	251	2005	3060	783	46	16
Únor	353	2404	2762	582	34	10
Březen	958	2826	2275	334	13	1
Duben	1724	3889	2306	256	7	1
Květen	1503	3837	2595	353	11	0
Červen	1477	4103	2412	294	11	1
Červenec	1101	4669	1356	156	12	1
Srpen	1339	5058	1407	125	9	1
Září	1565	5280	1147	108	8	1
Říjen	641	3556	1547	150	10	1
Listopad	635	4036	1690	218	20	1
Prosinec	452	3820	1580	186	23	1
Celkem	11999	45513	24137	3545	204	35

Tab. 5. Zastoupení obchodních tříd (%) v jednotlivých měsících v roce 2004

Měsíc	S	E	U	R	O	P
Leden	4.05	32.33	49.35	12.63	0.74	0.26
Únor	5.72	38.96	44.76	9.43	0.55	0.16
Březen	14.90	43.96	35.39	5.20	0.20	0.02
Duben	20.98	47.33	28.07	3.12	0.09	0.01
Květen	18.00	45.95	31.08	4.23	0.13	0.00
Červen	17.69	49.14	28.89	3.52	0.13	0.01
Červenec	14.99	63.58	18.46	2.12	0.16	0.01
Srpen	16.78	63.39	17.63	1.57	0.11	0.01
Září	19.17	64.67	14.05	1.32	0.10	0.01
Říjen	10.79	59.85	26.04	2.52	0.17	0.02
Listopad	9.57	60.85	25.48	3.29	0.30	0.02
Prosinec	7.38	62.90	25.81	3.04	0.38	0.02

Tab. 6. Průměrné zastoupení (%) obchodních tříd v roce 2004

S	E	U	R	O	P	Ostatní
13.34	52.74	28.75	4.33	0.26	0.05	0.54

Tab. 7. Zařazení JUT prasat (ks) do obchodních tříd v jednotlivých měsících v roce 2005

Měsíc	S	E	U	R	O	P
Leden	533	4195	1669	189	16	1
Únor	485	4154	1580	177	10	5
Březen	681	3532	1367	181	8	1
Duben	696	3266	1304	188	18	2
Květen	1020	4084	1270	81	6	2
Červen	638	3168	1197	81	8	0
Červenec	489	2754	996	78	6	1
Srpen	672	3542	1477	91	6	0
Září	693	3030	1092	63	4	1
Říjen	356	2557	1652	120	7	3
Listopad	160	2918	1848	227	14	0
Prosinec	156	2292	2201	138	18	0
Celkem	6579	39492	17653	1614	121	16

Tab. 8. Zastoupení obchodních tříd (%) v jednotlivých měsících v roce 2005

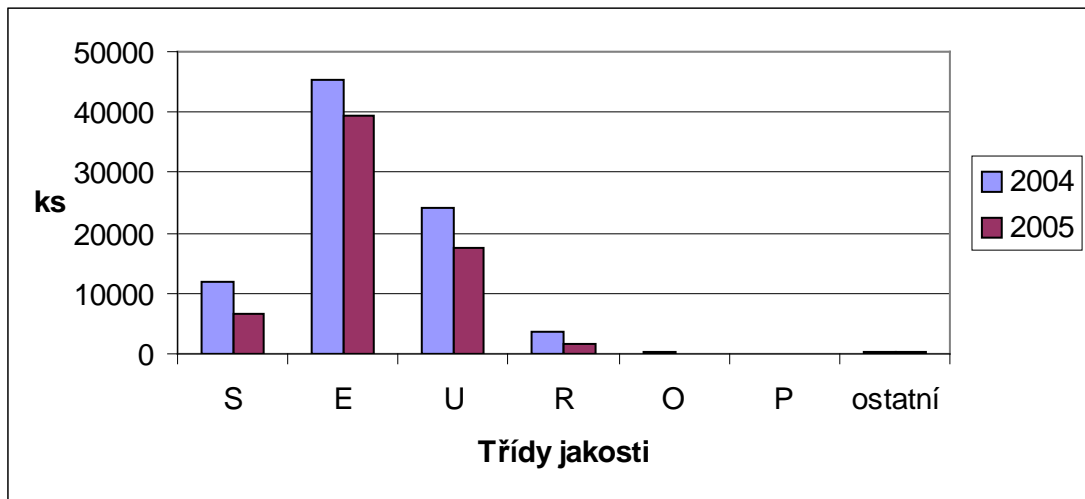
Měsíc	S	E	U	R	O	P
Leden	8,05	63,38	25,22	2,86	0,24	0,02
Únor	7,54	64,58	24,56	2,75	0,16	0,08
Březen	11,74	60,90	23,57	3,12	0,14	0,02
Duben	12,63	59,27	23,67	3,41	0,33	0,04
Květen	15,70	62,86	19,55	1,25	0,09	0,03
Červen	12,45	61,80	23,35	1,58	0,16	0,00
Červenec	11,21	63,14	22,83	1,79	0,14	0,02
Srpen	11,57	61,00	25,43	1,57	0,10	0,00
Září	14,13	61,79	22,27	1,28	0,08	0,02
Říjen	7,55	54,22	35,03	2,54	0,15	0,06
Listopad	3,08	56,20	35,59	4,37	0,27	0,00
Prosinec	3,23	47,46	45,58	2,86	0,37	0,00

Tab. 9. Průměrné zastoupení (%) obchodních tříd v roce 2005

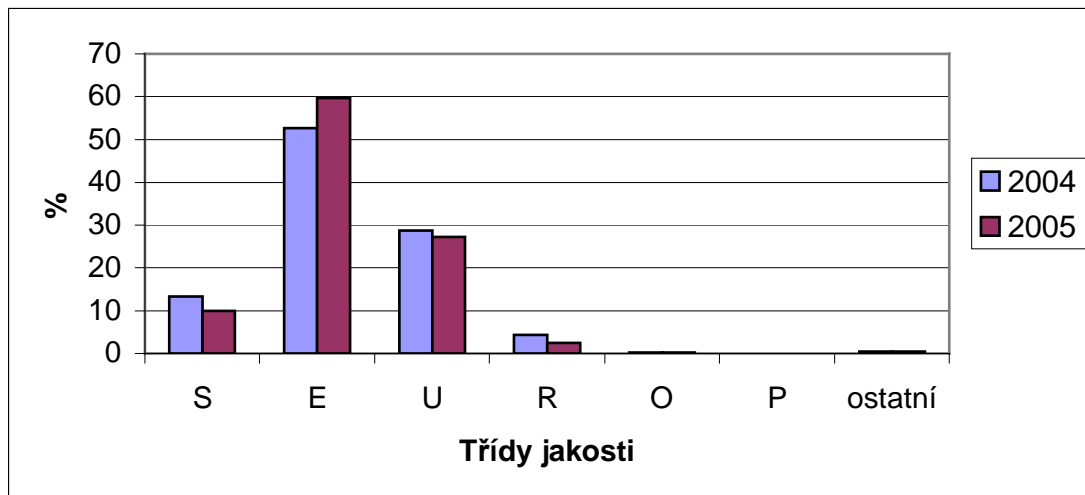
S	E	U	R	O	P	ostatní
9,91	59,72	27,22	2,45	0,19	0,02	0,5

Tab. 10. Srovnání průměrných přijímacích hmotností (kg) a průměrných cen (Kč) v letech 2004, 2005

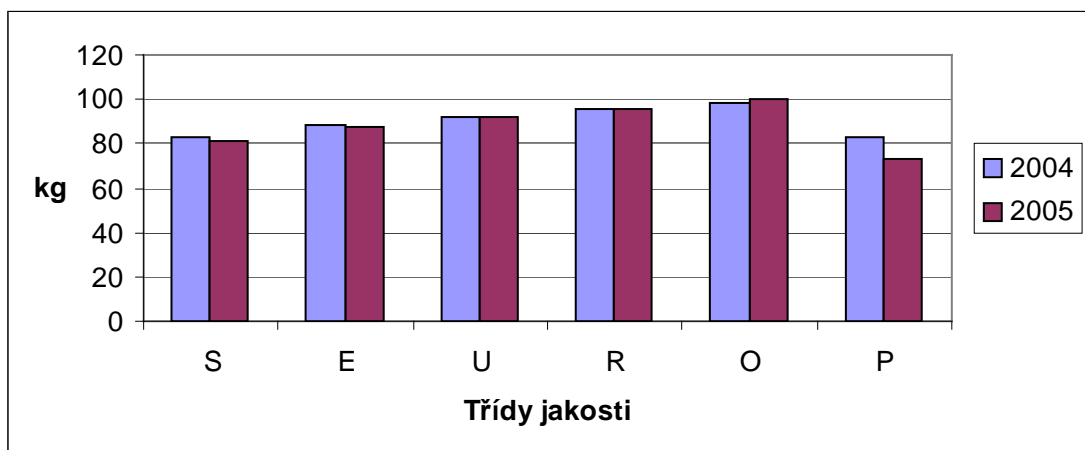
	2004	2005	2004	2005
Třída	Průměrná hmotnost	Průměrná hmotnost	Průměrná cena	Průměrná cena
S	82,93	81,58	44,45	42,41
E	88,34	87,08	44,17	42,40
U	91,96	91,59	41,08	39,74
R	95,23	95,38	37,62	35,74
O	98,29	99,89	32,70	30,67
P	82,98	73,41	26,84	23,00



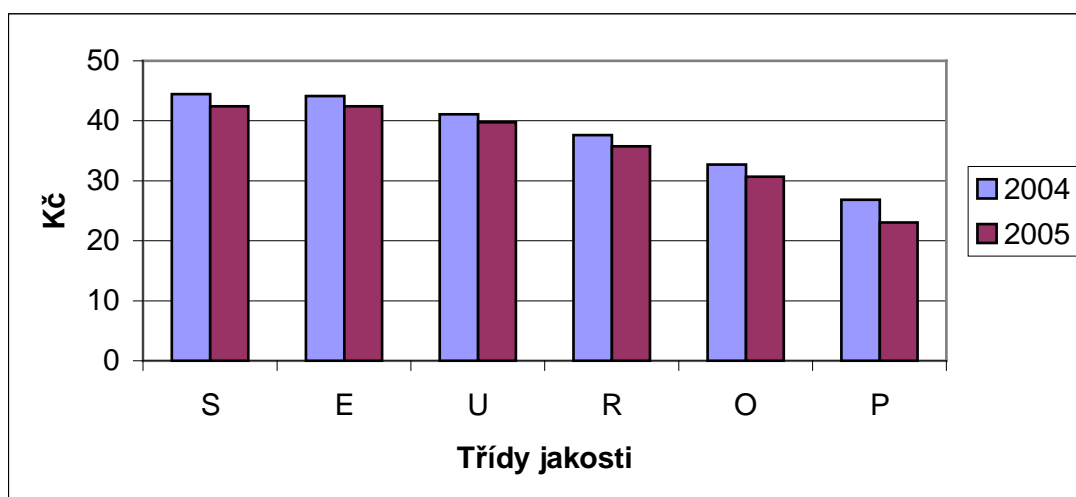
Graf 1. Počty JUT (ks) prasat v jednotlivých jakostních třídách



Graf 2. Průměrné zastoupení JUT prasat v jednotlivých jakostních třídách (%)



Graf 3. Průměrné přijímací hmotnosti (kg) JUT prasat v jednotlivých jakostních třídách



Graf 4. Průměrné ceny (Kč) za 1 kg JUT prasat v jednotlivých jakostních třídách

V roce 2004 bylo celkem poraženo 85 900 ks prasat, což je o 23,4 % víc než v roce 2005, kdy bylo celkem poraženo 65 794 ks prasat. Nejvíce prasat bylo v roce 2004 poraženo v květnu 8 350 ks (9,72 %), nejméně v únoru 6 171 (7,18 %). V roce 2005 se nejvíce poráželo v lednu 6 619 ks (10,06 %), nejméně v červenci 4 362 ks (6,63 %). Podle informací MZe v České republice v roce 2005 došlo vlivem finanční situace chovatelů

k výraznému poklesu stavů prasat. Řada chovatelů ukončila svou činnost proto, že jejich tržby neodpovídaly vynaloženým nákladům. Následkem toho je i pokles výroby masa, který byl vyrovnán zvýšeným dovozem vepřového masa. Tento faktor může být důvodem k tomu, že se v roce 2005 v podniku porazilo méně prasat.

Ve sledovaných letech byla JUT prasat nejčastěji zařazována do tříd E (52,74 %; 59,72 %) a U (28,75 %; 27,22 %). Zbýlá poražená prasata byla zařazena do tříd jakosti S (13,34 %; 9,91 %), R (4,33 %; 2,45 %), O (0,26 %; 0,19 %) a P (0,05 %; 0,02 %). Pouze malé množství z celkového počtu (0,54 %; 0,50 %) spadalo do tříd A, Z, H nebo K. Z uvedeného vyplývá, že nejčastěji byla porážena prasata s 50-.,60 % podílem“ svaloviny a jen ojediněle kusy s menším podílem svaloviny než 45 %.

Průměrná přejímací hmotnost JUT prasat zařazených do třídy jakosti E byla 88,34 kg v roce 2004 a 87,08 kg v roce 2005. U třídy jakosti U byla 91,96 kg v roce 2004 a 91,59 kg v roce 2005.

V roce 2003 byla průměrná měsíční cena jatečných prasat 30,47 Kč/kg. Úroveň cen zemědělských výrobců v roce 2004 se podle MZe zvýšila na 47 Kč/kg masa,

u zařazení SEU, což odpovídá 37 – 38 Kč za 1 kg živé hmotnosti jatečných prasat. V podniku však jatečná prasata zařazená do tříd SEU byla vykupována za nižší ceny a to u třídy S za 44,45 Kč, u třídy E za 44,17 Kč a u třídy U za 41,08 Kč. V roce 2005 v podniku cena jatečných prasat mírně klesla v porovnání s rokem 2004. A to na, u třídy S na 42,41 Kč, u třídy E na 42,40 Kč a u třídy U na 39,74 Kč.

8.3 Výsledky hodnocení jakosti vepřového masa

Jakost vepřového masa z firmy Steinhauser Tišnov s.r.o. byla hodnocena na základě jakostních znaků především pH_1 , pH_{24} , obsah myoglobinu, ztráta odkapem, obsah intramuskulárního tuku, obsah amoniaku, obsah vody a jako doplňující znak byl stanoven CPM.

Na základě hodnoty pH a ztráty vody odkapem je možné zařadit maso do jednotlivých jakostních kategorií, které jsou uvedené v tabulce 11.

Tab. 11. Kritéria pro hodnocení odchylek zrání masa (STEINHAUSER a kol., 1995)

Jakostní kritérium	Normální	PSE	DFD
pH_1	> 5,80	< 5,80	--
pH_{24}	< 6,20	--	> 6,20
odkap [%]	1-5	> 5	< 1

Naměřené hodnoty pH_1 a pH_{24} se statistickými znaky jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tab. 12. Naměřené hodnoty pH_1 a pH_{24} u farmy Lomnice

Pořadové číslo	pH_1	pH_{24}
1	6,25	5,46
2	6,45	5,39
3	6,45	5,95
4	6,44	5,56
5	5,95	5,77
6	6,27	5,89
7	6,46	6,01
8	6,30	5,63
9	5,86	5,23
10	6,27	5,94
11	6,08	5,82
12	6,06	5,95
13	5,87	5,93
14	6,03	6,02
15	5,98	5,29
16	6,07	5,74
17	5,98	5,24
18	6,55	5,92
19	5,94	5,45
20	6,08	6,12
21	6,49	5,93
22	5,97	5,21
23	6,48	5,95
24	6,58	6,00
25	5,84	5,23
26	6,48	6,09
27	6,25	5,85
28	6,49	6,05
29	6,31	5,79
30	6,35	5,69
31	6,48	6,05
32	6,02	5,99
33	6,25	5,98
34	6,69	5,99
35	6,30	5,98
36	6,65	5,89
37	6,25	5,95
38	6,49	5,87
39	6,25	5,96
40	7,00	6,01
X	6,27	5,79
S_x	0,26	0,27
V_x	4,20	4,72
Výběr.rozptyl	0,07	0,08

Tab. 13. Naměřené hodnoty pH_1 a pH_{24} u farmy Slepoticce

Pořadové číslo	pH_1	pH_{24}
1	6,19	5,82
2	6,57	5,76
3	6,06	5,89
4	6,48	5,78
5	6,45	5,99
6	5,87	5,79
7	6,47	5,82
8	6,15	5,89
9	6,35	5,81
10	6,70	5,73
11	6,59	5,79
12	6,63	6,08
13	6,44	6,13
14	6,15	5,81
15	6,40	6,03
16	6,27	5,95
17	6,25	5,87
18	6,27	5,96
19	6,59	5,69
20	6,25	5,70
21	6,19	5,84
22	6,35	5,99
23	6,74	6,12
24	6,87	6,15
25	6,38	5,90
26	6,65	5,84
27	6,33	5,79
28	6,64	5,89
29	6,43	5,78
30	6,66	5,99
31	6,75	6,11
32	6,58	6,03
33	6,55	5,98
34	6,69	5,99
35	6,39	5,87
36	6,09	5,88
37	6,19	5,89
38	6,54	6,01
39	6,50	5,86
40	6,80	6,09
X	6,44	5,91
S_x	0,23	0,12
V_x	3,54	2,11
Výběr.rozptyl	0,05	0,02

Tab. 14. Naměřené hodnoty pH_1 a pH_{24} u farmy Vídeň

Pořadové číslo	pH_1	pH_{24}
1	6,83	5,98
2	6,53	5,85
3	6,66	5,61
4	6,78	5,99
5	6,73	6,08
6	6,68	6,05
7	6,80	6,01
8	6,40	5,79
9	6,86	5,99
10	6,89	6,03
11	6,59	5,96
12	6,43	5,84
13	6,17	5,60
14	6,94	6,03
15	6,21	5,95
16	6,55	5,98
17	6,90	6,05
18	6,30	5,85
19	6,60	5,89
20	6,63	5,98
21	6,55	5,76
22	6,63	5,89
23	6,45	5,85
24	6,90	5,63
25	6,63	5,97
26	6,76	5,87
27	6,17	5,78
28	6,23	5,74
29	6,84	6,01
30	6,16	5,85
31	6,27	5,77
32	6,78	5,99
33	6,54	5,89
34	6,44	5,91
35	6,73	6,05
36	6,53	5,94
37	6,18	5,68
38	6,53	5,88
39	6,74	5,92
40	6,57	5,82
X	6,58	5,89
S_x	0,23	0,13
V_x	3,53	2,14
Výběr.rozptyl	0,05	0,02

Tab. 15. Naměřené hodnoty pH_1 a pH_{24} u farmy Slavkovice

Pořadové číslo	pH_1	pH_{24}
1	6,62	5,40
2	6,75	5,59
3	6,78	5,38
4	6,54	5,30
5	6,65	5,58
6	6,26	5,66
7	6,51	5,36
8	6,85	5,62
9	6,36	5,81
10	6,33	5,75
11	6,75	5,78
12	6,76	5,94
13	6,57	5,86
14	6,94	5,90
15	6,69	5,90
16	6,72	5,82
17	6,94	5,65
18	6,23	5,76
19	6,64	5,90
20	6,73	5,81
21	6,53	5,94
22	6,49	5,99
23	6,91	5,65
24	6,38	5,61
25	6,59	5,87
26	6,55	5,89
27	6,61	5,48
28	6,65	5,89
29	6,49	5,41
30	6,37	5,88
31	6,78	6,01
32	6,52	5,79
33	6,51	5,79
34	6,85	6,02
35	6,56	5,45
36	6,76	5,89
37	6,62	5,74
38	6,36	5,69
39	6,36	5,56
40	6,36	5,39
X	6,60	5,72
S_x	0,19	0,20
V_x	2,85	3,54
Výběr.rozptyl	0,04	0,04

Tab. 16. Naměřené hodnoty pH_1 a pH_{24} u farmy Kasalice

Pořadové číslo	pH_1	pH_{24}
1	6,49	5,47
2	6,28	5,62
3	6,76	5,96
4	6,74	5,62
5	6,94	5,91
6	6,38	5,62
7	6,25	5,75
8	6,55	5,96
9	6,12	5,44
10	6,45	5,87
11	6,49	5,97
12	6,59	5,87
13	6,34	5,99
14	6,45	5,85
15	6,64	5,86
16	6,81	5,91
17	6,32	5,97
18	6,86	6,04
19	6,44	5,81
20	6,77	6,02
21	6,53	5,96
22	6,45	5,82
23	6,36	5,74
24	6,69	5,79
25	6,88	5,45
26	6,22	5,44
27	6,84	6,02
28	6,69	6,00
29	6,25	5,83
30	6,60	5,94
31	6,84	5,96
32	6,45	5,55
33	6,89	5,32
34	6,54	5,86
35	6,55	5,33
36	6,78	5,98
37	6,75	5,82
38	6,85	5,32
39	6,63	5,96
40	6,86	6,01
X	6,58	5,79
S_x	0,22	0,22
V_x	3,35	3,80
Výběr.rozptyl	0,05	0,05

Tab. 17. Porovnání hodnot pH_1

soubor	pH_1		
	minimální	maximální	průměrné
Lomnice	5,84	7,00	6,27
Slepotice	5,87	6,87	6,44
Vídeň-o.d.Žďár	6,16	6,94	6,58
Slavkovice-o.d.Žďár	6,23	6,94	6,60
Kasalice	6,12	6,94	6,58

Hodnoty pH_1 mohou poukázat na možnost výskytu vady PSE. Z této tabulky je patrné, že nejnižší hodnota pH_1 se vyskytla u souboru Lomnice, ale i přesto tato hodnota neklesla pod hranici pH_1 5,8. Při statistickém vyhodnocení se střední hodnota všech souborů na hladině významnosti 0,05 i 0,01 statisticky významně lišila od zadaného předpokladu. Podle jakostního kritéria pH_1 lze vepřové maso u všech souborů zařadit do skupiny normální (bez vady PSE). Z těchto výsledků je patrné, že prasata nejsou ovlivněna genetickou náchylností na stres, který je jedním z faktorů vzniku vady PSE.

Tab. 18. Porovnání hodnot pH_{24}

soubor	pH_{24}		
	minimální	maximální	průměrné
Lomnice	5,21	6,12	5,79
Slepotice	5,69	6,15	5,91
Vídeň-o.d.Žďár	5,60	6,08	5,89
Slavkovice-o.d.Žďár	5,30	6,02	5,72
Kasalice	5,32	6,04	5,79

Na základě hodnoty pH_{24} se dá určit, zda se ve zkoumaných souborech vyskytuje maso s vadou DFD. Jakostní kritérium pro tuto vadu je pH_{24} větší než hodnota 6,2; tomuto předpokladu neodpovídala žádná hodnota z uvedených souborů, tedy ani vada DFD nebyla u testovaných vzorků na základě kritéria pH_{24} prokázána.

V následujících tabulkách jsou uvedeny další jakostní kritéria vepřového masa. Vzhledem k náročnosti některých stanovení, není počet vzorků u všech kritérií stejný.

Tab. 19. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Lomnice

Číslo vzorku	Amoniak [mg/kg]	Myoglobin [mg/100g]	Ztráta odkapem za 24		Tuk [%]	CPM
			h [%]	Voda [%]		
1	102,00	105,60	1,34	75,24	5,81	256
2	119,00	104,40	1,38	75,03	5,78	
3	136,00	106,80	1,54	75,14	6,46	
4	119,00	113,20	1,62	75,82		
5	136,00	124,50	1,90	75,27		
6	119,00	105,80	1,87			
7	136,00	123,00	1,54			
8	153,00	126,60	1,39			
9	119,00	114,80	1,66			
10	136,00	112,50	1,51			
X	127,50	113,72	1,58	75,30	6,02	
S_x	14,45	8,40	0,19	0,31	0,38	
V_x	11,33	7,38	12,27	0,41	6,39	
Výběr.rozptyl	436,71	70,51	0,04	0,09	0,15	

Tab. 20. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Slepovice

Číslo vzorku	Amoniak [mg/kg]	Myoglobin [mg/100g]	Ztráta odkapem za 24 h [%]		Tuk [%]	CPM
				Voda [%]		
1	170,00	99,80	1,26	74,23	5,29	248
2	170,00	118,80	1,63	75,34	4,99	
3	136,00	136,90	1,22	76,18	5,48	
4	136,00	132,40	1,31	74,58		
5	136,00	113,90	1,89	75,42		
6	170,00	119,80	1,07			
7	170,00	129,50	1,84			
8	136,00	136,90	1,49			
9	136,00	138,70	1,85			
10	136,00	123,60	1,23			
X	149,60	125,03	1,48	75,15	5,25	
S_x	17,56	12,35	0,30	0,77	0,25	
V_x	11,74	9,87	20,57	1,02	4,70	
Výběr.rozptyl	308,27	152,40	0,09	0,59	0,06	

Tab. 21. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Vídeň

Číslo vzorku	Amoniak	Myoglobin	Ztráta odkapem	Tuk		CPM
	[mg/kg]	[mg/100g]	za 24 h [%]	Voda [%]	[%]	
1	204,00	145,80	4,85	74,61	5,86	330
2	170,00	197,00	3,12	74,92	5,85	
3	170,00	131,60	2,63	75,08	5,35	
4	136,00	149,30	2,57	74,99		
5	187,00	161,70	3,38	75,13		
6	204,00	123,50	2,52			
7	136,00	120,00	3,21			
8	204,00	128,10	3,08			
9	153,00	131,60	3,99			
10	119,00	135,10	3,54			
X	168,30	142,37	3,29	74,95	5,69	
S_x	31,50	23,00	0,72	0,20	0,29	
V_x	18,72	16,16	21,79	0,27	5,13	
Výběr.rozptyl	992,23	529,20	0,51	0,04	0,09	

Tab. 22. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Slavkovice

Číslo vzorku	Amoniak	Myoglobin	Ztráta odkapem	Tuk		CPM
	[mg/kg]	[mg/100g]	za 24 h [%]	Voda [%]	[%]	
1	170,00	114,10	1,51	74,77	5,08	96
2	153,00	124,80	1,53	75,28	5,97	
3	102,00	122,40	1,58	75,10	6,06	
4	119,00	114,80	1,67	75,06		
5	153,00	96,10	1,69	74,75		
6	153,00	111,40	1,88			
7	153,00	126,50	1,53			
8	102,00	135,00	1,66			
9	153,00	111,80	1,63			
10	153,00	89,20	1,74			
X	141,10	114,61	1,64	74,99	5,70	
S_x	24,11	13,86	0,11	0,23	0,54	
V_x	17,09	12,09	6,92	0,30	9,50	
Výběr.rozptyl	581,21	192,05	0,01	0,05	0,29	

Tab. 23. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Kasalice

Číslo vzorku	Amoniak [mg/kg]	Myoglobin [mg/100g]	Ztráta odkapem za 24 h [%]	Voda [%]	Tuk [%]	CPM
1	153,00	103,00	4,58	74,88	5,79	256
2	119,00	112,00	5,22	74,98	5,68	
3	119,00	125,00	4,56	74,05	5,54	
4	170,00	135,00	4,71	74,37		
5	136,00	117,90	5,51	75,30		
6	153,00	136,00	5,24			
7	119,00	119,00	4,96			
8	119,00	135,20	4,89			
9	170,00	126,00	5,25			
10	136,00	118,90	4,76			
X	139,40	122,80	4,97	74,72	5,67	
S_x	20,90	10,82	0,32	0,50	0,13	
V_x	14,99	8,81	6,52	0,67	2,21	
Výběr.rozptyl	436,71	117,14	0,10	0,25	0,02	

Tab. 24. Hodnocení masa podle obsahu amoniaku (SEVEROVÁ, 1998)

Obsah amoniaku [mg.kg ⁻¹]	jakost masa
< 200	čerstvé
200-250	zralé
250-300	dosud nezávadné, musí však být rychle zpracováno
> 300	kazící se

Tabulka 24. byla použita pro vyhodnocení obsahu amoniaku ve vzorcích masa. Pouze 3 vzorky u souboru Vídeň nepatrně přesáhly obsah amoniaku 200 mg/kg, toto mírné zvýšení mohlo být způsobeno kolísáním teploty při přepravě vzorků do laboratoře a nebo také tím, že vzorky souboru Vídeň byly odebrány hned po porážce, maso bylo ještě teplé, je proto možné, že enzymatické reakce probíhaly rychleji než u masa zchlazeného.

Tab. 25. Průměrné hodnoty jakostních kritérií

Soubor	Myoglobin	Ztráta odkapem za 24 h	Tuk	
	[mg/100g]	[%]	Voda [%]	[%]
Lomnice	113,72	1,58	75,30	6,02
Slepotice	125,03	1,48	75,15	5,25
Vídeň-o.d.Žďár	142,37	3,29	74,95	5,69
Slavkovice-o.d.Žďár	114,61	1,64	74,99	5,70
Kasalice	122,80	4,97	74,72	5,67

Obsah myoglobinu je jakostním znakem charakterizující barvu masa. Obsah myoglobinu však závisí na řadě faktorů, například: na druhu zvířete, věku zvířete a také druhu svalu.

Tab. 26. Obsah myoglobinu v hovězím a vepřovém mase (VELÍŠEK, 1999)

Maso	Myoglobin [mg/kg]	Myoglobin [mg/100g]
hovězí	3140-7020	314-702
vepřové	790-2320	79-232

V obsahu myoglobinu byl prokázán statistický významný rozdíl v rozptylu na hladině významnosti 0,05 a 0,01 pouze u souboru Lomnice a Vídeň, jinak mezi soubory statisticky významné rozdíly nebyly na obou hladinách významnosti. Tento rozdíl může být opět způsoben odběrem vzorků. Maso ze souboru Vídeň bylo odebráno v teplém stavu po porážce, kdy převládá ve svalovině myoglobin a proto byl asi jeho obsah vyšší než u ostatních souborů.

Další z jakostních znaků, který nás může upozornit na vadu PSE nebo DFD je ztráta masné šťávy odkapem. U PSE masa dochází k rychlému poklesu pH ještě za poměrně vysoké teploty svaloviny, což má za následek počínající denaturaci bílkovin a vyšší ztráty masné šťávy, než je tomu u masa normální kvality (HONIKEL, 1986). Vada PSE je charakterizována odkapem větším než 5 % a vada DFD nižším než 1 % (Steinhauser a kol., 1995),(Tab. 11.). U normálního masa, bez vad, se ztráty odkapem pohybují v rozmezí 1-5 %, s ohledem na tento fakt lze říci, že vzorky masa u všech souborů toto rozmezí splňují a není proto opodstatněné usuzovat na vadu PSE nebo DFD.

Následujícím jakostním znakem vepřového masa je intramuskulární tuk (IT – tzv. mramorování). IT příznivě ovlivňuje zejména sensorické vlastnosti masa, a to i tím, že funguje jako nosič aromat. Snaha o snižování tuku vede ke zvyšování zmasilosti jatečných těl, ale s tím i k souvisejícímu snižování IT. Optimální obsah IT v libovém mase by měl být mezi 2 až 3,5 %. U vzorků masa od všech dodavatelů se průměrný obsah IT pohyboval nad 5 %. Vyšší obsah IT než se udává za optimální může být způsoben celou řadou faktorů a to zejména při jeho stanovování, například při zpracování mohly na povrchu vzorku zůstat zbytky tukové tkáně a tím pádem došlo ke zvýšení tuku ve vzorku, také při převádění usušeného vzorku do patrony mohlo dojít ke ztrátám. Ale i s ohledem na tyto faktory není vyšší obsah IT na závadu, naopak, zlepšuje se sensorické vlastnosti masa.

Podle literárního zdroje (INGR, 2003) je obsah vody v mase 70-75 %. U všech sledovaných souborů se obsah vody pohyboval v rozmezí 74,72-75,30 %. V případě velké vodnatosti masa, by mohlo být podezření na vadu PSE, což se nepotvrdilo.

Posledním a spíše doplňujícím znakem, který byl stanovován je CPM. U sledovaných souborů vepřového masa kontaminace mikroorganismy nepřesáhla 330 kolonií na plochu 10 cm², výchozí stav vzorků byl tedy z mikrobiologického hlediska na velmi dobré úrovni.

Po porovnání všech souborů na základě předchozích jakostních charakteristik, žádná z těchto charakteristik nenaznačuje, že by se v těchto souborech vyskytovalo vepřové maso s vadou PSE nebo DFD.

ZÁVĚR

V rámci této diplomové práce byla hodnocena jakost poražených prasat a následně i jakost vepřového masa. Jakostní klasifikace jatečných prasat byla prováděna v podniku Steinhauser s.r.o. Tišnov, v letech 2004, 2005. Hodnocení jatečných prasat se uskutečňovalo na základě systému SEUROP, který umožňuje objektivní posouzení JUT. Ze zařazení JUT do obchodních tříd vyplývá, že nejčastěji jsou dodávána prasata s podílem svaloviny 50 až 60 %, tento podíl svaloviny odpovídá obchodním třídám S, E a U. V roce 2004 bylo celkem poraženo 85 900 ks prasat, což je o 23,4 % víc než v roce 2005, kdy bylo celkem poraženo 65 794 ks prasat. Nejvíce prasat bylo v roce 2004 poraženo v květnu 8 350 ks (9,72 %), nejméně v únoru 6 171 (7,18 %). V roce 2005 se nejvíce poráželo v lednu 6 619 ks (10,06 %), nejméně v červenci 4 362 ks (6,63 %). Za oba hodnocené roky bylo poraženo 151 694 ks prasat o celkové hmotnosti 13 110 677 kg a průměrná hmotnost všech poražených prasat byla 89,1 kg. Mezi největší dodavatelé prasat patří Obchodní družstvo Žďár a ZZN Pardubice. Pokrývají téměř polovinu dodávek.

Jakost vepřového masa byla hodnocena nejen u těchto dvou dodavatelů, celkem byli pro rozbor vybráni čtyři dodavatelé, těmi dalšími jsou: MIKROP Čebín a.s. a ZEAS Lysice a.s. Jakost byla hodnocena základě naměřených hodnot pH_1 , pH_{24} a dále z obsahů vody, tuku, myoglobinu, amoniaku, ztrát odkapem a jako doplňující znak bylo stanoveno CPM.

Pro identifikaci jakostních odchylek masa jsou nejdůležitější hodnoty pH_1 , pH_{24} a ztráty odkapem. Podle jakostního kritéria pH_1 lze vepřové maso u všech souborů zařadit do skupiny normální (bez vady PSE). Z výsledků je patrné, že prasata nejsou ovlivněna genetickou náchylností na stres, který je jedním z faktorů vzniku vady PSE.

Jakostní kritérium pro vadu DFD je pH_{24} větší než hodnota 6,2; tomuto předpokladu neodpovídala žádná hodnota z posuzovaných souborů, tedy ani vada DFD nebyla u testovaných vzorků na základě kritéria pH_{24} prokázána.

Vada PSE je charakterizována odkapem větším než 5 % a vada DFD nižším než 1 % (Steinhauser a kol., 1995). U normálního masa, bez vad, se ztráty odkapem pohybují v rozmezí 1-5 %, s ohledem na tento fakt lze říci, že vzorky masa u všech souborů toto rozmezí splňují a není proto opodstatněné usuzovat na vadu PSE nebo DFD.

Podle těchto kritérií nebyla odchylka PSE ani DFD zaznamenána u žádného

ze sledovaných souborů. Vzorky masa byly čerstvé a tomu odpovídal, jak obsah amoniaku, tak i celkové počty mikroorganismů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AALHUS, J.L., JONES, S.D.M., ROBERTSON, A.K.W., and Tong, Sather, A.P. Growth characteristics and carcass composition of pigs with known genotypes for stress susceptibility over a weight range of 70 to 120 kg. *Animal Production*, 1991, 52, s. 347-353.

ČSN 46 6160 „Jatečná prasata“.

DAVÍDEK, J. a kol. *Laboratorní příručka analýzy potravin*. SNTL- Nakladatelství technické literatury Praha, 1977, 720 s. 04-830-77.

FISCHER, K. Fleischfehler müssen nicht sein. *Fleischwirtschaft*, 81, 2001, č. 11, s. 16-21. ISSN 0015-363X.

GRANDIN- In: VALENTA, J. Vliv předporážkových faktorů na kvalitu vepřového masa. *Maso*, 6, 1995, č. 5, s. 6-8. ISSN 1210-4086.

GROSSMANN, M. *Mikrobiologie v hygieně*. VVŠ PV Vyškov, 1999, 90 s. ISBN 80-7231-037-2.

HEDRICK, H.B., ABERLE, A.D., FORREST, J.C., JUNGE, M.D., MERKEL, R.A. *Principles of meat science*. Kendall/Hunt publishing company. Iowa. 1994.

HONIKEL, K.O., JOSEPH, R. Very Fast Chilling. *Fleischwirtschaft*, 2002, č.3, s.116-121. ISSN 0015-363X.

HONIKEL, K.O., KIM, C.J. Causes of the development of PSE pork. *Fleischwirtschaft*, 1986, 66, s. 349-353.

HONKAVAARA- In: VALENTA, J. Vliv předporážkových faktorů na kvalitu vepřového masa. *Maso*, 6, 1995, č. 5, s. 6-8.

HRUDNÍK, J. *Hodnocení kvality poražených prasat a průběh postmortálních změn ve vepřovém mase*. [Diplomová práce]. MZLU Brno, 2002, 94 s.

INGR, I., BURYŠKA, J., SIMEONOVÁ, J. *Hodnocení živočišných výrobků*. VŠZ Brno, 1993, 108 s.

INGR, I. *Technologie masa*. MZLU v Brně, 1996, 290 s.

INGR, I. *Technologie masa*. MZLU v Brně, 2003, 202 s. ISBN 80-7157-719-7.

KLÁNOVÁ, EVA *Potravinářství před vstupem do EU*. *Moderní obchod*, 2004, č. 3, s. 14-16.

KOČÍB, J. *Jakost jatečných prasat a vepřového masa*. [Diplomová práce]. MZLU Brno, 200, 59 s.

- KRÖCKEL, L., HECHELMANN, H. Mikrobiologie der Kühlung, Kühlungslagerung und Fleischreifung. *Fleischwirtschaft*, 79, 1999, 3, s. 90 – 93. ISSN 0015-363X.
- LAWRIE, R., A. *Lawrie's meat science*. Sixth edition. Woodhead Publishing Limited. Cambridge. 336 p.
- NOVÁKOVÁ, P. *Hodnocení jakosti jatečných prasat a vepřového masa*. [Diplomová práce]. MZLU Brno, 2003, 84 s.
- PAVLŮ, M. Situační výhledová zpráva vepřové maso. Mze ČR, červenec 2004, 23-26 s.
- PAVLŮ, M. Situační výhledová zpráva vepřové maso. Mze ČR, červenec 2005, 18-21 s.
- PIPEK, P. *Základy technologie masa*. VVŠ PV Vyškov, 1998, 56 s. ISBN 80-7231-010-0.
- PIPEK, P., PUDIL, F., PROKŮPKOVÁ, L. Vaznost masa a nové pohledy na její vyhodnocování, *Maso*, 11, 1999, č. 5, s. 43-44. ISSN 1210-4086.
- PIPEK, P. Technologické vlastnosti masa (I), *Maso*, 8, 1997, č. 1, s. 56-62. ISSN 1210-4086.
- PIPEK, P. *Technologie masa I*. VŠCHT Praha 1995, 334s. ISBN 80-7080-174-3.
- PIPEK, P. *Technologie masa II*. Karmelitánské nakladatelství Praha 1998, 360s. ISBN 80-7192-283-8.
- PULKRÁBEK, J. Zajištění objektivního zpeněžení prasat systémem SEUROP – kontrolní mechanizmy[on line]. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves. Dostupné na: < <http://ksz.af.czu.cz/akce/p01/pulkrabek.htm>>.
- SEVEROVÁ, M., BŘEZINA, P. *Návody na laboratorní cvičení z analýzy potravin*. VVŠ PV Vyškov, 1998, 44 s. ISBN 80-7231-022-4.
- SCHNEIDEROVÁ, D. *Prodlužování údržnosti vepřového a hovězího masa*. [Diplomová práce]. MZLU Brno, 2004, 114 s.
- SCHWÄGELE, F. Chemische und physikalische Grundlagen. *Fleischwirtschaft*, 79, 1999, č. 3, s. 43 – 44. ISSN 0015-363X.
- STEINHAUSER, L. a kol. *Hygiéna a technologie masa*. LAST Brno, 1995, 643 s.
- STEINHAUSER, L. a kol. *Produkce masa*. LAST Tišnov, 2000, 464 s. ISBN 80-900260-7-9.
- SVOBODOVÁ, K. *Hodnocení kvality vepřového a kuřecího masa*. [Diplomová práce]. MZLU Brno, 2000, 101 s.
- ŠIMEK, J., STEINHAUSER, L. Barva masa. *Maso*, 12, 2001, č. 4, s. 35-38. ISSN 1210-4086.

ŠIMEK, J., VORLOVÁ, L., STEINHAUSER, L. Jakostní odchylky masa a jejich identifikace. *Maso*, 13, 2002, č. 4, s. 24-27. ISSN 1210-4086.

ŠIMEK, J. *Hodnocení postmortálních procesů u vepřového a hovězího masa*. [Disertační práce]. VFU Brno, 2003, 93 s.

ŠROUBKOVÁ, E. *Technická mikrobiologie*. MZLU v Brně, 1996, 150 s.

UPMANN, M. et al Die Mikrobiologie von Kälte behandeltem Fleisch. *Fleischwirtschaft*, 80, 2000, č. 8, s. 90-97. ISSN 0015-363X.

VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 3*. OSSIS, 1999, 368 s. ISBN 80-902391-5-3.

VRCHLABSKÝ, J., GOLDA, J. Klasifikace těl jatečných zvířat- Klasifikace těl prasat v jatečné úpravě v teplém stavu. *Maso*, 11, 2000, č. 3, s. 12-16. ISSN 1210-4086.

Vyhláška č. 324/2005 Sb., kterou se mění vyhláška 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. Dostupné na: < <http://www.sbcz.cz>>.

Vyhláška č. 296/2003 Sb. o veterinárních požadavcích na zdraví zvířat a jeho ochranu, přemísťování a přepravě zvířat a o oprávnění a odborné způsobilosti k výkonu některých odborných veterinárních činností.

WENZLAWOWICZ, M., HOLLEBEN, K., MICKIWITZ, G. Fleischqualität beim Schwein. *Fleischwirtschaft*, 1996, 76, č. 3, s. 301-307. ISSN 0015-363X.

Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů. Dostupné na: < <http://www.sbcz.cz>>.

Zákon č. 456/2004 Sb., úplné znění zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn. Ve znění poslední změny č. 316/2004 Sb. Dostupné na: < <http://www.sbcz.cz>>.

Zákon č. 77/2004 Sb., na ochranu zvířat proti týrání. Dostupné na: < <http://www.sbcz.cz>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ADP	Adenosindifosfát.
ATP	Adenosintrifosfát.
a_w	Aktivita vody.
BEFFE	Německá zkratka pro obsah čistých svalových bílkovin (Bindegewebeeisfreies Fleischeiweiss).
BSE	Bovine Spongiform Encephalopathy- nemoc šílených krav.
FOM	Fat-O-Meater
DFD	Tmavé tuhé suché maso (dark, firm, dry).
JUT	Jatečně upravené tělo.
MPA	Masopeptonový agar.
PCB	Polychlorované bifenyly.
PSE	Bledé měkké vodnaté maso (pale, soft, exudative)
RSE	Načervenalé měkké vodnaté maso (reddish-pink, soft, exudative).
PFN	Bledé tuhé vodnaté ne vodnaté maso (pale, firm, non-exudative).
X	Aritmetický průměr.
S_x	Směrodatná odchylka.
V_x	Variační koeficient
CPM	Celkový počet mikroorganismů.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Základní dělení jatečně upravené vepřové půlky	21
Obrázek 2. Místo pro měření vpichovou sondou.....	26
Obrázek 3. Místo měření dvoubodovou metodou	27
Obrázek 4. Přehled metod a aparatur pro jakostní klasifikaci prasat.....	29
Obrázek 5. Ukázka protokolu o klasifikaci JUT jatečných prasat.....	30

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Cenová maska uplatňovaná v podniku v roce 2004	53
Tab. 2. Cenová maska uplatňovaná v podniku v roce 2005	54
Tab. 3. Počty (ks) a zastoupení (%) poražených prasat v podniku v jednotlivých měsících let 2004, 2005	55
Tab. 4. Zařazení JUT prasat (ks) do obchodních tříd v jednotlivých měsících v roce 2004	55
Tab. 5. Zastoupení obchodních tříd (%) v jednotlivých měsících v roce 2004	56
Tab. 6. Průměrné zastoupení (%) obchodních tříd v roce 2004.....	56
Tab. 7. Zařazení JUT prasat (ks) do obchodních tříd v jednotlivých měsících v roce 2005	56
Tab. 8. Zastoupení obchodních tříd (%) v jednotlivých měsících v roce 2005	57
Tab. 9. Průměrné zastoupení (%) obchodních tříd v roce 2005.....	57
Tab. 10. Srovnání průměrných přejímacích hmotností (kg) a průměrných cen (Kč) v letech 2004, 2005	57
Tab. 11. Kritéria pro hodnocení odchylek zrání masa (STEINHAUSER a kol., 1995)	60
Tab. 12. Naměřené hodnoty pH ₁ a pH ₂₄ u farmy Lomnice.....	61
Tab. 13. Naměřené hodnoty pH ₁ a pH ₂₄ u farmy Slepotic	62
Tab. 14. Naměřené hodnoty pH ₁ a pH ₂₄ u farmy Vídeň.....	63
Tab. 15. Naměřené hodnoty pH ₁ a pH ₂₄ u farmy Slavkovice	64
Tab. 16. Naměřené hodnoty pH ₁ a pH ₂₄ u farmy Kasalice	65
Tab. 17. Porovnání hodnot pH ₁	66
Tab. 18. Porovnání hodnot pH ₂₄	66
Tab. 19. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Lomnice	67
Tab. 20. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Slepotic.....	67
Tab. 21. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Vídeň.....	68
Tab. 22. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Slavkovice.....	68
Tab. 23. Jakostní znaky vepřového masa z farmy Kasalice.....	69
Tab. 24. Hodnocení masa podle obsahu amoniaku (SEVEROVÁ, 1998).....	69
Tab. 25. Průměrné hodnoty jakostních kritérií	70
Tab. 26. Obsah myoglobinu v hovězím a vepřovém mase (VELÍŠEK, 1999).....	70

PŘÍLOHA P I: PROKOL O KLASIFIKACI JUT JATEČNÝCH PRASAT V PODNIKU STEINHAUSER S.R.O. TIŠNOV

protokol2.txt

PROTOKOL

o klasifikaci jatečně upravených těl jatečných prasat

Klasifikátor (osobní číslo) :

Klasifikační metoda : 1

Kód chovatele :

Prodávající (kód) :

Adresa jatek : steinhouse

Datum klasifikace : 030703

Poř. číslo	Třída	Podíl svalov. (%)	Tloušťka sádla (mm)	Tloušťka svalu (mm)	Přejímací hmotnost (kg)	Přepočtená hmotnost (kg)
------------	-------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	--------------------------

00001	U	52,4	20,0	65,0	99,8	122,8
00002	E	55,8	16,0	66,0	100,3	123,4
00003	R	47,7	26,0	60,0	102,9	126,6
00004	U	51,9	21,0	66,0	92,4	113,7
00005	U	51,6	20,0	61,0	104,8	128,9
00006	E	58,5	12,0	59,0	82,4	101,4
00007	U	54,3	17,0	63,0	95,4	117,3
00008	E	57,7	14,0	66,0	98,7	121,4
00009	U	50,8	20,0	57,0	96,8	119,1
00010	U	53,1	19,0	65,0	114,4	140,7
00011	R	48,0	27,0	64,0	112,9	138,9
00012	U	54,5	17,0	64,0	82,2	101,1
00013	E	58,7	12,0	60,0	74,1	91,1
00014	R	49,8	23,0	62,0	101,1	124,4
00015	U	51,7	21,0	65,0	106,6	131,1
00016	O	43,1	37,0	62,0	111,9	137,6
00017	U	53,4	20,0	70,0	104,0	127,9
00018	R	46,1	30,0	62,0	107,9	132,7
00019	U	54,8	16,0	61,0	96,1	118,2
00020	U	53,0	20,0	68,0	112,3	138,1
00021	U	50,7	22,0	63,0	99,4	122,3
00022	R	45,7	29,0	58,0	104,5	128,5
00023	E	56,5	14,0	60,0	90,0	110,7
00024	U	52,9	19,0	64,0	98,9	121,6
00025	O	44,3	33,0	60,0	109,2	134,3
00026	U	52,1	17,0	52,0	87,7	107,9
00027	U	51,2	23,0	69,0	103,3	127,1
00028	R	48,1	26,0	62,0	90,1	110,8

PROTOKOLY

Protokol o mereni - Datum : 03.07.2003 Cas : 11:42:16

Dodavatel - ICO/RC : Nazev :
Misto : Ulice :

Por.cislo	Trida	Hmotnost	% svaloviny	Vyska tuku / svalu
-----------	-------	----------	-------------	--------------------

Rekapitulace

Pocet mereni : 30
Celkova hmotnost : 2 986,90 kg

Trida S - pocet	: 0	hmotnost : 0,00 kg	Prumer sval.:	0,00 %
Trida E - pocet	: 5	hmotnost : 445,50 kg	Prumer sval.:	57,44 %
Trida U - pocet	: 15	hmotnost : 1494,10 kg	Prumer sval.:	52,56 %
Trida R - pocet	: 8	hmotnost : 826,20 kg	Prumer sval.:	47,92 %
Trida O - pocet	: 2	hmotnost : 221,10 kg	Prumer sval.:	43,70 %
Trida P - pocet	: 0	hmotnost : 0,00 kg	Prumer sval.:	0,00 %

PŘÍLOHA P II: ŠTÍTEK OZNAČUJÍCÍ JATEČNĚ UPRAVENOU VEPŘOVOU PŮLKU

Steinhauser, s.r.o., Kerasova 378, 66601 TIŠNOV

E



29030605130569

Číslo kusu : 089

Klasifikátor : 048612

