

Hodnocení technologických vlastností u vysoce vyzrálého hovězího masa

Bc. Eva Beranová

Diplomová práce
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie potravin

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Eva Beranová
Osobní číslo:	T18368
Studijní program:	N2901 Chemie a technologie potravin
Studijní obor:	Technologie potravin
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Hodnocení technologických vlastností u vysoce vyzrálého hovězího masa

Zásady pro vypracování

I. Teoretická část

1. Charakteristika hovězího masa.
2. Technologické vlastnosti masa.
3. Zrání procesy v masě.
4. Nové trendy ve zrání masa.

II. Praktická část

1. Popis surovin a materiálů využitých v experimentu.
2. Popis zračních procesů.
3. Vyhodnocení výsledků a jejich diskuse s literaturou.
4. Formulace závěří práce.

Forma zpracování diplomové práce: **Tiská/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- [1] KIM, Y. H., KEMP, R., SAMUELSSON, L. M., Effects of dry-aging on meat quality attributes and metabolite profiles of beef loins. *Meat Science*, 2016, 111, 168-176.
- [2] SITZ B. M., CALKINS C. R., FEUZ D. M., UMBERGER W. J., ESKRIDGE K. M., Consumer sensory acceptance and value of wet-aged and dry-aged beef steaks. 2006, *JANIM SCI* 2006, 84:1221-1226.
- [3] CAINE, W. R., AALHUS, J. L., BEST, D. R., DUGAN, M. E. R., JEREMIAH, L. E. Relationship of texture profile analysis and Warner – Bratzler shear force with sensory characteristics of beef rib steaks. *Meat Science*. 2003, roč. 64.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Robert Gál, Ph.D.**
Ústav technologie potravin

Datum zadání diplomové práce: **17. února 2020**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. května 2020**

L.S.

prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Iva Burešová, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 17. února 2020

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....
podpis studenta

Ráda bych poděkovala společnosti Maso Klouda, s.r.o. za poskytnutí materiálu k měření, velkou podporu a vstřícnost při tvorbě této práce. Poděkování patří i mému vedoucímu práce Ing. Robertovi Gálovi, Ph.D. za trpělivost, ochotu a odbornou pomoc.

Děkuji mé rodině, která mě při psaní této diplomové práce trpělivě podporovala a Bc. Oldřichovi Kalvodovi za pomoc se zpracováním dat.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zaměřuje na hmotnostní ztráty, které vznikají v průběhu zrání hovězího masa jak mokrou tak suchou cestou. U obou typů zrání byly hodnoceny hmotnostní ztráty z vybraných partií hovězího masa v závislosti na délce zrání, věku, plemeni a pohlaví zvířat. Z ekonomického hlediska jsou hmotnostní ztráty v průběhu zrání významným ukazatelem.

Klíčová slova: hmotnostní ztráty, hovězí maso, mokré zrání masa, suché zrání masa

ABSTRACT

Diploma thesis deals with a weight loss that occurs during the process of beef aging in wet and dry way. With both types the weight loss was rated according to the aging length, age, breed and sex of animals. The weight loss during the aging of meat is an important index from the economical point of view.

Key words: weigh loss, beef, wet aging of meat, dry aging of meat

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 CHARAKTERISTIKA HOVĚZÍHO MASA.....	11
1.1 SLOŽENÍ HOVĚZÍHO MASA	12
1.1.1 Voda	12
1.1.2 Bílkoviny.....	13
1.1.2.1 Bílkoviny sarkoplazmatické	13
1.1.2.2 Bílkoviny myofibrilární	13
1.1.2.3 Bílkoviny stromatické.....	13
1.1.3 Tuky	14
1.1.4 Extraktivní látky.....	15
1.1.5 Vitaminy.....	16
1.1.6 Minerální látky	16
1.2 STRUKTURA SVALOVÉHO VLÁKNA	17
1.3 SENZORICKÉ A TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI HOVĚZÍHO MASA.....	17
1.3.1 Barva	18
1.3.2 Chut' a aroma.....	18
1.3.3 Křehkost	19
1.3.4 Vaznost masa	19
1.4 KLASIFIKACE JATEČNĚ UPRAVENÝCH TĚL SKOTU.....	20
1.5 BOURÁRENSKÉ ROZDĚLENÍ HOVĚZÍHO MASA	23
1.5.1 Picanha; květová špička	24
1.5.2 Maminha; kavalírka	25
1.5.3 Ořech	25
1.5.4 Vrchní šál	26
1.5.5 Nízký roštěnec.....	26
1.5.6 Vysoký roštěnec	27
1.6 PLEMENA SKOTU	27
1.6.1 Plemena skotu s masnou užitkovostí.....	27
1.6.1.1 Aberdeen Angus	27
1.6.1.2 Hereford	28
1.6.1.3 Charolais	29
1.6.1.4 Blonde d'Aquitaine.....	29
1.6.1.5 Wagyu.....	29
1.6.2 Plemena skotu s kombinovanou užitkovostí.....	30
1.6.2.1 České strakaté	30
1.7 VLIV PROSTŘEDÍ NA JAKOST MASA.....	31
2 ZRÁNÍ HOVĚZÍHO MASA	32
2.1 SVALOVÉ MYOPATIE A ODCHYLKY ZRÁNÍ MASA	34
2.2 ZPŮSOBY ZRÁNÍ HOVĚZÍ MASA	35
2.2.1 Suché zrání	35
2.2.2 Mokrý zrání	37

2.3	BALENÍ MASA.....	37
2.3.1	Vakuové balení.....	38
2.3.2	Vakuové skin balení.....	39
2.4	HMOTNOSTNÍ ZTRÁTY	39
2.4.1	Hmotnostní ztráty u suchého zrání.....	39
2.4.2	Hmotnostní ztráty u mokrého zrání.....	40
II	PRAKTICKÁ ČÁST	41
3	CÍLE PRÁCE	42
4	MATERIÁL A METODY	43
4.1	CHARAKTERISTIKA VZORKŮ, SUCHÉ ZRÁNÍ.....	45
4.2	METODIKA HODNOCENÍ HMOTNOSTNÍCH ZTRÁT, SUCHÉ ZRÁNÍ.....	47
4.3	CHARAKTERISTIKA VZORKŮ, MOKRÉ ZRÁNÍ.....	47
4.4	METODIKA HODNOCENÍ HMOTNOSTNÍCH ZTRÁT, MOKRÉ ZRÁNÍ.....	49
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	50
5.1	VYHODNOCENÍ HMOTNOSTNÍCH ZTRÁT, SUCHÉ ZRÁNÍ	50
5.1.1	Celkový přehled ztrát, suché zrání	52
5.1.2	Přehled ztrát dle pohlaví, suché zrání	56
5.1.3	Přehled ztrát dle plemen, suché zrání.....	58
5.1.4	Přehled ztrát dle stáří zvířat, suché zrání	59
5.1.5	Přehled ztrát dle kategorie protučnělosti, suché zrání.....	60
5.1.6	Přehled ztrát dle kategorie zmasilosti, suché zrání	62
5.2	VYHODNOCENÍ HMOTNOSTNÍCH ZTRÁT, MOKRÉ ZRÁNÍ	63
	ZÁVĚR	65
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	67
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	76
	SEZNAM OBRÁZKŮ	77
	SEZNAM TABULEK.....	78
	SEZNAM GRAFŮ	79
	SEZNAM PŘÍLOH.....	80

ÚVOD

Celosvětově zaujímá hovězí maso ve výživě lidí významnou pozici. Do počátku 60. let minulého století bylo hovězí maso nejkonzumovanějším druhem masa ve světě. Od poloviny šedesátých let patřilo toto prvenství vepřovému masu a v polovině devadesátých let byla zvýšena produkce drůbežího masa natolik, že hovězí maso spadlo na třetí místo v celosvětové produkci masa. V České republice bylo dosaženo nejvyšší spotřeby hovězího masa v roce 1989 a 1990. V tomto období byla spotřeba hovězího masa 30 kg na průměrného obyvatele a rok. V roce 1991 přestalo být zemědělství dotováno a cena hovězího masa výrazně stoupla. To se odrazilo i na jeho spotřebě. V roce 2001 dosáhl pokles spotřeby hovězího masa snížení o dvě třetiny a to na 10 kg na průměrného obyvatele a rok. V posledních letech u nás začíná spotřeba hovězího masa pomalu stoupat. Lidé jsou ochotni si za kvalitu připlatit a začínají důvěřovat zdravotní nezávadnosti hovězího masa. Důvěra ve zdravotní nezávadnost byla určitou dobu značně narušená medializací výskytu BSE u skotu. Zlepšování všeobecné informovanosti ohledně kvality hovězího masa se začíná odrážet i na poptávce zákazníků. Zákazníky zajímá původ zvířat, jejich stáří i plemenná příslušnost. Při nákupu hovězího masa, začíná být u zákazníků důležitým parametrem kvality jeho délka a způsob zrání.

Zrání masa se může provádět mokrou nebo suchou cestou. Zráním masa se mění jeho křehkost, aroma a tím i jeho kulinární využití. U vysoce vyzrálého hovězího masa dochází dlouhým zráním k tak velkému zlepšení sensorických vlastností, že jeho obliba a poptávka po něm i přes vyšší cenu stále stoupá. Ke zrání hovězího masa suchou cestou se využívají zejména masa s kostí s dobrou protučnělostí, která má zásadní vliv na sensorické vlastnosti finálního produktu. Maso se nebalí a části jsou uloženy volně. Důležitá je optimální teplota, vlhkost a proudění vzduchu. U zrání masa mokrou cestou zraje maso ve vakuovém balení. Je vhodné použití masa bez kosti. Touto cestou se mohou nechávat vyzrát i menší anatomické části. Důležitou roli zde hraje udržení optimální teploty v průběhu celého procesu.

V průběhu zrání dochází ke ztrátě vody. U suchého zrání odparem a uvolněním masové šťávy u mokrého zrání. Tato hmotnostní ztráta může být významným faktorem při kalkulaci finálního výrobku.

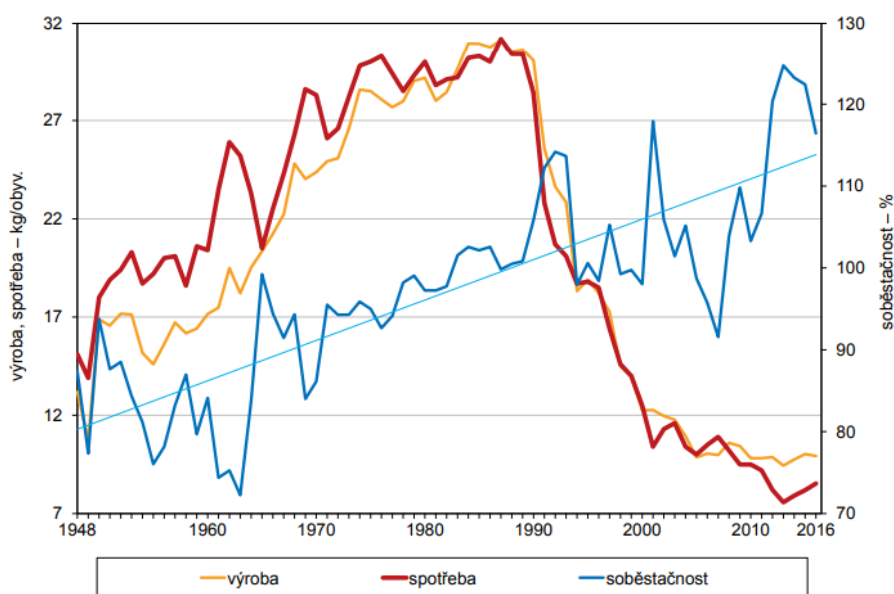
Práce porovnává hmotnostní ztráty u suchého i mokrého zrání v závislosti na délce zrání, pohlaví, stáří a plemene zvířat.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CHARAKTERISTIKA HOVĚZÍHO MASA

Hovězím masem se rozumí všechny části těl mladého skotu, mladého býka, býka, volka, jalovice a krávy vhodné pro lidskou výživu. Největšími producenty hovězího masa jsou USA, Austrálie, Nový Zéland a státy Jižní Ameriky. V České republice je hovězí maso třetím nejvyužívanějším druhem masa. V gastronomii je oblíbené zejména pro svou výraznou, intenzivní chuť a jeho všestranné využití. Technologické a senzorycké vlastnosti masa ovšem úzce souvisí se způsobem chovu, pohlavím, stářím a plemenem zvířat. Důležitou roli hraje i porážka a samotné zpracování hovězího masa. Všechny tyto parametry se odrážejí na jakosti masa, jako je barva masa, struktura svalových vláken a rozdělení tuku. Hovězí maso vysoké jakosti je velice hodnotnou potravinou s bohatým zdrojem bílkovin, vitaminů a minerálních látek. [1, 2, 3, 4, 5]

Nadměrná konzumace masa však může vést v trávicí soustavě člověka k hnilobným procesům. Příliš vysoký příjem bílkovin má za následek zatížení organismu velkým množstvím močoviny, kterou musí organismus dále odbourávat. Množství a kvalitu konzumovaného masa ovlivňuje zejména ekonomická stránka společnosti i samotných jednotlivců. Střední vrstvy populace v rozvinutých zemích již preferují kvalitu potravin tedy i masa nad kvantitou. U konzumentů masa se zvyšuje zájem o psychické, senzorycké a estetické vjemy při konzumaci. Celková spotřeba masa v České republice se po několik let pohybuje stabilně přes 80 kg (jeden obyvatel/rok). Jedná se tzn. spotřebu masa na kosti, tedy spotřebu masa vztahovanou na hmotnost JUT (jatečně upravených těl) na obyvatele. [4, 6, 7]



Obr. 1 Spotřeba hovězího masa v České republice [08]

1.1 Složení hovězího masa

Hovězí maso je považováno za kvalitní potravu s vysokým podílem bílkovin. Složení jednotlivých svalů, částí nebo druhů masa se poměrně výrazně liší ve složení vody, bílkovin, bezdusíkatých extraktivních látek a tuku. Složení jednotlivých svalů nejvíce ovlivňuje funkce svalu, zatížení a uložení v organismu dále také výživa a celkový zdravotní stav zvířete. [4, 9]

Tab. 1 Orientační analytické parametry hovězího masa podle bourárenského dělení na části [10]

Hovězí maso	Voda %	Bílkoviny %	Tuky %
plec	70	21,4	6,9
kýta	73	20,2	5
svíčková	72	19,3	7,4
roštěnec	67	20,6	10,3
krk	72	21,1	5,5
kližka	70	21,7	6,7
žebro	65	19,9	15,9
bok	61-67	19-21	11-18
podplečí	65	18,6	16
nízký roštěnec	57	16,7	25
vysoký roštěnec	59	17,4	23
spodní šál	69	19,5	11

1.1.1 Voda

Hovězí maso má přibližně 70 % vody. Vzhledem k velmi vysokému obsahu se výrazně podílí na vlastnostech masa jak sensorických tak z hlediska údržnosti masa. Voda se v mase vyskytuje v podobě volné a vázané. Její obsah v hovězím mase je výrazně ovlivněn obsahem tuku dále plemenem, stářím a způsobem chovu. U vyzrálého masa je obsah masa dále ovlivněn dobou a způsobem zrání. Důležitou vlastností masa je jeho vaznost vody, která má podstatný vliv na výrobu masných výrobků. Snížená vaznost především souvisí s pohodou zvířat před porážkou. Zvířata, která podléhají před porážkou velkému stresu mají sníženou hladinu glykogenu v krvi, což se negativně projeví na postmortálních procesech a následně snížené vaznosti masa. [1, 4, 11, 12, 13]

1.1.2 Bílkoviny

Z technologického i nutričního hlediska jsou bílkoviny nejvýznamnější složkou masa. Obsah v mase je velmi vysoký. Bílkoviny se u hovězího masa podílí na postmortálních změnách neboli zrání masa. Přímou tedy ovlivňují technologické vlastnosti masa. Podle rozpustnosti ve vodě a slabých solných roztocích se bílkoviny dělí na sarkoplazmatické, myofibrilární a stromatické. [2, 14, 15]

1.1.2.1 *Bílkoviny sarkoplazmatické*

Sarkoplazmatické bílkoviny jsou rozpustné ve vodě a slabých solných roztocích. Jsou obsaženy v sarkoplazmatu, převážně v sarkoplazmatu svalových buněk. Patří sem např. albuminy, myogen a myoalbumin, globulin X a myoglobin. Červené zbarvení masa a krve je způsobeno hemovými barvivy - myoglobinem a hemoglobinem. V technologii zpracování masa mají ze sarkoplazmatických bílkovin největší význam. [4, 15]

Myoglobin slouží jako zásobárna kyslíku ve svalech. Je tvořen jedním peptidovým řetězcem, na kterém je vázána jedna hemová skupina. [4]

Hemoglobin je velmi podobný myoglobinu. Jeho podíl ve svalu je závislý na stupni vykrvení, ale i na obsahu myoglobinu. Pokud je myoglobinu málo, podíl hemoglobinu se zvyšuje. Proto je obsah hemoglobinu u vepřového masa relativně vyšší než u hovězího masa i při stejném stupni vykrvení. [4]

1.1.2.2 *Bílkoviny myofibrilární*

Myofibrilární bílkoviny jsou rozpustné v roztocích solí, ale ve vodě rozpustné nejsou. Tvoří strukturu myofibril a mají vláknité molekuly.

Podle funkce se dělí:

- kontraktilní (aktin, myosin)
- regulační (tropomyosin, troponin, actinin)
- podpůrné tzn. cytoskeletární (titin, nebulin, C-protein, Z-protein, M-protein). [4, 15]

1.1.2.3 *Bílkoviny stromatické*

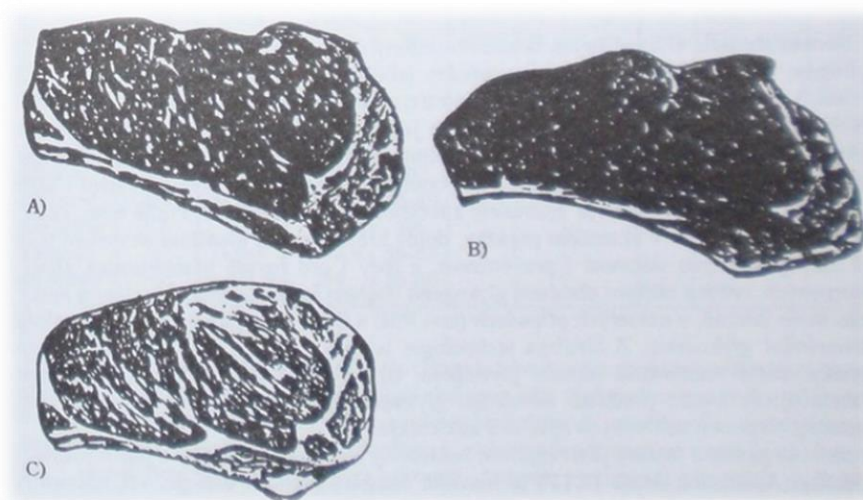
Jsou nerozpustné ve vodě ani v roztocích solí. Jsou obsaženy ve vlákních pojivových tkání. Stromatické bílkoviny jsou bílkoviny pojivových tkání, nachází se v kůži, šlachách, svalech, vazivech, chrupavkách, kostech, a orgánech. Jsou také součástí cévních stěn, bazálních membrán,

a rohovek. Mezi tyto bílkoviny se řadí zejména kolagen, elastin, retikulin, keratiny, muciny a mukoidy. Nejvyšší obsah bývá kolagenu. Z hlediska výživy jsou označovány jako bílkoviny neplohodnotné, protože neobsahují všechny esenciální aminokyseliny (postrádají tryptofan). [4, 15, 16, 17]

1.1.3 Tuky

Rozložení tuku v těle zvířat je poměrně nerovnoměrné. U hovězího masa má rozdělení tuku velký význam. Hovězí maso by neměla pokrývat silná vrstva depotního neboli zásobního tuku, tedy tuku kdy jde o samostatnou tukovou tkáň. Nejlepší uložení tuku v mase je formou mramorování, tedy prorůstáním tuku mezi svalovými vlákny ve formě žilek tzn. intramuskulárního tuku. Intramuskulární tuk výrazně ovlivňuje senzorycké vlastnosti tepelně upraveného produktu a proto je významným ukazatelem kvality masa. V průběhu tepelného opracování se tuk rozpustí a maso je chráněno před vysušením. Maso s dostatečným podílem intramuskulárního tuku je tedy šťavnaté a křehké. Na mramorování masa se významně podílí plemeno dále způsob ustájení, dostatek pohybu, typ krmiva, věk zvířat a pohlaví. Typická křehkost, šťavnatost a jemnost masa volků je právě způsobena vyšším ukládáním intramuskulárního tuku. Kombinace volné pastvy a příkrmu obilím v posledních měsících výkrmu je pro mramorování masa ideální. Maso takto chovaných zvířat je intenzivní chuti, dobře mramorované a pokryté pouze tenkou vrstvou povrchového tuku na rozdíl od intenzivně chovaných zvířat [1, 5, 18]

V hovězím mase se lipidy vyskytují zejména jako triacylglyceroly vyšších mastných kyselin a to až z 99 %. Zbytek tvoří přítomné polární fosfolipidy a doprovodné látky jako steroly, barviva a lipofilní vitaminy. Fosfolipidy působí jako emulgátory tuků. V průběhu skladování jsou k oxidaci ale náchylnější než tuky. Hovězí maso vykazuje poměrně nízký obsah exogenního cholesterolu, který je negativně hodnocen. Cholesterol je obsažen jak ve svalovině, kde je jeho obsah neměnný, tak v tukové tkáni. Předpokládá se, že libové maso má méně cholesterolu než maso tučné. Mramorování masa ovšem přispívá k celkovému obsahu cholesterolu jen nepatrně. [4, 11, 19, 20]



Obr. 2 Posuzování mramorování nízkého roštěnce býků v USA [21]

- a) ideální podíl intramuskulárního tuku
- b) libová svalovina
- c) maso obsahující vysoký podíl tuku

1.1.4 Extraktivní látky

Jsou to látky, které je možné extrahovat vodou. Obsah těchto látek v mase je poměrně malý, jsou důležité pro vytvoření typické chuti a aroma. Extraktivní látky vznikají nejvíce v průběhu posmrtných změn. Nejčastěji se dělí na sacharidy, organické fosfáty a dusíkaté extraktivní látky. [4]

Sacharidy jsou v mase obsaženy v malém množství. Nejvýznamnějším sacharidem je glykogen tzn. živočišný škrob. Funguje jako energetický reservoár a výrazně ovlivňuje průběh zrání procesů. Po smrti zvířete dochází k rozkladu glykogenu na glukózu a fosforečné deriváty glukózy. [13]

Do organických fosfátů se řadí nukleotidy, nukleové kyseliny a jejich rozkladné produkty[4].

Dusíkaté extraktivní látky jsou skupina, kam se řadí aminokyseliny a některé peptidy. Z volných aminokyselin jsou to glutamin, kyselina glutamová, glycin, lysin a alanin. Z peptidů zejména karnosin, anserin a glutathion, který je silné redukční činidlo a z technologického hlediska má význam při vybarvování masných výrobků. [4]

1.1.5 Vitaminy

Hovězí maso je významný zdroj zejména vitaminů skupiny B a lipofilních vitaminů A, D, E, které jsou obsaženy v játrech a tukové tkáni. Vitamin C se vyskytuje v zanedbatelných množstvích. V játrech je obsah vitaminů vyšší než ve svalovině. [4]

Tab. 2 Obsah vitaminů v hovězím maso a orgánech (v mg.kg⁻¹) [023]

	A	B1	B2	Niacin	Kyselina pantothenová	B6	Biotin	PP	B12	C
Hovězí maso	0,2	1-2,3	2-2,4	45	6-10	4	30	75	0,02-0,04	15
Hovězí játra		3,8	30		63	7,3		175	0,15	301
Hovězí ledviny		2,7	20,5		37	4,4	630	100	0,15	117

1.1.6 Minerální látky

Hovězí maso obsahuje významné množství zinku a železa. Celkový obsah minerálních látek v maso se pohybuje kolem 1 %. Na jejich množství v maso se podílí spousta faktorů, jako je obsah intramuskulárního tuku nebo věk zvířete. Minerální látky se výrazně podílí na post-mortálních procesech. [24, 25]

Tab. 3 Obsah minerálních látek v hovězím maso a loji (v mg.kg⁻¹) [26]

	Na	K	Ca	Mg	P₂O₂	Cl
Hovězí maso	400	4000	100	200	2000	500
Hovězí lůj	105	60	5	5	90	180

1.2 Struktura svalového vlákna

Svalové vlákno je základem struktury svalu. Histologicky se jedná o jednu velkou buňku, která během vývoje vznikla splnutím více menších buněk. Svalová vlákna se ve svých morfologických, kontraktálních a metabolických schopnostech velmi liší. [27, 28]

Až 87 % objemu svalových vláken tvoří myofibrily. Základními složkami myofibril jsou tenká aktinová vlákna (filamenty) a tlustá myozinová vlákna. Pro svalovou kontrakci (smrštění svalu) je zásadní vazba aktinu a myosinu. Myosin má ve svalech největší zastoupení ze všech bílkovin. Jeho podíl je ve svalu okolo 26 %. Molekula myosinu je základní jednotkou tlustého vlákna. [29, 30, 31]

Základní funkční kontraktální podjednotkou, tvořící myofibrily je tzn. sarkomera. Je to úsek mezi dvěma Z-liniemi v myofibrilách svalových vláken. [29]

Titin je myofibrilární protein, který působí jako molekulární pružina zajišťující pasivní elasticitu svalů. Je to protein, který tvoří cytoskelet svalového vlákna. Jeho změny během zrání masa přispívají k jeho křehkosti. [32]

Utváření svalového vlákna je pro vybrané charakteristiky masa velmi důležité. Významné je i zastoupení jednotlivých typů svalových vláken v různých svalech jatečně upraveného těla. [33]

1.3 Senzorické a technologické vlastnosti hovězího masa

Senzorické hodnocení se řadí mezi nejstarší způsoby hodnocení jakosti daných potravin. Senzorickou jakost masa je možné hodnotit jak u tepelně upraveného masa, tak u tepelně neupraveného masa. K nejdůležitějším vlastnostem masa patří barva, křehkost, aroma a schopnost masa vázat vodu. Tyto vlastnosti jsou ovlivňovány chemickým složením masa, podílem typů svalových vláken, fyzikálně chemickým stavem masa, zejména hodnotou pH a celistvostí neboli integritou vnitřních struktur svalových vláken. [22, 34, 35]

Vlastnosti masa výrazně ovlivňuje výkrm a to zejména konečná fáze. Krmiva by měla být bezpečná a neměla by představovat riziko jak pro zvíře, tak pro konečného spotřebitele potravin. Pro přežvýkavce platí zákaz zkrmování masokostních mouček. Velký podíl zeleného krmiva či siláže o nízké sušině může způsobit, že maso bude vodnaté, tmavé a méně chutné. Zkrmování zbytků z kvasného a pivovarského průmyslu může negativně ovlivnit konzistenci masa a zvýšit kontrakci masa při tepelné úpravě. Kvalitu masa a tuku mohou negativně

ovlivnit i jadrná krmiva pokud jsou podávána ve vysokých dávkách. Konkrétně ječmen způsobuje příliš vysokou tuhost loje. Kukuřice může naopak za tvorbu měkkého loje se žlutým zbarvením a produkcí hrubovláknitého masa s nižší chutností. Kvalita hovězího masa je významně ovlivněna i biochemickými procesy probíhajícími po porážce zvířat. [4, 5, 22]

Zejména teplota svalu a rozsah poklesu pH během období rigoru-mortis jsou pravděpodobně nejdůležitější postmortální faktory ovlivňující kvalitu masa jako barvu, křehkost a vaznost. [36]

1.3.1 Barva

Barevné parametry jsou vázány na myoglobinu a jeho oxidačně – redukční stav. V čerstvém mase je barva vždy určena podílem oxymyoglobinu, deoxymyoglobinu a metmyoglobinu. Světlost masa má vztah ke struktuře masa. Společně vytváří celkový barevný vjem barvy masa. Vliv na vnímání barvy má i hodnota pH. Maso s nižší hodnotou pH je vnímáno jako světlejší. Naopak maso s vyšší hodnotou pH jako tmavší. U masa se zvyšuje světlost i v průběhu zrání masa. Po 28 dnech zrání se degradací proteinů nachází v hovězím mase až dvojnásobné množství volných aminokyselin oproti masu nevyzrálému. Proteolýza zvyšuje rozptyl světla a výsledkem je zvýšená hodnota světlosti. [37, 35, 38]

Na obsahu svalových pigmentů má vliv porážkový věk a hmotnost zvířat. Maso od starších zvířat s vyšší hmotností je tmavší. Hodnocení vývoje barvy masa bylo nejlépe hodnoceno z krav s podílem masného plemene Charolais. Tuk zvířat je ovlivněn lipochromy, což jsou barviva rozpustná v tucích. Způsobují zabarvení tuku do žluta nebo žluto-červena. Žluté zbarvení způsobují xantofyly a žlutočervené karoteny. Obsah lipochromů je zejména závislé na složení krmiva a úrovni výživy. [4, 39, 40, 41]

1.3.2 Chut' a aroma

Pro vytvoření typické chuti a aroma masa jsou důležité v mase obsažené extraktivní látky, dále tuk, který je významným nosičem řady aromatických a chuťových látek. Z extraktivních látek má největší vliv na ovlivnění chuti kyselina inosinová, glykoproteiny a glutamin. Tuk ovlivňuje aroma a chuť dvěma způsoby. Hydrolyzou a oxidací mastných kyselin, kdy vznikají různé produkty, které příznivě ovlivňují aroma. Lipofilními látkami, které po uvolnění (zejména záhřevem) napomáhají k zvýraznění aroma masa. [4, 5]

Výrazná chuť rovněž úzce souvisí i s porážkovým věkem skotu. Jsou-li zvířata mladší 15 měsíců, chuť masa ještě bývá nevýrazná. Prázdňá chuť u libových mas souvisí se sníženým podílem tuku. [4, 5]

1.3.3 Křehkost

Pro konzumenta hraje křehkost masa významnou roli. Křehkost je z velké míry ovlivněna množstvím a rozpustností intramuskulární pojivové tkáně a obsahem intramuskulárního tuku v mase, dále stupněm smrštění sarkomer ve stádiu rigor mortis a působením endogenních proteolytických enzymů tzn. proteáz na myofibrilární a cytoskeletární bílkoviny post mortem. Z proteáz se nejvíce podílí na křehkosti masa kalpainty. Zráním masa se křehkost zvyšuje, čím delší zrání, tím je maso křehčí. Pro hovězí maso se doporučuje minimálně 2 týdny pro dosažení křehkosti. Velmi dlouhým vyzráním je možno dosáhnout křehkosti masa i u starých krav. [42, 43, 44, 45, 46]

Mezi délkou sarkomery a křehkostí masa je nepřímá závislost. Menší křehkost je u většího zkrácení svalu. V hovězích svalech se se projevuje nejmenší zkrácení sarkomery při teplotě 14-19°C, při těchto teplotách je tuhost minimální, ovšem pro uchování masa jsou tyto teploty nevhodné z hlediska rozvoje mikroorganismů. [35, 47]

1.3.4 Vaznost masa

Voda je v mase přítomná z velké části jako tzn. voda volná. Volná voda je poutána v prostoru mezi tenkými a tlustými filamenty a odtud může být docela snadno uvolněna. Schopnost masa vázat vodu patří mezi jednu z nejdůležitějších vlastností masa. Vyjadřuje schopnost čerstvého masa udržet vlastní vodu v průběhu operací jako je krájení, mletí, záhřev, působení tlaku během přepravy, tepelného opracování a úpravy. Pro výsekové ani výrobní maso není nadměrné uvolňování masové šťávy žádoucí. S masovou šťávou odchází voda ale i určitá část proteinů. Na 1 ml masové šťávy odchází okolo 112 mg zejména sarkoplazmatických bílkovin. [29, 35, 48]

Uvolňování masové šťávy je možné ovlivnit i typem balení. V klasickém vakuovém balení je poměrně vysoký podíl uvolněné masové šťávy. Nejnižší podíl uvolněné masové šťávy v porovnání s ostatními baleními je v balení skin (např. Darfresh®). [49]

1.4 Klasifikace jatečně upravených těl skotu

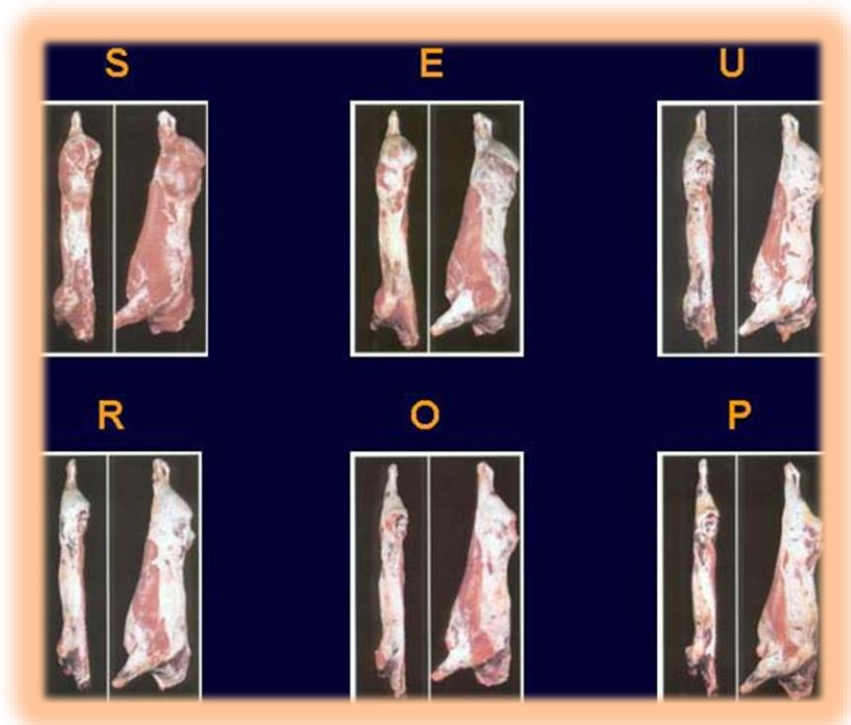
Vlastní třídění jatečně upravených těl (JUT) probíhá na konci porážecí linky. Nejprve si klasifikátor ověří kategorii zvířete a poté hodnotí dle klasifikační stupnice. Pro JUT skotu zahrnuje klasifikační stupnice třídu zmasilosti, třídu protučnělosti a třídu jakosti, která je kombinací třídy zmasilosti a třídy protučnělosti. Podle stupně zmasilosti se JUT zařazují do šesti tříd, a to S, E, U, R, O, P. Do třídy S se zařazují JUT s nejvyšším stupněm zmasilosti, do třídy P naopak s nejnižším stupněm zmasilosti. Při hodnocení se nejprve posoudí jejich celkový vzhled, zaoblenost nebo hranatost a potom se přihlídně k vývinu, utváření, konfiguraci nejdůležitějších částí těla v pořadí kýta, hřbet a plec. Znaky zmasilosti popisuje tabulka č. 4. Pro zařazení do třídy zmasilosti S a E musí všechny tři uvedené části odpovídat co do konfigurace tabelárním znakům. Pro zařazení do třídy U, R, O musí být v příslušné třídě vždy hodnocena kýta a jedna ze dvou částí tedy plec nebo hřbet. Je to z toho důvodu, že se při kostění zadní čtvrtě se získává nad 40 % nejcennějšího hovězího zadního masa z kýty a asi 13 % z nízkého roštěnce a svíčkové. Vykostěním přední čtvrtě se získá jen asi 18 % hovězího zadního z plece. Cena JUT je proto ovlivněna zejména zmasilostí především zadní čtvrtě, zejména kýty. Stupeň protučnělosti se u JUT zařazuje do pěti tříd, a to 1, 2, 3, 4 a 5. JUT s nejnižším stupněm protučnělosti se zařazují do třídy 1, JUT s nejvyšším stupněm protučnělosti do třídy 5. Pro zařazení JUT do 1., 2 a 3. třídy je při hodnocení rozhodující rovnoměrnost a plocha tukového pokryvu na jejich povrchu. U zařazení do třídy protučnělosti 4 a 5 se zohledňuje i hmotnostní vývin tukové tkáně, její tloušťka zejména na hřbetu a hrudi. Doplňujícím znakem je vyvinutí tukové tkáně v oblasti dutiny hrudní, kde tuk pokrývá svalovinu v mezižebních prostorech a zejména u tučných zvířat se ve ventrální části utváří usazeniny až převisy. Vyšší výskyt protučnělosti je zejména u těžších krav a jalovic. V případě vysokého obsahu tuku v tělních tkáních je negativně ovlivněna technologická využitelnost i kulinářská jakost. Znaky protučnělosti jsou popsány v tabulce 5. Výsledná obchodní třída JUT je dána kombinací třídy zmasilosti a třídy protučnělosti. Každé zhodnocené JUT se musí označit písmenem kategorie označující zmasilost a číslicí uvádějící protučnělost. Ze značení musí být jasné o jakou kategorii a obchodní třídu se jedná. Uvedené údaje jsou společně s příjímací hmotností rozhodující pro stanovené obchodní ceny. [4, 50]

Tab. 4 Třídy zmasilosti JUT skotu [51]

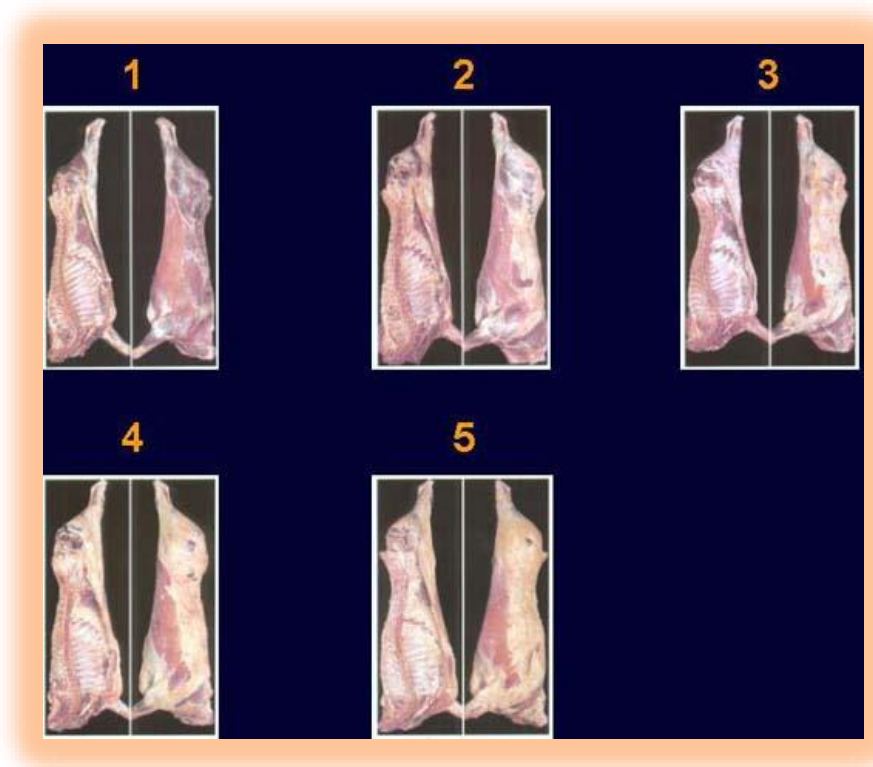
Třída zmasilosti:	Popis třídy zmasilosti:
S (nejvyšší)	Kýta: velmi výrazně zakulacená, dvojitě osvalení, svaly výrazně od sebe oddělené, vrchní šál silně vyklenutý přes sponu pánevní, spodní šál silně vyklenutý. Hřbet: široký, silně vyklenutý až k pleci. Plec: velmi silně vyklenutá.
E (vynikající)	Kýta: silně vyklenutá, vrchní šál výrazně vyklenutý přes sponu pánevní, spodní šál silně vyklenutý. Hřbet: široký, silně vyklenutý až k pleci. Plec: silně vyklenutá.
U (velmi dobrá)	Kýta: vyklenutá, vrchní šál vyklenutý přes sponu pánevní, spodní šál vyklenutý. Hřbet: široký, dobře vyklenutý až k pleci. Plec: vyklenutá.
R (dobrá)	Kýta: dobře vyvinutá, vrchní a spodní šál slabě vyklenutý. Hřbet: ještě dostatečně vyklenutý, u plece méně široký. Plec: dobře vyvinutá.
O (průměrná)	Kýta: středně až slaběji vyvinutá, spodní šál zarovnaný. Hřbet: středně až slaběji vyvinutý. Plec: středně až slaběji vyvinutá.
P (špatná)	Kýta: slabě vyvinutá. Hřbet: hubený s patrnými kostmi. Plec: plochá s patrnými kostmi.

Tab. 5 Třídy protučnělosti JUT skotu [52]

Třída protučnělosti:	Popis třídy protučnělosti:
1 (velmi slabá)	Dutina hrudní bez tukového krytí.
2 (slabá)	V dutině hrudní zřetelně viditelné mezižeberní svaly.
3 (průměrná)	V dutině hrudní mezižeberní svaly ještě viditelné.
4 (silná)	Na povrchu kýty zřetelné pruhy loje. V dutině hrudní může být mezižeberní svalovina kryta lojem.
5 (velmi silná)	Kýta téměř všude kryta lojem, takže jednotlivá ložiska loje nejsou zřetelně viditelná. V dutině hrudní mezižeberní svalovina kryta lojem.



Obr. 3 Třídy zmasilosti JUT skotu. [53]



Obr. 4 Třídy protučnělosti JUT skotu. [54]

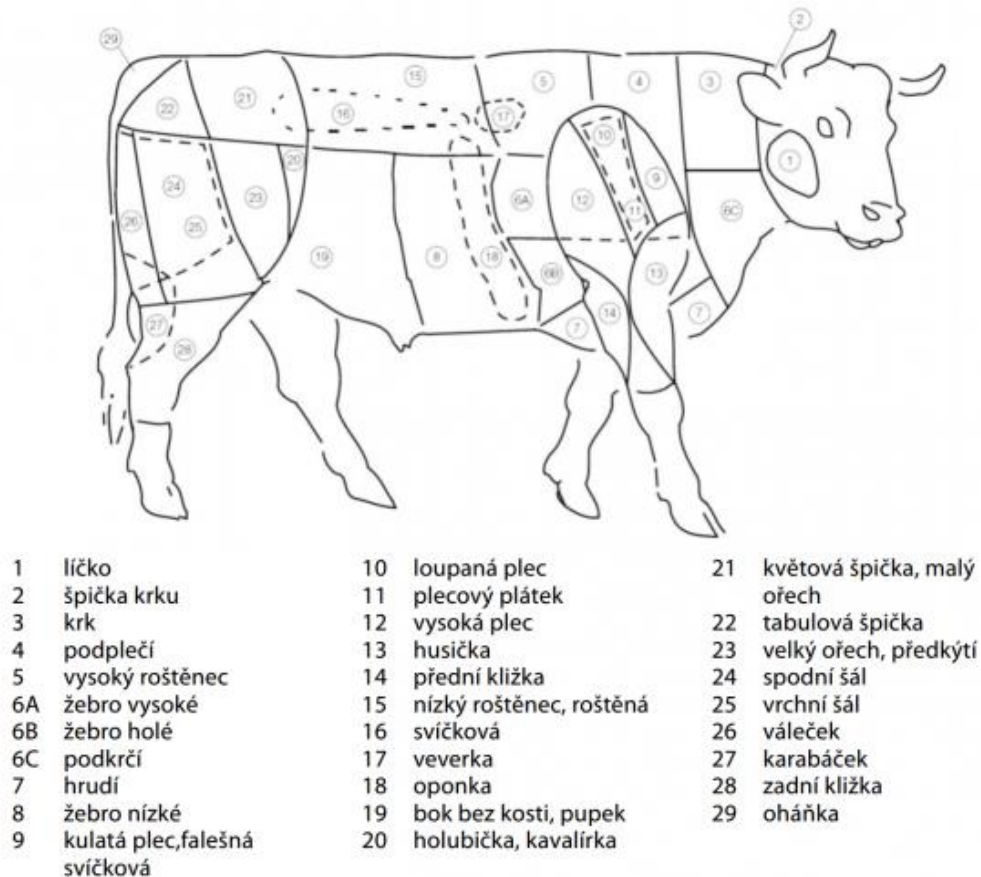
1.5 Bourárenské rozdělení hovězího masa

Bourání masa je technologická operace, kde se dělí jatečně upravená těla na menší celky. Dále dochází k úpravě, vykostování a třídění. Stupeň opracování výrazně ovlivňuje atraktivitu pro zákazníka. Aby byla zabezpečena zdravotní nezávadnost masa, musí být dodržovány v průběhu celého procesu pravidla správné hygienické a výrobní praxe. Během bourání, nesmí teplota bourárny překročit 12 °C a vnitřní teplota masa musí být udržována na teplotě 7 °C nebo nižší. Pracovníci, kteří jsou v kontaktu s potravinou, musí být zdraví, oblečení do čistého pracovního oděvu a vybaveni pokrývkou hlavy. Vybavení bourárny musí umožňovat dodržování osobní hygieny a pracovníci musí vědět jak správně osobní hygienu dodržovat. Všechny povrchy, které přicházejí do kontaktu s potravinami včetně pracovních pomůcek jako drátěné zástěry a rukavičky musí být důkladně a pravidelně čištěny a desinfikovány. V prostorách je zákaz kouření, pití a jení. Je nutné dostatečné zabezpečení proti vniknutí hmyzu nebo hlodavcům. Podlahy, stropy a stěny musí být z neporézního dobře čitelného materiálu. V prostorách bourárny může být použita pouze voda pitná. [4, 37, 55]

Tab. 6 Základní dělení hovězího masa na technologické celky [56]

Základní dělení	Technologický celek
Hovězí čtvrtě	přední čtvrt'
	zadní čtvrt'
Hovězí maso přední (s kostí / bez kosti)	špička krku*)
	krk*)
	podplečí*)
	vysoký roštěnec*)
	hrudí
	žebro
	bok, nízké žebro, pupek
	kliška
	koleno
oháňka	
Hovězí maso zadní (s kostí / bez kosti)	kýta
	plec
	svíčková
	nízký roštěnec, roštěná

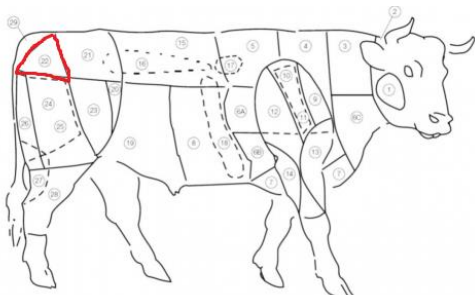
*) Název technologického celku v označení výsekového masa lze nahradit souhrnným označením - hovězí maso přední (s kostí / bez kosti).



Obr. 5 Dělení hovězího masa [57]

1.5.1 Picanha; květová špička

Pojmenování picanha, čteno jako „pikaňa“ pochází z Brazílie. Jedná se o květovou špičku, což je tvar trojúhelníkového tvaru na zadní části hovězího. Je to nepříliš namáhaný sval, který si tím zachovává svoji šťavnatost. U květové špičky jdou vlákna jedním směrem, stejně jako u svíčkové. Díky plnému tukovému krytí má silnou a intenzivní chuť. Pokud je dobře vyzrálá je ideální na grilování. [94]



Obr. 6 Picanha [58]

1.5.2 Maminha; kavalírka

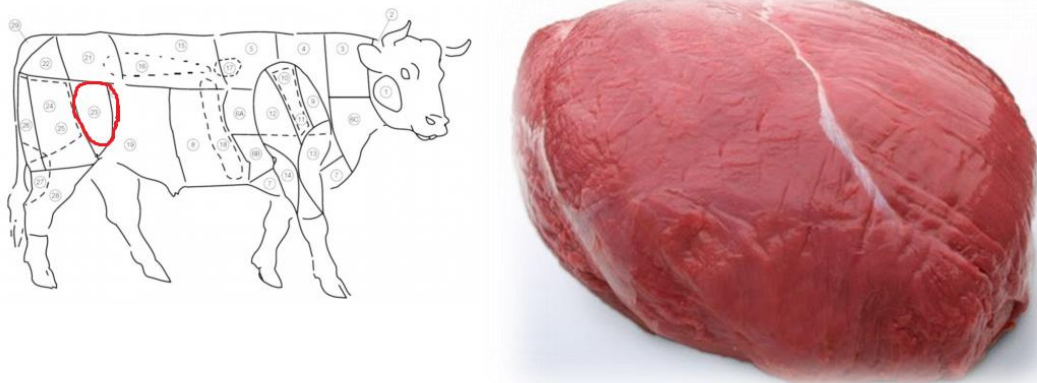
Maminha čteno jako „mamiňa“, je část mezi ořechem a květovou špičkou. Má tvar nepravidelného trojúhelníku a vyznačuje se křehkým vláknem s tukovým krytím, který dává steaku výraznou chuť. Při dobrém vyžrání je ideální na gril. [94]



Obr. 7 Maminha [59]

1.5.3 Ořech

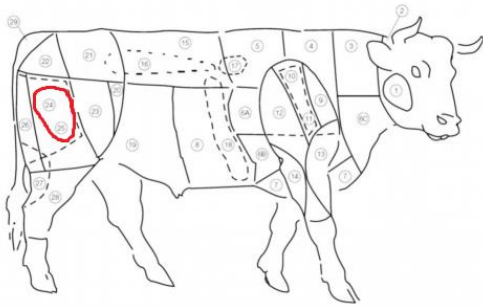
Pochází z přední části hovězí kýty. Maso z ořechu je jemně vláknité a křehké. Tři části svaloviny se podél vaziva oddělí od sebe. Ořech rozdělený na jednotlivé části umožňuje rozmanité využití k pečení, dušení, dobře odleželý i na minutky. [5]



Obr. 8 Ořech [60]

1.5.4 Vrchní šál

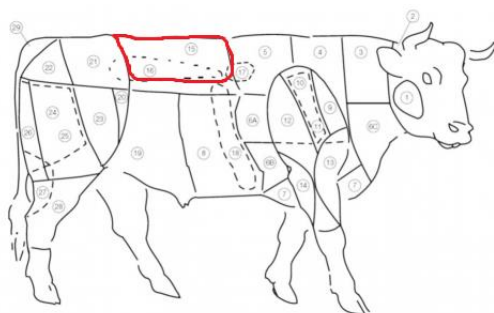
Vrchní šál se vykrajuje z vnitřní strany kýty. Na šálu leží plát masa spojený vazivem, je to tzn. plátek. Libové maso z vrchního šálu bývá křehké, jemně vláknité a prorostlé jemnými žilkami intramuskulárního tuku. Jeho využití je všestranné. [5]



Obr. 9 Vrchní šál [61]

1.5.5 Nízký roštěnec

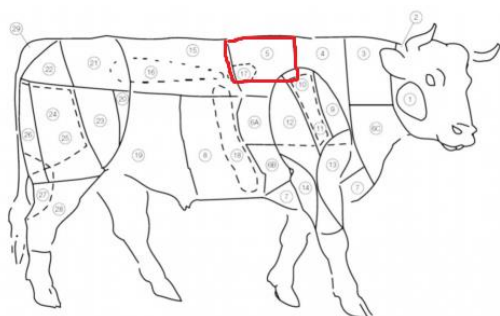
Nízký roštěnec se nachází nad středovou částí páteře. Poskytuje křehké dobře mramorované maso. Ideální na steaky z dobře vyzrálého masa. [94]



Obr. 10 Nízký roštěnec [62]

1.5.6 Vysoký roštěnec

Vysoký roštěnec je přední část roštěnce ležící za podplečím a přecházející do nízkého roštěnce. Maso z vysokého roštěnce je jemně vláknité, dobře mramorované tukem, proto je vhodné využití na minutky nebo na grilování. U nás se steaku z této části říká rib-eye („oko“ po vytaženém přilehlém žeburu). Na steaky i na pečení by měl být vysoký roštěnec dobře vyzrálý. [5, 94]



Obr. 11 Vysoký roštěnec [63]

1.6 Plemena skotu

1.6.1 Plemena skotu s masnou užitkovostí

1.6.1.1 Aberdeen Angus

V USA, Kanadě a Austrálii je nejrozšířenějším masným plemenem. Před 150 lety bylo vyšlechtěno ve Skotsku. Aberdeen Angus je plemeno menšího až středního tělesného rámce, vhodné pro intenzivní výkrm. Býci dosahují hmotnosti až 900 kg. Jatečná výtěžnost je 65-75 %. Plemeno je velmi rané, a proto dochází u vykrmovaných zvířat k brzkému ukládání tuku. [4, 42]



Obr. 12 Aberdeen Angus, plemenný býk [64]

1.6.1.2 Hereford

Masné plemeno, které vzniklo v západní části Anglie. Patří mezi nejrozšířenější masné plemeno na světě. Plemeno Hereford je vhodné pro pastevní chov. Hereford existuje ve dvou typech a to malého až středního tělesného rámce, který je více rozšířen a velkého tělesného rámce, který je rozšířen hlavně v Severní Americe. Hereford menšího tělesného rámce je více protučnělý oproti typu velkého tělesného rámce, který dospívá později a jeho protučnění je menší. Plemeno je nenáročné. Osvalení a jatečná výtěžnost je průměrná až nízká. [4]



Obr. 13 Hereford, plemenný býk [65]

1.6.1.3 Charolais

Jedná se o plemeno, které bylo vyšlechtěno ve Francii. Charolais je plemeno velkého tělesného rámce s vysokou intenzitou růstu. Má velmi dobré osvalení a nízký podíl tuku. Dospělí býci dosahují 1100-1500 kg, krávy 750-900 kg. Jatečná výtěžnost přesahuje u býků 60 %. Skot se chová převážně na pastvě. Nevýhodou tohoto plemene jsou těžké porody. [4]



Obr. 14 Charolais, plemenný býk [66]

1.6.1.4 Blonde d'Aquitaine

Plavý akvitanský skot je plemeno rozšířené ve Francii. Je středního až velkého tělesného rámce. Dospělí býci dosahují 1200 kg, krávy až 800 kg. Jatečná výtěžnost přesahuje u býků 60 %. Zvířata jsou jednobarevná, žlutých odstínů jako barva pšenice. [4]

1.6.1.5 Wagyu

Jako čisté plemeno je chován od roku 1830 v Japonsku. Toto maso patří k nejkvalitnějším na světě. Kvalitu jeho masa je dána jeho vedle genetické dispozice především výživou a délkou výkrmu. Jatečná zralost je u býků v 31.-34. měsíci věku a jalovice až ve 46. měsíci. Předpokladem vysoké kvality jejich masa je dieta sestavená z jadrných krmiv podávaná posledních 16 měsících výkrmu. V rámci křížení je snaha tuto vynikající kvalitu přenést na křížence s jinými především masnými plemeny. Pokud je maso dobře mramorované, tak se jedná o nejdražší maso na světě. [42, 100]



Obr. 15 Wagyu, plemenný býk [67]

1.6.2 Plemena skotu s kombinovanou užitkovostí

1.6.2.1 České strakaté

Patří mezi nejrozšířenější plemena, která jsou chována na území České republiky. Chovatelé často využívají toto plemeno k užitkovému křížení se specializovanými masnými plemeny za účelem zefektivnění výkrmu jatečných zvířat a produkce hovězího masa. Plemeno České strakaté je středního tělesného rámce. Dospělí býci mají 950-1150 kg, krávy váží 580-680 kg. U býků je jatečná výtěžnost kolem 58 %. [40, 41]



Obr. 16 České strakaté, plemenný býk [68]

1.7 Vliv prostředí na jakost masa

Jakost masa je ovlivňována genetikou, výživou jak po kvalitativní tak po kvantitativní stránce a prostředím. Z hlediska mikroklimatických vlivů se výrazně projevuje účinek komplexního působení faktorů, které ovlivňují tepelnou pohodu zvířat. Zvířata chovaná v chladu mají měkčí depotní tuk s vyšším obsahem nenasycených mastných kyselin. Při nižších teplotách prostředí je zásobní i intramuskulární tuk tužší, svalovina je červenější. Při vysokých teplotách se snižuje ukládání bílkovin. Život zvířat ve tmě může negativně ovlivnit biologickou hodnotu svaloviny. Nedostatečná výměna vzduchu, zvyšuje koncentraci amoniaku a sulfanu, zvyšuje prašnost a tím i mikrobiální kontaminaci ovzduší. To může mít za následek snížení imunity zvířat. U volně ustájených zvířat se zvyšuje množství myoglobinu a maso je červenější. [4]

Je dobré zachovat sociálně strukturované skupiny zvířat, které vznikají v systémech volného ustájení. Zachováním těchto skupin při přepravě a před porážkou nedochází ke stresu ze sociálního napětí a zamezí se bojům o pozice ve skupině. Napětí a boje mezi zvířaty mají za následek vyčerpání zásobního glykogenu, které zvyšuje riziko vzniku DFD vady masa po porážce. [4, 80]

Nevhodné technologie ustálení mohou zapříčinit různé druhy poranění. Tato poranění mohou výrazně ovlivnit i kvalitu masa. Onemocnění zvířat je jedním z významných faktorů přímo ovlivňující kvalitu masa. Při horečnatých stavech se snižuje ztučnělost masa, dochází k hydrémii svaloviny. Chronická onemocnění zapříčiňují hubnutí zvířat. [4]

Z faktorů životního prostředí, které mohou přímo negativně ovlivnit kvalitu masa, ale i zdravotní nezávadnost, to jsou patogenní mikroorganismy, plísňe a parazité jako biologická agens, pesticidy, těžké kovy jako chemická agens a radiace jako agens fyzikální. [4]

2 ZRÁNÍ HOVĚZÍHO MASA

Zrání masa je proces biochemických a fyzikálních změn, při kterém maso postupně křehne. Zahrnuje specifickou degradaci strukturních proteinů. V průběhu prvních 24 hodin po porážce zvířete se uskutečňují důležité biochemické děje, během kterých je sval přeměněn na maso. Zráním masa dochází i k zlepšení schopnosti masa vázat vodu vlastní i přidanou. Délka zrání masa se u jednotlivých druhů zvířat liší. Po porážce se sval zkrátí a přejde do tzn. rigor mortis nebo-li posmrtného ztuhnutí. Maso v rigor mortis je tuhé a není schopné vázat vodu. Za určitou dobu tento stav pomine a maso se stává křehkým, šťavnatým s dobrou vazností vody. Čím déle maso zraje, tím lépe. Zrání masa se neděje činností mikroorganismů, ale účinkem proteolytických enzymů, které jsou přítomny ve svalových buňkách. [42, 43, 69]

Zrání masa má několik fází. Pre-rigor, rigor mortis neboli posmrtné ztuhnutí, vlastní fázi zrání a křehčení masa. Při nedodržení správné hygienické a výrobní praxe může maso přejít do nežádoucí fáze hluboké autolýzy, zapříčiněné činností mikroorganismů. [70, 71]

Fáze pre-rigor, začíná od porážení do nástupu rigor mortis, na konci první fáze se úplně ztrácí původní vlastnosti svaloviny a získává tuhou konzistenci. Po vykrvení zvířete je časový úsek, kdy jsou svaly stále kontraktilní, protože mají stále kreatinfosfát na obnovu ATP z ADP. Ve svalech se svalová vlákna pokoušejí udržet homeostázu a hladinu ATP. Jakmile se zásoba kreatinfosfátu vyčerpá, hladina ATP začne rychle klesat. Dochází ke ztrátě uvolnění myosinu z aktinomyosinového komplexu. Svalovina ztratí svoji roztažitelnost a začíná tuhnout. Po vyčerpání zásob kreatinfosfátu začne získávat sval energii štěpením glykogenu. Je to anaerobní proces s velmi nízkou efektivitou. Produktem tohoto štěpení je kyselina mléčná, která se hromadí v buňkách. Kyselé prostředí snižuje aktivitu enzymů, které štěpí glykogen a tím dochází ke snižování intenzity glykogenolýzy. [70, 71]

Fáze rigor mortis neboli posmrtné ztuhnutí je typické zkrácením svalových vláken. Začíná nejprve na svalech na hlavě a postupně postihuje celé tělo. U hovězího masa začíná většinou 3-6 hodin postmortem. Snižuje se hladina ATP a hodnota pH. Ca^{2+} ionty vyplavující se ze sarkoplazmatického retikula stimulují spojení myozinových hlavic s aktinovými filamenty a dochází k podélnému posunu aktinových vláken do středu sarkomer. Tím nastane přiblížení Z - linií a délka sarkomer se zkrátí. Na zkrácení svalu má vliv i okolní teplota. Nemožnost

regenerace ATP a tedy přísunu energie svalovému vláknu, musí dojít k ireverzibilnímu zkrácení sarkomer. Nedostatek energie neumožní zpětné odčerpávání iontů Ca^{2+} ze sarkoplazmy zpět do sarkoplazmatického retikula. Spojení aktinových a myozinových vláken je po dobu rigoru mortis ireverzibilní. V rigoru mortis klesá pH až na konečnou hodnotu, u hovězího masa na hodnotu 5,5. Hovězí maso se na tuto hodnotu dostává po 24-48 hodinách. Pokles pH společně s kontrakcemi svalu v této fázi způsobuje uvolňování masové šťávy a vznik ztráty okapem. Na počátku rigoru mortis se začínají vytvářet kanálky, které uvolňování šťávy podporují. Kanálky se postupným zráním masa narušují a kanálky se stávají méně průchodné pro molekuly vody. Kanálky se probíhající proteolýzou ucpávají fragmenty bílkovinných struktur. Důsledkem nárůstu rozpustnosti bílkovin (uvolněné aminokyseliny a peptidy) se zvyšuje viskozita vody v mase. Voda je nakonec v mase fyzikálně poutána a snižuje se ztráta masa odkapáváním. [70, 72, 73, 95]

Ve fázi zrání masa - tenderising, dochází k postupnému uvolňování ztuhlosti svalů, zlepšuje se vaznost, pomalu roste pH masa a výrazně se zlepšují organoleptické vlastnosti. Uvolnění rigoru mortis a následné křehnutí souvisí s fragmentací myofibril, způsobenou zejména proteolýzou myofibrilárních bílkovin. Uplatnění nachází vlastní proteázy svalové tkáně i proteázy mikrobiální. Působením uvolněných iontů Ca^{2+} se nejprve stimuluje kalpain, která rozruší Z-linie. Po okyselení na pH 5,5 dochází k snížení aktivity kalpainu, dochází k rozrušení lysosomů a uvolnění katepsinů. Katepsiny jsou trávící enzymy, které působí hlavně na troponin B a částečně na aktin a myosin. To vede ke křehnutí masa v průběhu zrání. Křehnutí masa je zapříčiněno zlomy mezi I pásem a Z linií. Při proteolýze se odbourává zejména bílkovina desmin, který je na spojení Z-linie a tenkých filament. Křehnutí masa závisí i na vzdálenosti mezi dvěma Z liniemi. V místech kde jsou svalová vlákna kratší, jsou k sobě Z linie přiblížené více, bílkoviny se naštěpí rychleji a maso bude rychleji křehší. V průběhu fáze zrání se zvyšuje pH, ale už nedosáhne na původní hodnotu, vaznost masa opět stoupá, stoupá křehkost masa, zvyšuje se rozpustnost bílkovin, roste koncentrace aminokyselin a peptidů a vytváří se žádoucí sensorické změny. [74, 95]

Proteázy jsou skupina enzymů štěpící proteiny, řadí se do skupiny hydroláz. Podle místa kde bílkoviny štěpí se dělí na exoproteázy, které odštěpují aminokyseliny od terminálních proteinů a endoproteázy, které narušují terciální strukturu uvnitř peptidického řetězce. Při proteolýze působí lysosomální proteázy tzn. katepsiny, kalpain (tzn. kalpainový systém), proteozomy a kaspázy. [34]

Kalpainy patří do skupiny cysteinových proteáz. Kalpainový systém je tvořen izoformami enzymu kalpainu a kalpastatinu jako jeho endogenního inhibitoru. Aktivita enzymu je ovlivněna hodnotou pH. Rychlý pokles pH může výrazně ovlivnit proteolýzu myofibrilárních bílkovin, která je způsobena kalpainovým systémem. Maso vykazující optimální pokles pH je křehčí rychleji a vykazuje lepší schopnost vázat vodu. [43, 75, 76]

Katepsiny patří mezi lysosomální cysteinové proteázy. Jsou uloženy v lysozomech a buněčných organelách s kyselým pH. Svoji proteolytickou aktivitou se výrazně podílí na procesu zrání a ovlivnění křehkosti masa. [44, 79]

Kaspázy patří k cysteinovým proteázám, které se aktivují v důsledku nedostatku kyslíku bezprostředně po porážce. Po porážení zvířete se ve svalových buňkách spustí mechanismus apoptózy s následným zapojením kaspáz. Přeměna svalů na maso tedy probíhá již pár minut po porážení zvířete. [34]

Enzymatické procesy v průběhu zrání masa probíhají při vyšších teplotách rychleji, ovšem z hlediska růstu mikroorganismů jsou nízké chladírenské teploty spolu s vysokou úrovní hygieny v průběhu zrání masa nutností. [42, 43]

Teplota kolem 0 °C zastaví nebo zpomalí růst mikroorganismů. Enzymatické procesy ustávají až při tvorbě krystalků ledu pod -1,5 °C. Pokud není maso správně skladováno, začne se kazit. Kažení začíná povrchovým osliznutím. Povrchové osliznutí způsobují mikroorganismy, které se na povrchu masa pomnožily a zapříčinily vznik slizké naředlé vrstvy na povrchu masa, bez proniknutí do hlubších vrstev. Po proniknutí mikroorganismů až do hlubších vrstev vzniká hluboká autolýza a maso se stává nepoživatelným. Pronikání mikroorganismů do hlubších vrstev brání vazivo, které spojuje vlákna a snopce. Maso starších zvířat obsahuje více vaziva a proto je jejich údržnost je proto vyšší. [43, 77]

2.1 Svalové myopatie a odchylky zrání masa

Nejvýznamnější vadou hovězího masa je odchylka DFD, která je spojená s dlouhodobým před porážkovým stresem a ztrátou energetických rezerv ve svalovině. Extrémní stres nebo dlouhé lačnění zvířat vyčerpá zásoby svalového glykogenu. To způsobí nízkou koncentraci kyseliny mléčné v mase. [80, 81, 82]

DFD maso má vysokou konečnou hodnotu pH. Za 24-28 hodin po porážce je hodnota pH u DFD masa nad 6,2. Zatímco u JUT s dostatečnou zásobou glykogenu před porážkou klesá za tuto dobu na finálních 5,4-5,8. Pokud je glykogen, který funguje jako energetická rezerva

před porážkou vyčerpán, tak se po porážce nevytvoří žádná nebo minimální množství kyseliny mléčné a hodnota pH proto klesá po porážce jen nepatrně. [78, 83]

DFD maso má tmavou barvu, nevýrazné aroma a lepkavý povrch. V důsledku vysoké hodnoty pH se výrazně snižuje údržnost. Nejvyšší výskyt DFD masa je u mladých býků a označuje se jako DCB (dark cutting beef). DFD maso má lepší schopnost vázat vodu, a proto ho lze využít pouze k výrobě měkkých tepelně opracovaných salámů. Pro svoji náchylnost k mikrobiálnímu kažení je naprosto nevhodné k jinému dalšímu využití. [80]

2.2 Způsoby zrání hovězí masa

Obecně lze dobře vyzrálého masa dosáhnout mokrou nebo suchou cestou. Obě metody mají přednosti i úskalí. Suché zrání hovězího masa má vyšší náklady kvůli sníženým výnosům v důsledku vyšších ztrát hmotnosti a ořezávání ve srovnání se zráním za mokra. Maso zrající mokrou cestou naopak nedosahuje sensorických vlastností masa zrajícího za sucha. Proto by byla žádoucí inovativní technologie balení kombinující přínosy suchého zrání a zvýšené výnosy mokrého zrání, tedy snížení hmotnostní ztráty a dosažení sensorické hodnoty masa zrajícího za sucha. Existuje technologie sáčku, která má velmi vysokou rychlost přenosu vodní páry. Hovězí maso vyzrálé v těchto sáčcích by mělo mít sensorickou kvalitu masa vyzrálého na sucho a ztráty odpovídající mokrému zrání. Při produkci vyzrálého masa, by měl být kladen důraz zejména na výběr suroviny vhodné ke zrání. Vyšší obsah intramuskulárního tuku způsobuje vyšší křehkost a šťavnatost masa. [85, 86, 93]

2.2.1 Suché zrání

Suché zrání je metoda zrání, která vystavuje syrové maso okolním podmínkám při kontrolované teplotě (-1 až 4 °C), relativní vlhkosti (RH, 65–85%) a rychlosti proudění vzduchu (0,2–5 m / s), bez použití ochranných obalových materiálů. Tyto parametry je nutné důkladně sledovat a nastavit tak, aby došlo k inhibici mikroorganismů s minimálním úbytkem hmotnosti a dosažení požadované kvality. Suché zrání může probíhat buď v celých JUT, nebo jednotlivých anatomických částech. Suché zrání je nákladný postup, který vyžaduje značné množství času a prostoru. Vytváří velké množství přebytečného sušeného odpadu - označovaného jako „krusta“, které je třeba ořezat. [85, 87, 93, 101]

Hovězí maso vyzrálé suchou cestou obsahuje vyšší koncentraci chuťově aktivních sloučenin a těkavých aromatických prekurzorů např. kyselina glutamová, isoleucin, leucin, fenylalanin, tryptofan, tyrosin a valin, než hovězí maso, které zrál mokrou cestou. To je důvodem, proč je hovězí maso vyzrálé suchou cestou hodnoceno jako chuťově výraznější se specifickou chutí. Většina studií se shodla na tom, že hovězí maso vyzrálé suchou cestou má intenzivnější hovězí a praženou chuť. Tento jev může souviset s vyšší rychlostí proteolýzy během procesu suchého zrání, s odpařováním vlhkosti a zvyšováním koncentrace proteinu, což je typický výsledek procesu suchého zrání vystavením masa okolním podmínkám. Proteolýza hovězího masa za sucha může být více spojena s mikroorganismy během procesu suchého zrání, protože svalové enzymy mohou ztratit svou aktivitu se zvyšujícím se zráním a vystavením kyslíku. Růst mikroorganismů např. kvasinek a plísní je jednou z charakteristických změn u hovězího masa zrajícího suchou cestou. Jejich role u hovězího masa zrajícího za sucha se však jistě očekává, protože proteolytické a lipolytické mikroorganismy byly prokázány po celá desetiletí v sušených masných výrobcích. Růst plísní a kvasinek během suchého zrání může vyvolat další proteolýzu hovězího masa přímo jejich proteolytickými enzymy nebo nepřímo aktivací svalové aminopeptidázy se zvýšením pH. Hovězí maso za sucha má prokazatelně vyšší hodnotu pH než maso zrající za mokra. U hovězího masa za sucha dochází ke zvýšení redukujících cukrů, což může mít také pozitivní vliv na tvorbu chuti. Díky jejich sladké chuti a jako substráty při tvorbě aroma prostřednictvím Maillardovy reakce. [85, 89, 90, 91, 92]



Obr. 17 Suché zrání hovězího masa. [96]

Některé studie nezjistily žádné výrazné dopady suchého zrání na chuťové složky hovězího masa. Výsledky těchto studií pravděpodobně souvisí s nekontrolovanými podmínkami prostředí, které suché zrání vyžaduje. Spotřebitelé preferující steaky vyzrálé suchým zráním, jsou ochotni si za ně připlatit. Maso vyzrálé suchým zráním si tedy i přes svoji vyšší cenu najde na trhu své zákazníky. [84]

2.2.2 Mokrý zrán

Mokrý zrán probíhá ve vakuovém balení. Vakuové zrán je široce používanou praxí, ve které maso zraje v uzavřeném bariérovém balení při chladírenských teplotách. Maso tedy není vystaveno okolním podmínkám, jako je relativní vlhkost a proudění vzduchu. Maso neztrácí na hmotnosti odparem. V posledních desetiletích bylo do značné míry suché zrán nahrazeno zráním za mokra, kvůli vyššímu prodejnímu výnosu a jednodušší logistice. U masa vyzrálého mokrou cestou je hodnota pH nižší jak u masa zrajícího za sucha. Chuť je tedy kyselější, hodnocená jako specifická nebo krvavá. [85, 86, 88, 93]

2.3 Balení masa

Maso se řadí mezi rychle se kazící potraviny, které je nutné uchovávat při chladírenských teplotách. Údržnost se dá prodloužit i za pomoci využití moderních způsobů balení. Celkově se zvyšuje podíl masa prodaného v baleném stavu. V EU představuje prodej baleného masa 70 % z celkového prodeje masa. Moderní způsoby balení masa zajišťují nejen zdravotní nezávadnost a požadovanou jakost masa, ale celkové zvýšení atraktivity pro zákazníka. Balení masa se využívá k mokrému způsobu zrán ve vakuu. Existují i tzn. inteligentní balení, která poskytnou zákazníkovi informaci o nevhodném zacházení s potravinou a porušení chladírenského řetězce. V současnosti se k balení masa používají výhradně vícevrstvé fólie. Tyto fólie jsou tvořeny dvěma nebo více vrstev koextruzí, mícháním, laminací a vrstvením, tak aby bylo dosaženo požadovaných vlastností, jako je bariéra proti plynům, vlhkosti, UV a světelné propustnosti, flexibility, tepelné odolnosti, pevnosti atd. Mezi nejvyužívanější polymery určených k balení masa a ostatních potravin patří polyethylen s nízkou hustotou (LDPE), polyethylen s vysokou hustotou (HDPE), polypropylen (PP). Polymerní materiály využívané k výrobě balící fólie mohou obsahovat přísady proti orosení. Tyto přísady zabraňují kondenzaci vodní páry na obalu. Obalové materiály k balení potravin musí splňovat dané legislativní požadavky. Mezi základní požadavky na obalové materiály přicházejícími do

styku s potravinou patří, že nesmí uvolňovat své složky do potravin v množstvích překračujících specifické migrační limity (SML). Tyto migrační limity jsou vyjádřeny v mg látky na 1 kg potravin (mg/kg). [93, 98]

2.3.1 Vakuové balení

Při vakuovém balení je výrobek vložen do obalu a hermeticky uzavřen. Odsátí vzduchu zamezuje oxidaci tuků, hemových barviv a zabraňuje růstu aerobních mikroorganismů. Obaly použité k vakuovému balení musí mít odpovídající bariérové vlastnosti jako nepropustnost pro kyslík, dusík, oxid uhličitý a vodní páru. Obalový materiál musí být zdravotně nezávadný. [6]

Podmínkou dobré údržnosti baleného masa je vysoká mikrobiální jakost, ke které zejména přispívá dodržování hygieny a chladírenského řetězce. Maso je nutné balit jen částečně vyzrálé. Vyzrálé maso je již přístupnější mikrobiálnímu rozkladu. Maso musí být před balením důkladně vychlazené. Optimálně na teplotu 0-2°C a při této teplotě udržováno i v průběhu balení a dalšího skladování. [6]



Obr. 18 Vakuové balení hovězího masa. [97]

2.3.2 Vakuové skin balení

Vakuové skin balení je moderní specifická forma vakuového balení. Maso balené do skin balení zůstává na podložní misce, nedochází k uvolňování masové šťávy. Při porovnání sensorických vlastností balení skin a klasického vakuového balení nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v sensorických parametrech jako je ztráta vody okapem, střížná síla nebo barva. U balení skin ovšem bylo prokázáno snížené množství uvolněné masové šťávy. Uvolňování masové šťávy je důležitým parametrem. V porovnání křehkosti, celkového aroma a šťavnatosti nebyly prokázány u skin balení a klasického vakuového balení statisticky významné rozdíly. [98]



Obr. 19 Vakuové balení skin hovězího masa. [99]

2.4 Hmotnostní ztráty

2.4.1 Hmotnostní ztráty u suchého zrání

17. den suchého zrání vysokého roštěnce uvádí KIM, Y. H., ztrátu 2,78 % hm. Roštěnce zrály při 78 % relativní vlhkosti vzduchu, teplotě prostředí 2 °C a proudění vzduchu menším než 0,2 m/s. Jednalo se o roštěnce z volů starých 16 měsíců. [103]

Stejný autor KIM, Y. H. v jiné práci porovnává u suchého zrání vliv teploty, proudění vzduchu a relativní vlhkosti na hmotnostní ztrátu po třech týdnech zrání. K zrání byly použity roštěnce z volů starých 2 roky. [85]

Tab. 7 Vliv prostředí na hmotnostní ztrátu u suchého zrání. [104]

<i>teplota prostředí</i>	<i>proudění vzduchu (m/s)</i>	<i>relativní vlhkost vzduchu (%)</i>	<i>hmotnostní ztráta 3. týden (%)</i>
1°C	0,2	76	9
1°C	0,5	73	10
3°C	0,2	49	12,5
3°C	0,5	55	13,5

Podle výzkumu STENSTRÖM, H., byla zjištěna ztráta u roštěnce s kostí z mladých býků ve věkové kategorii 18-21 měsíců 13. den zrání 3,8 % hm. Roštěnce byly uloženy v průběhu zrání při teplotě 1,6 °C. [105]

2.4.2 Hmotnostní ztráty u mokrého zrání

BERGER, J. uvádí u vakuově baleného roštěnce z jalovice, uloženého při teplotě 2 °C, 4. týden po zabalení, ztrátu 0,9 % hm. [102]

KIM, Y. H. porovnával vliv teploty na ztrátu roštěnce zrajícího mokrou cestou. Roštěnce pocházely z volů, kteří byli 2 roky staří. Zrání probíhalo 3 týdny. Při teplotě 1 °C byla ztráta hmotnosti 0,7 %. V případě uložení masa při 3°C byla ztráta stejná a to 0,7 %. [85]

Podle výzkumu STENSTRÖM, H., byla zjištěna ztráta mokrým zráním u roštěnce z mladých býků ve věkové kategorii 18-21 měsíců 13. den zrání 0,8 % hm. Býci byli zařazeni do kategorie zmasilosti R a O, a 3. kategorie protučnělosti. V průběhu zrání byla teplota prostředí udržována na 1,6 °C. [105]

LI, X., uvádí u roštěnce zrajícího mokrým způsobem po dobu 19 dní a při teplotě 2,9 °C ztrátu 1,7 % hm. K výzkumu bylo použito deset volů s průměrným věkem 24 měsíců, kteří byli zařazeni do kategorie zmasilosti O a R, kategorie protučnělosti 3 a 4. [106]

PRAKTICKÁ ČÁST

3 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem této práce bylo porovnání hmotnostních ztrát u hovězího masa zrajícího mokrou a suchou cestou v závislosti na pohlaví, stáří, plemeni, třídě jakosti a délce zrání. Celý výzkum včetně měření probíhal ve firmě Maso Klouda, s.r.o., která sídlí v Olešnici na Moravě. Firma se zabývá jak mokrým, tak i suchým zráním hovězího masa a spolupracuje pouze s českými farmáři. Výsledkem jejich pečlivého výběru dodavatele, kdy je kladen důraz na způsob chovu, výkrmu a celkovou pohodu zvířat, je zpracování suroviny požadované kvality. Vyhodnocení hmotnostních ztrát by mohlo pomoci k přesnější cenové kalkulaci výrobku jak ze suchého tak mokrého zrání včetně jejich vzájemného porovnání.

4 MATERIÁL A METODY

Porážka zvířat probíhá ve dvou provozech, které jsou v experimentu označeny jako dodavatel (A) a dodavatel (B). Dovoz vychlazených hovězích čtvrtí probíhá zpravidla v pondělí případně ve středu. Některé dodávky od dodavatele (A) jsou složeny z více porážkových dní. U dodavatele (B) je dodávka složena vždy pouze z jednoho porážkového dne.

Při převzetí hovězích čtvrtí je provedena vizuální kontrola hovězích čtvrtí včetně kontroly teploty v jádře čtvrti. V případě nevyhovující teploty by byla dodávka odmítnuta. Hovězí čtvrtě jsou dále naskladněny do chladírny a postupně bourány.



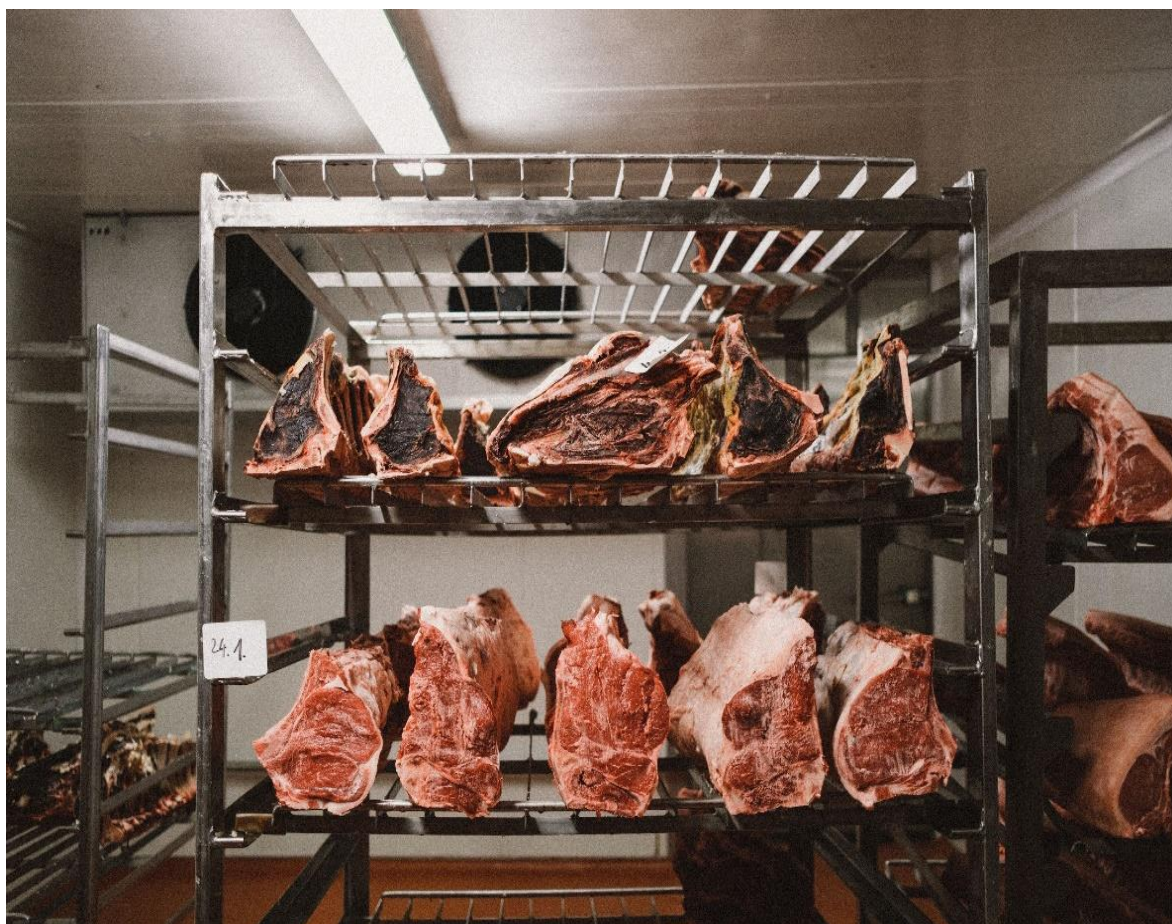
Obr. 20 Naskladnění hovězích čtvrtí

[vlastní zpracování]

Ihned po rozbourání jsou upravené partie určené k suchému zrání označeny identifikačním číslem a uloženy do nerezových polic v chladírně určené k tomuto zrání. Do polic ve vrchní části se naskladňují nízké roštěnce a partie T-bone, police ve spodní části jsou určeny pro vysoké roštěnce. Na základě přiřazeného identifikačního čísla je možné dosledovat datum a

místo porážky, klasifikační zařazení kusu, pohlaví a stáří. Partie určené k mokrému zrání jsou ihned po rozbourání a úpravě baleny do vícevrstvých vakuových sáčků, u kterých je dosaženo požadované úrovně bariéry pomocí kombinace s vrstvami EVOH. Po zabalení je maso ihned přemístěno do chladírny určené pro mokré zrání. Vakuové balení je ve skladu uloženo v plastových přepravečkách označených datem porážky. Maso je vyskladněno dle požadavku zákazníka na délku zrání. V průběhu celého procesu je kladen důraz na dodržování správné hygienické a výrobní praxe.

Suché zrání probíhá v oddělené chladírně, kde je teplota 0 °C, proudění vzduchu 0,2 m/s a relativní vlhkost vzduchu (RH) 75 %. V chladírně jsou dodržována přísná hygienická opatření. Pro suché zrání jsou určeny partie vysoký roštěnec s kostí, nízký roštěnec s kostí a T-bone, tedy nízký roštěnec s kostí včetně svíčkové. Ostatní partie jsou vyzrávány mokrou cestou. V chladírně určené k mokrému zrání je teplota 2 °C.



Obr. 21 Zrání roštěnců suchou cestou [vlastní zpracování]

4.1 Charakteristika vzorků, suché zrání

K výzkumu suchého zrání byly využity partie nízkého roštěnce s kostí, vysokého roštěnce s kostí a T-bone, tedy nízký roštěnec s kostí včetně svičkové. T-bone se bourá pouze v omezeném množství na základě aktuální poptávky. Jednotlivé partie byly označeny štítkem s identifikačními údaji, aby nedošlo k záměně. Celkem bylo pro výzkum hmotnostních ztrát v průběhu zrání suchou cestou vyčleněno 45 ks zvířat. Z toho bylo 31 zvířat poráženo u dodavatele (A) a 14 poráženo u dodavatele (B). Zvířata měla poměrně nízký porážkový věk, jak je uvedeno v *Tab. 8*.

Tab. 8 Počet sledovaných kusů a stáří v době porážky

<i>Stáří [měsíc]</i>	<i>Počet [ks]</i>
18	2
19	12
20	6
21	12
22	1
23	2
24	1
26	1
27	2
28	3
30	1
31	2

Nejvíce bylo zastoupeno plemeno Čestr a Aberdeen angus. Ostatní plemena Blone d Aquitane, Hereford, Charolais a Normandský skot, byla zastoupena pouze v malém množství.

Tab. 9 Počet sledovaných kusů dle plemenenného zastoupení

<i>Plemeno</i>	<i>Počet [ks]</i>
Aberdeen angus	27
Blone d Aquitane	1
Čestr	13
Hereford	1
Charolais	2
Normandský skot	1

Nejvíce bylo mladých býků, téměř o polovinu méně jalovic. V menším množství byli zastoupeni i volci a v počtu dvou kusů býci.

Tab. 10 Rozdělení kusů dle pohlaví

<i>Kategorie</i>	<i>Počet [ks]</i>
býk	2
jalovice	13
mladý býk	25
volek	5

Nejvíce JUT bylo zařazeno do třídy zmasilosti R, několik málo kusů bylo oklasifikováno třídou U a O. Většina JUT měla třídu protučnělosti 3, část JUT byla zařazena do kategorie protučnělosti 4 a nepatrné množství mělo třídu 2 a 5.

Tab. 11 Zastoupení kusů dle kategorie zmasilosti

<i>Třída zmasilosti</i>	<i>Počet [ks]</i>
U	5
R	36
O	5

Tab. 12 Zastoupení kusů dle kategorie protučnělosti

<i>Třída protučnělosti</i>	<i>Počet [ks]</i>
2	1
3	34
4	9
5	1

Výzkum probíhal vždy po dobu tří týdnů od naskladnění u všech uvedených kusů. Z ekonomických důvodů se v dalším výzkumu pokračovalo pouze s částí vysokých a nízkých roštenců z volků plemene Aberdeen angus ve věkové kategorii 18-24 měsíců. Tito volci byli zařazeni do třídy zmasilosti R a kategorie protučnělosti 5. Tento výzkum pokračoval až do desátého týdne od naskladnění.

4.2 Metodika hodnocení hmotnostních ztrát, suché zrání

Partie byly před naskladněním zváženy, následoval týdenní interval vážení po dobu tří týdnů. Od třetího týdne se pokračovalo z ekonomických důvodů pouze s částí vysokých a nízkých roštěnců, jak již bylo zmíněno. Vzorky byly váženy na váze DIGI SM 300 s přesností vážení na 0,001 g. Navážené hodnoty byly zaznamenávány na tři desetinná místa. Hmotnostní ztráty byly vypočítány jako: úbytek hmotnosti (%) = (počáteční hmotnost – hmotnost v průběhu zrání) / počáteční hmotnost x 100.



Obr. 22 Vážení nízkého roštěnce při naskladnění [vlastní zpracování]

4.3 Charakteristika vzorků, mokré zrání

K výzkumu mokrého zrání byly využity partie kýty, ořech a vrchní šál, dále partie Picanha a Maminha. Jednotlivé partie byly po rozbourání a úpravě zváženy a poté vakuově zabaleny do vakuovacích sáčků PA/PE s vrstvou EVOH, na vakuovém zařízení Turbovac. Celkem bylo pro výzkum hmotnostních ztrát v průběhu zrání mokrou cestou vyčleněno 12 ks zvířat. Všech 12 kusů byli mladí býci plemene Aberdeen angus. JUT těchto kusů byla zařazena do

třídy zmasilosti R, pouze jeden kus do kategorie U. Všechna JUT byla označena třídou produktivity 3.



Obr. 23 Vakuové balení na balicím stroji Turbovac [vlastní zpracování]



Obr. 24 Vakuové balení Picanhy na balicím stroji Turbovac [vlastní zpracování]

4.4 Metodika hodnocení hmotnostních ztrát, mokré zrání

Vzorky byly před zabalením zváženy, po zabalení uskladněny ve skladu určeného pro mokré zrání. Po 3 týdnech byly vzorky rozbaleny, osušeny a zváženy. Vzorky byly váženy na váze DIGI SM 300 s přesností vážení na 0,001 g. Navážené hodnoty byly zaznamenávány na tři desetinná místa. Hmotnostní ztráty byly vypočítány jako: úbytek hmotnosti (%) = (počáteční hmotnost – hmotnost na konci zrání) / počáteční hmotnost x 100.

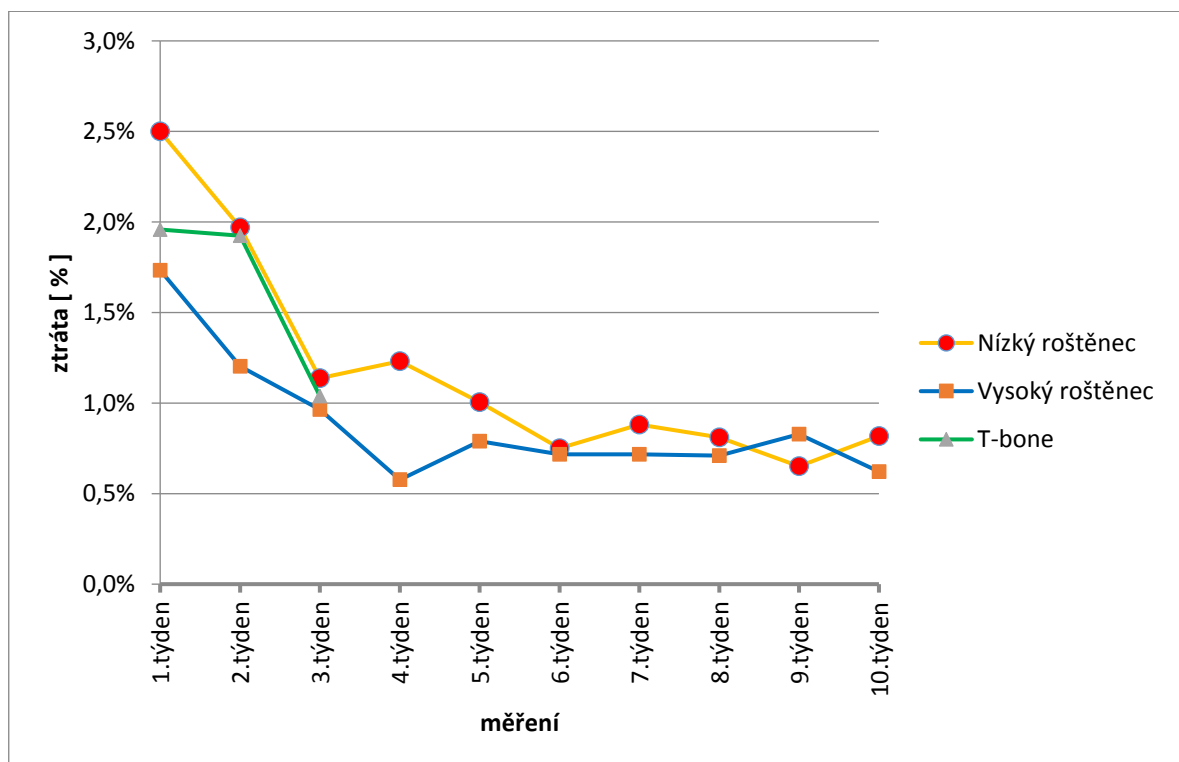


Obr. 25 Vážení Picanhy před zabalením [vlastní zpracování]

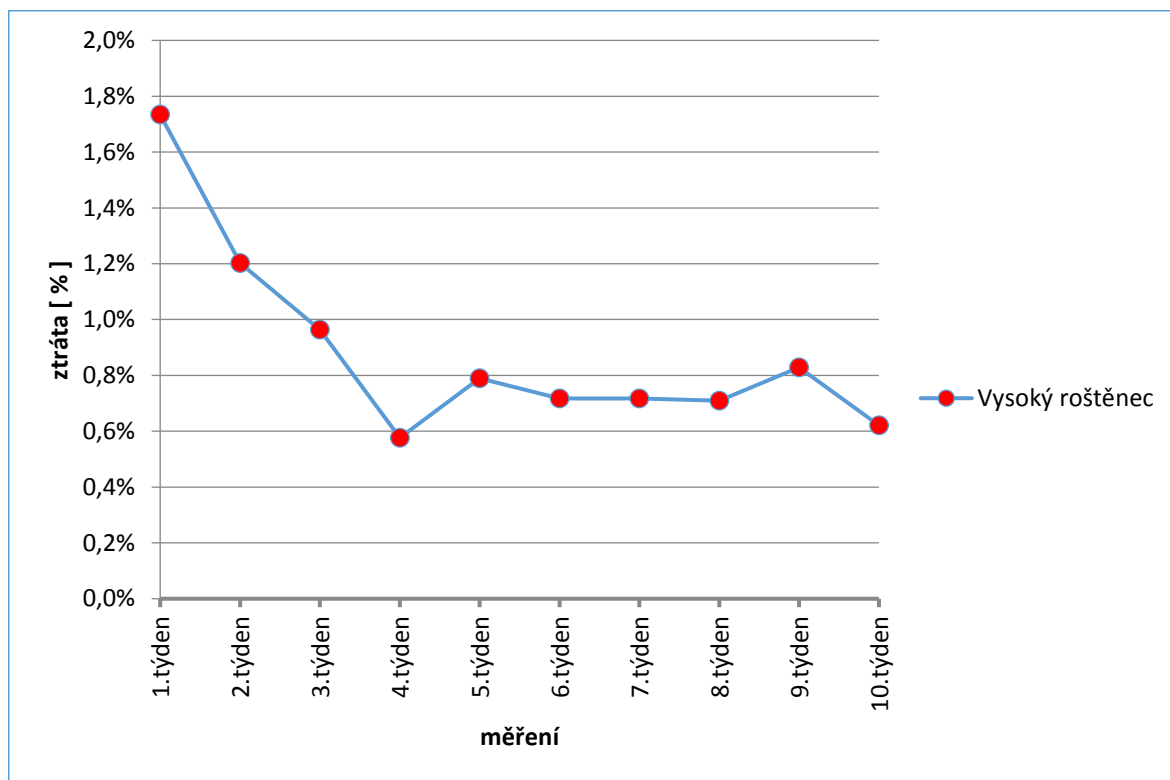
5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Vyhodnocení hmotnostních ztrát, suché zrání

U všech partií byly nejvyšší hmotnostní ztráty naměřeny na počátku zracího procesu. S postupujícím zráním se hmotnostní úbytky snižovaly. V průběhu suchého zrání je v chladárně po celou dobu udržována nekolidávající teplota 0 °C, proudění vzduchu je udržováno na 0,2 m/s a relativní vlhkost vzduchu se pohybuje kolem (RH) 75 %. Podmínky prostředí jsou po celou dobu procesu monitorovány a kontrolovány, tak aby nedocházelo k výkyvům ani jednoho z uvedených parametrů. Postupná tendence snižujících se ztrát v průběhu procesu zrání u jednotlivých partií tedy nemůže být způsobena prostředím chladírny, kde suché zrání probíhá, ale postupně se vytvářející krustou, jak uvádí Meat & Livestock Australia [87]. Zasychání povrchu masa začíná již druhý týden po naskladnění, čemuž odpovídá i snižující se ztráta hmotnosti v tomto období. Vývoj ztrát v týdenním intervalu u jednotlivých partií přehledně ukazuje *Graf 1*. Vzhledem k tomu, že si zákazník v některých případech určuje konkrétní délku zrání jednotlivých partií, je informace o vývoji ztrát v průběhu celého období zrání velmi důležitá pro cenovou kalkulaci konečného výrobku.



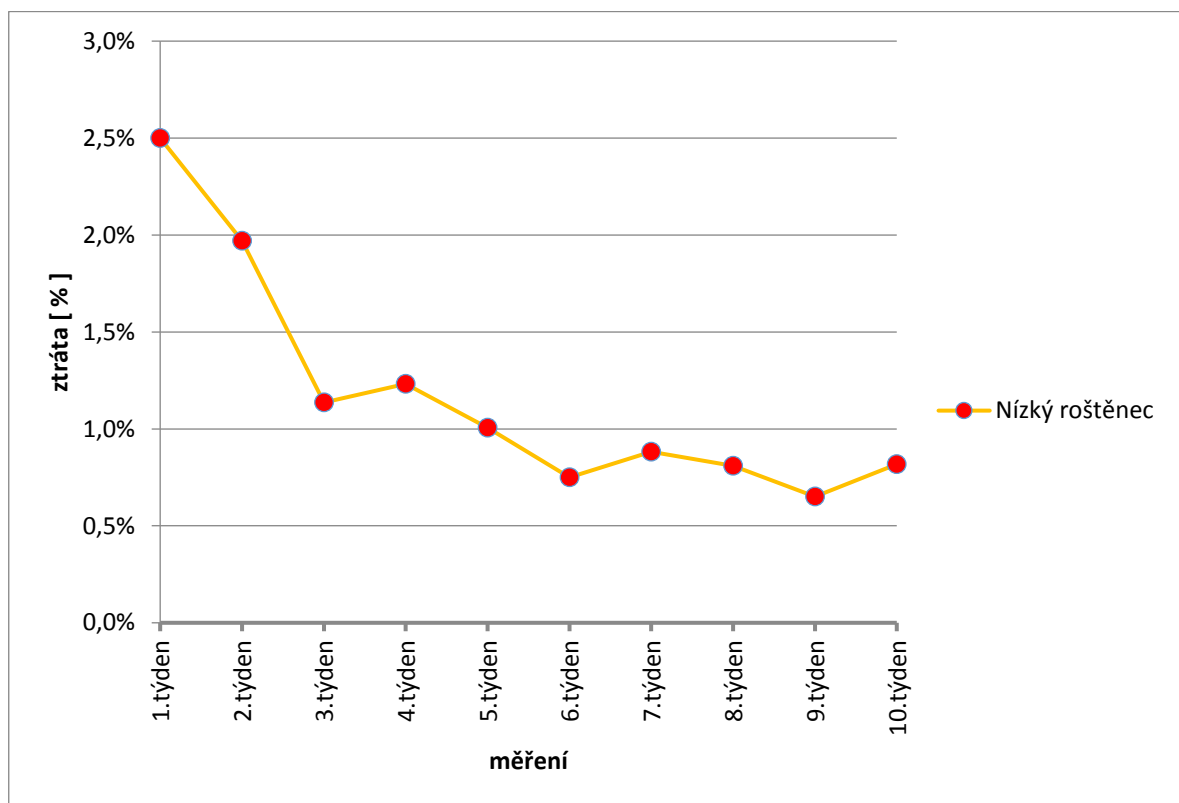
Graf 1 Vývoj ztrát jednotlivých partií v průběhu suchého zrání, týdenní interval



Graf 2 Vývoj ztrát vysokého roštěnce s kostí v průběhu suchého zrání, týdenní interval

První týden od naskladnění byla u vysokého roštěnce naměřena ztráta 1,73 %. Druhý týden začal povrch osychat a tvořící se křusta snížila týdenní hmotnostní úbytek o 0,53 % na 1,2 %. Snižování týdenního hmotnostního úbytku pokračovalo až do 4. týdne od naskladnění, následující 5. týden došlo k nepatrnému zvýšení ztráty o 0,2 %. V dalších týdnech zrání již byly ztráty poměrně vyrovnané viz. Graf 2.

U nízkého roštěnce byla první týden od naskladnění naměřena ztráta 2,5 %. Druhý týden byl hmotnostní úbytek oproti předchozímu týdnu rovněž jako u vysokého roštěnce o 0,53 % menší. Týdenní hmotnostní úbytek se snižoval až do 3. týdne, kde došlo k nepatrnému zvýšení, v následujících týdnech se hmotnostní ztráty ustálily. viz. Graf 3.



Graf 3 Vývoj ztrát nízkého roštěnce s kostí v průběhu suchého zrání, týdenní interval

5.1.1 Celkový přehled ztrát, suché zrání

Nízký roštětec měl v průběhu celého procesu vyšší hmotnostní ztráty oproti roštěnci vysokému. 10. týden dosáhla celková hmotnostní ztráta u nízkého roštěnce 11,75 %. U vysokého roštěnce byl hmotnostní úbytek v tomto období 8,86 %, tedy oproti roštěnci nízkému o 2,9 % nižší, zřetelné v *Tab. 13*.

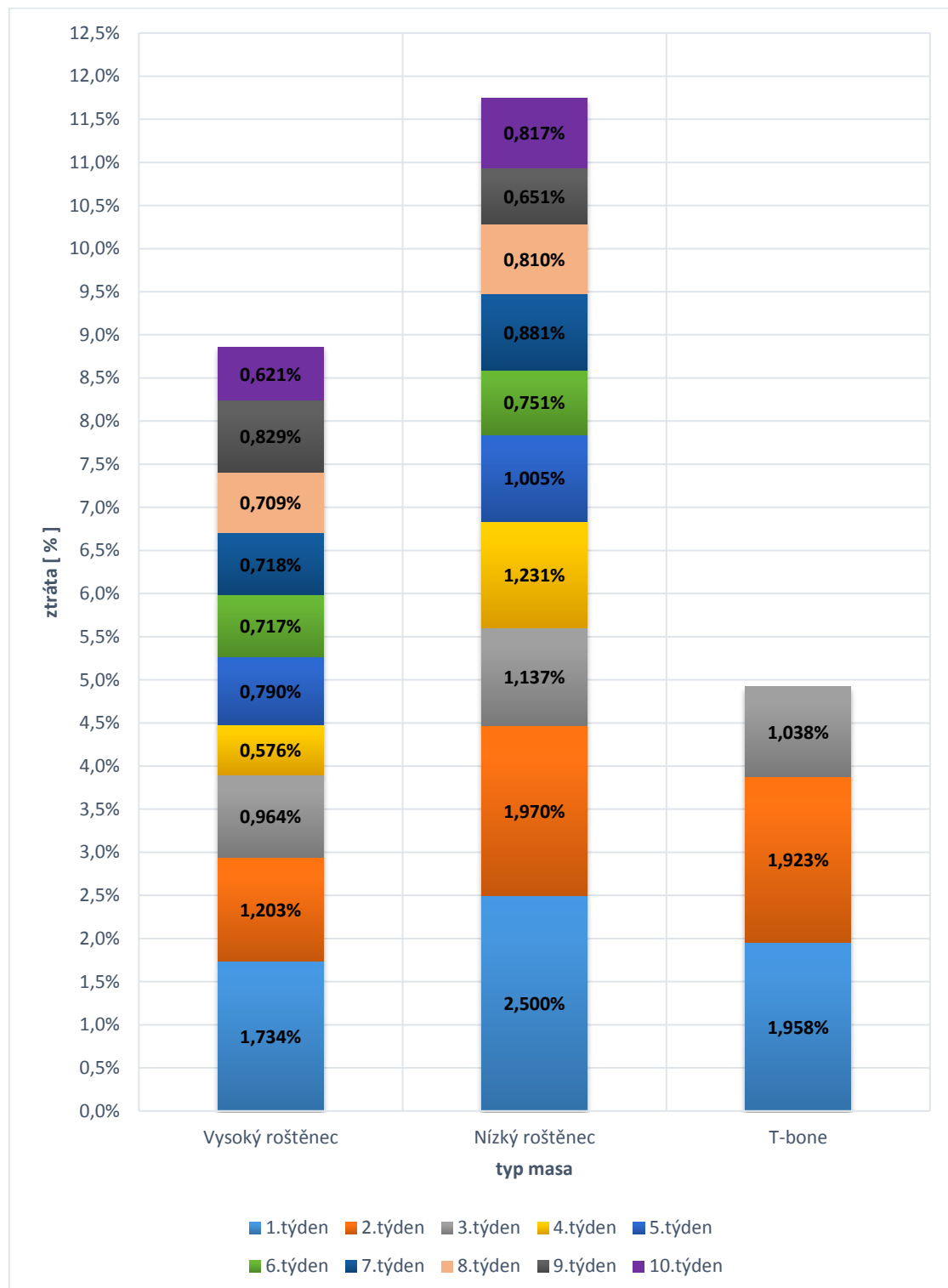
KIM, Y. H. [103] uvádí 17. den zrání vysokého roštěnce ztrátu 2,78 % hm. Při výzkumu KIM, Y. H zrály roštěnce při 78 % relativní vlhkosti vzduchu, teplotě prostředí 2 °C a proudění vzduchu menším než 0,2 m/s. Tento výsledek měření se příliš nevychyloval od ztráty 2,94 % naměřené u vysokého roštěnce 2. týden, tedy 14. den zrání v našem experimentu.

Podle výzkumu STENSTRÖM, H. [105], byla zjištěna ztráta u roštěnce s kostí z mladých býků 13. den zrání 3,8 % hm. Roštěnce byly uloženy v průběhu zrání při teplotě 1,6 °C. V uvedeném výzkumu byly roštěnce měřeny celé, bez rozdělení na jednotlivé části. Uvedená hodnota v tomto období odpovídá naměřené partii T-bone, tedy nízkého roštěnce s kostí a svíčkovou s hmotnostní ztrátou 3,88 %. Rozdíl naměřených hodnot není markantní ani v porovnání se ztrátou 4,47 % naměřenou v tomto období u nízkého roštěnce viz. *Tab. 13*.

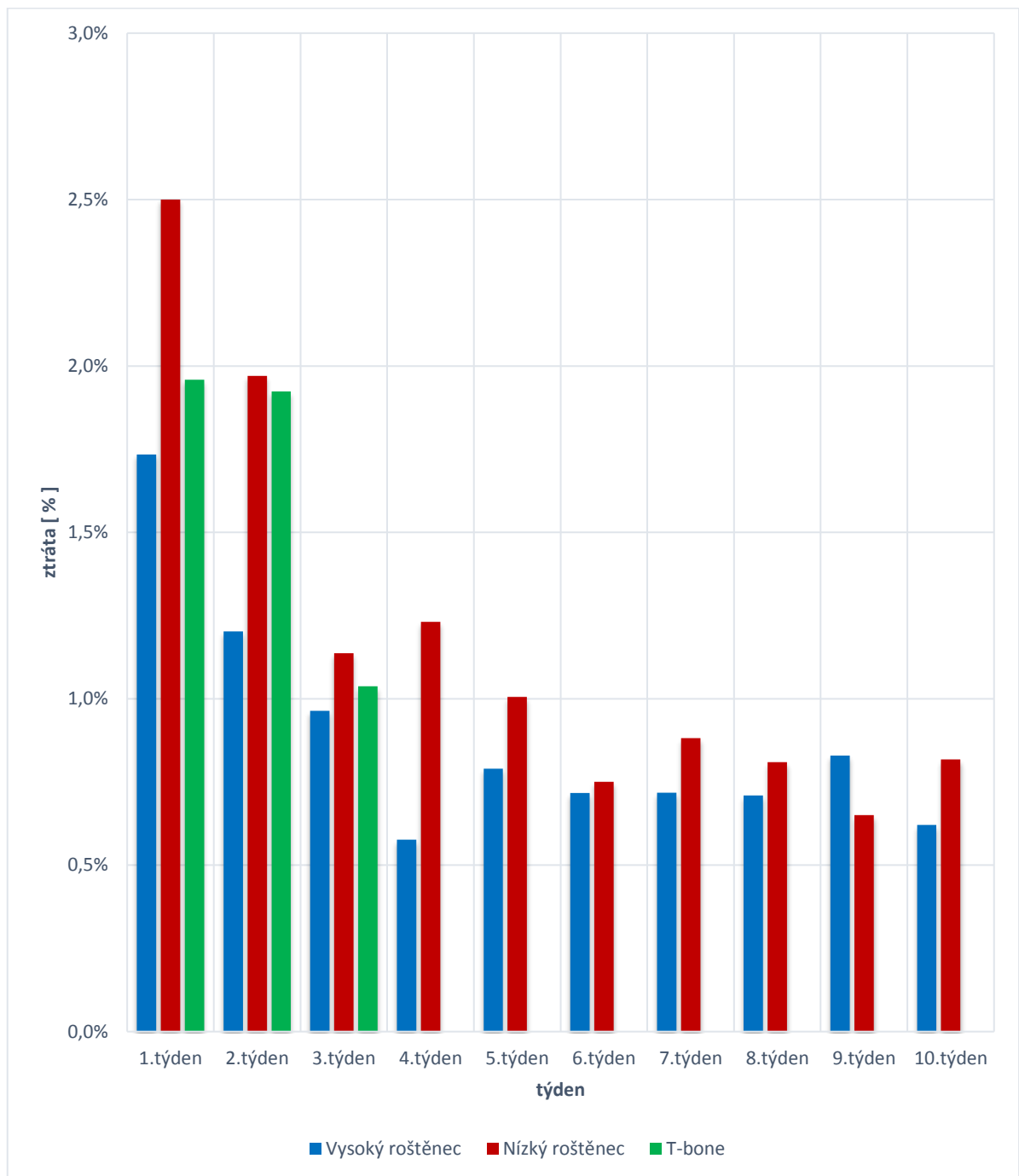
Tab. 13 Přehled ztrát jednotlivých partií v průběhu suchého zrání

<i>Týden zrání</i>	<i>Vysoký roštěnec s kostí / týdenní ztráta</i>	<i>Vysoký roštěnec s kostí / celková ztráta</i>	<i>Nízký roštěnec s kostí / týdenní ztráta</i>	<i>Nízký roštěnec s kostí / celková ztráta</i>	<i>T-bone / týdenní ztráta</i>	<i>T-bone / celková ztráta</i>
1.týden	1,73%	1,73%	2,50%	2,50%	1,96%	1,96%
2.týden	1,20%	2,94%	1,97%	4,47%	1,92%	3,88%
3.týden	0,96%	3,90%	1,14%	5,61%	1,04%	4,92%
4.týden	0,58%	4,48%	1,23%	6,84%		
5.týden	0,79%	5,27%	1,01%	7,84%		
6.týden	0,72%	5,98%	0,75%	8,59%		
7.týden	0,72%	6,70%	0,88%	9,48%		
8.týden	0,71%	7,41%	0,81%	10,29%		
9.týden	0,83%	8,24%	0,65%	10,94%		
10.týden	0,62%	8,86%	0,82%	11,75%		

V jiné práci KIM, Y. H. [85] porovnává u suchého zrání vliv teploty a proudění vzduchu na hmotnostní ztrátu. Jeho práce sleduje zrání roštěnce bez kosti, tudíž jsou výsledky této a jeho práce neporovnatelné, ale z jeho výsledků je patrný vliv zvyšující se teploty prostoru na zvyšující se hmotnostní ztrátu, stejně jako porovnání rychlosti proudění vzduchu, kde vyšší rychlost proudění vzduchu v chladírně má za následek vyšší úbytky hmotnosti. Zvýšení proudění vzduchu o 0,3 m/s zvýší ztrátu hmotnosti za tři týdny o 1 %. Vyšší ztráta nízkých roštěnců, může být do určité míry ovlivněna jejich umístěním do polic v horní části, kde jsou vystaveny intenzivnějšímu proudění vzduchu, vzhledem k umístění ventilátoru ve stropní části chladírny.



Graf 4 Přehled ztrát jednotlivých partií v průběhu suchého zrání, hodnoty



Graf 5 Přehled ztrát jednotlivých partií v průběhu suchého zrání

Na *Grafu 5* je viditelná snižující se týdenní ztráta v průběhu suchého zrání. Nejvyšší týdenní ztráta 2,5 %, byla naměřena u nízkého roštěnce s kostí týden po naskladnění. 10. týden od naskladnění byla u nízkého roštěnce naměřena týdenní ztráta pouze 0,817 %. U vysokého roštěnce byla nejvyšší týdenní hmotnostní ztráta 1,734 %, rovněž první týden po naskladnění jako u roštěnce nízkého. 10. týden měl vysoký roštěnec týdenní hmotnostní úbytek 0,621%.

5.1.2 Přehled ztrát dle pohlaví, suché zrání

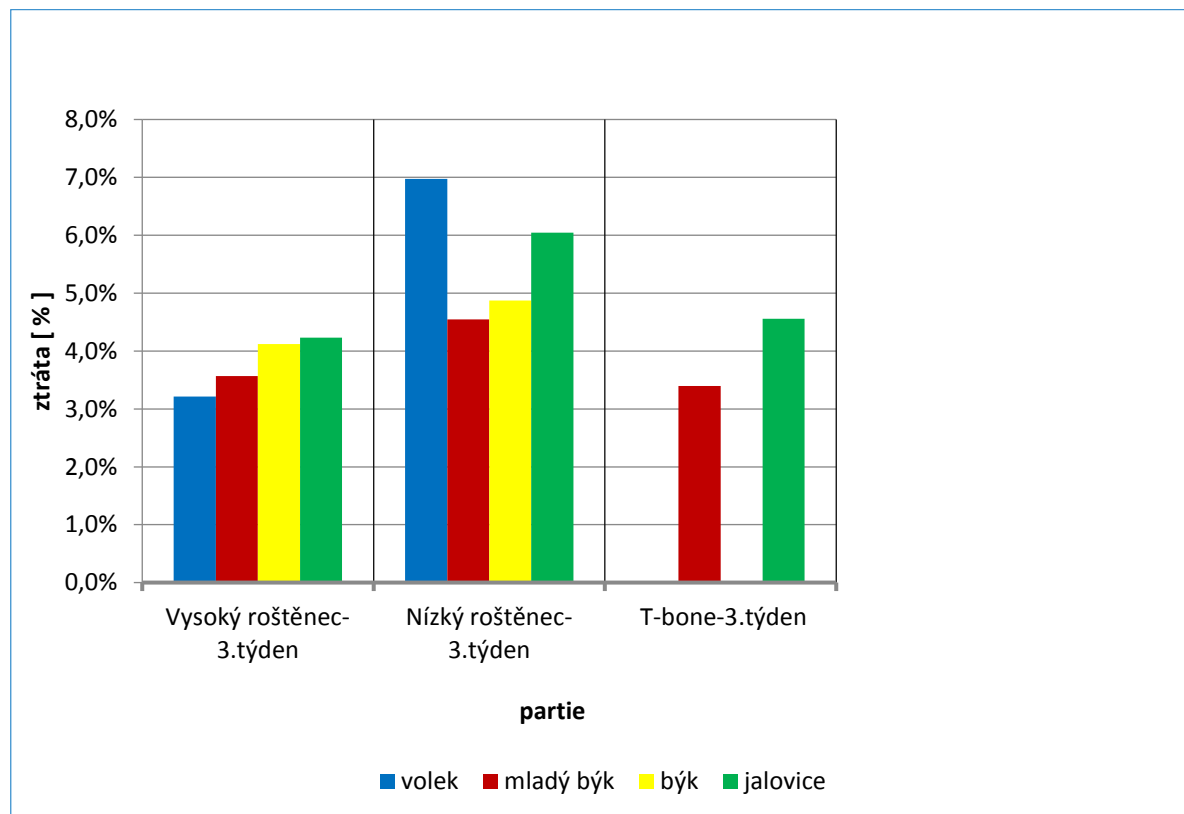
Třetí týden po naskladnění byla naměřena nejvyšší celková ztráta 6,972 % na nízkém roštenci z volků. Naopak u vysokého roštence z volků byla naměřena nejnižší celková ztráta a to 3,215 %. U všech kategorií byly nejvyšší ztráty zaznamenány opět na nízkém roštenci. Jalovice měly vyšší hmotnostní úbytek v průběhu zrání oproti kategorii mladých býků a býků. Úbytek hmotnosti u jalovic nebyl vůči ostatním kategoriím markantní.

Jak již bylo zmíněno, od třetího týdne se pokračovalo v experimentu pouze u části vysokých a nízkých roštenců. Tyto partie pocházely pouze z volků, plemene Aberdeen angus. Tento experiment pokračoval až do 10. týdne. 10. týden od naskladnění byl u těchto volků celkový úbytek hmotnosti 11,073 % u nízkého roštence a 8,124 % u roštence vysokého.

Tab. 14 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle pohlaví

<i>Pohlaví</i>	<i>Vysoký roštenc, 3.týden zrání [ks]</i>	<i>Vysoký roštenc, 3.týden zrání [%]</i>
volek	9	3,22%
mladý býk	33	3,57%
býk	4	4,12%
jalovice	16	4,23%
<i>Pohlaví</i>	<i>Nízký roštenc, 3.týden zrání [ks]</i>	<i>Nízký roštenc, 3.týden zrání [%]</i>
volek	8	6,97%
mladý býk	21	4,55%
býk	1	4,88%
jalovice	8	6,05%
<i>Pohlaví</i>	<i>T-bone, 3.týden zrání [ks]</i>	<i>T-bone, 3.týden zrání [%]</i>
mladý býk	2	3,40%
jalovice	1	4,56%

KIM, Y. H. [103] uvádí 17. den ztrátu na vysokých roštěncích z volů zrajících suchou cestou 2,78 %. V naší práci byla naměřena 3. týden (21. den) zrání na stejné partii pocházející rovněž z volů ztráta 3,22 %. Vysoké roštěnce v práci uvedeného autora zrály kratší dobu. Neopatrný rozdíl 0,44 % je pravděpodobně způsoben rozdílnou délkou zrání.



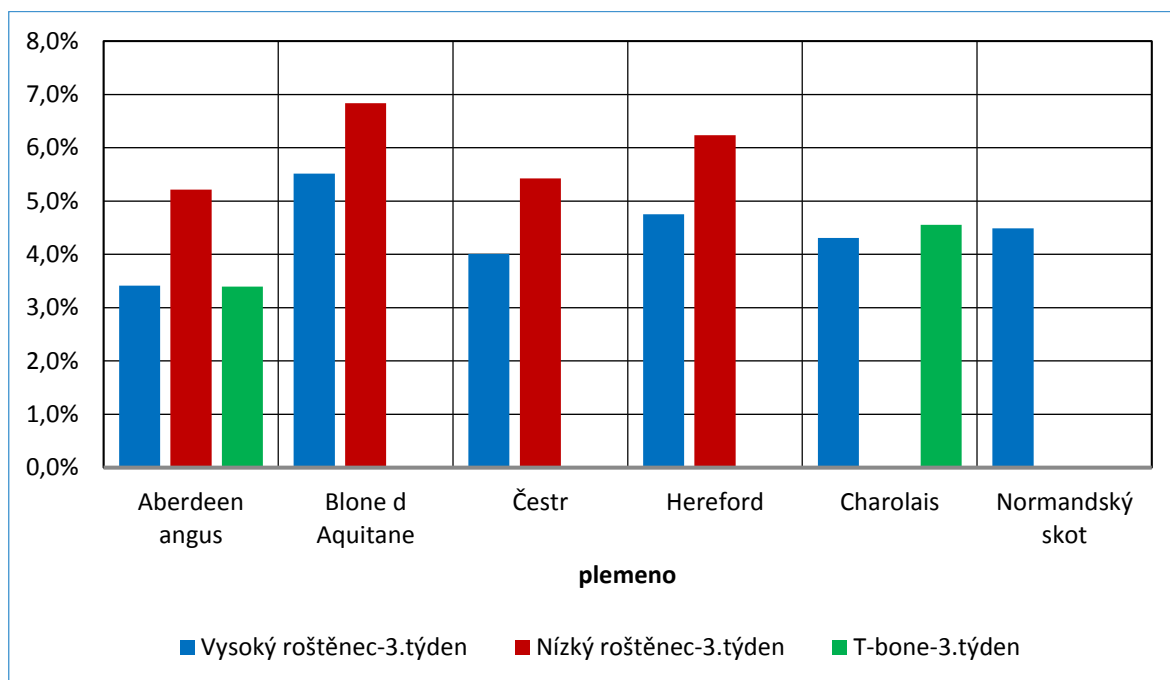
Graf 6 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle pohlaví

5.1.3 Přehled ztrát dle plemen, suché zrání

Nejvyšší ztráta byla zaznamenána u plemene Blonde d'aquitaine. Vzhledem k velmi nízkému zastoupení plemene v tomto výzkumu, nelze brát tento výsledek za směrodatný. V pokusu bylo nejvíce zastoupeno plemeno Aberdeen angus a plemeno Čestr. Porovnání hmotnostních ztrát u těchto plemen, nevykazovalo výrazné rozdíly.

Tab. 15 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle plemen

<i>Plemeno</i>	<i>Vysoký roštěnec, 3.týden zrání [ks]</i>	<i>Vysoký roštěnec, 3.týden zrání [%]</i>
Aberdeen angus	40	3,42%
Blone d Aquitane	2	5,52%
Čestr	13	4,01%
Hereford	1	4,76%
Charolais	4	4,31%
Normandský skot	2	4,49%
<i>Plemeno</i>	<i>Nízký roštěnec, 3.týden zrání [ks]</i>	<i>Nízký roštěnec, 3.týden zrání [%]</i>
Aberdeen angus	29	5,22%
Blone d Aquitane	2	6,83%
Čestr	5	5,42%
Hereford	2	6,23%
<i>Plemeno</i>	<i>T-bone, 3.týden zrání [ks]</i>	<i>T-bone, 3.týden zrání [%]</i>
Aberdeen angus	2	3,40%
Charolais	1	4,56%



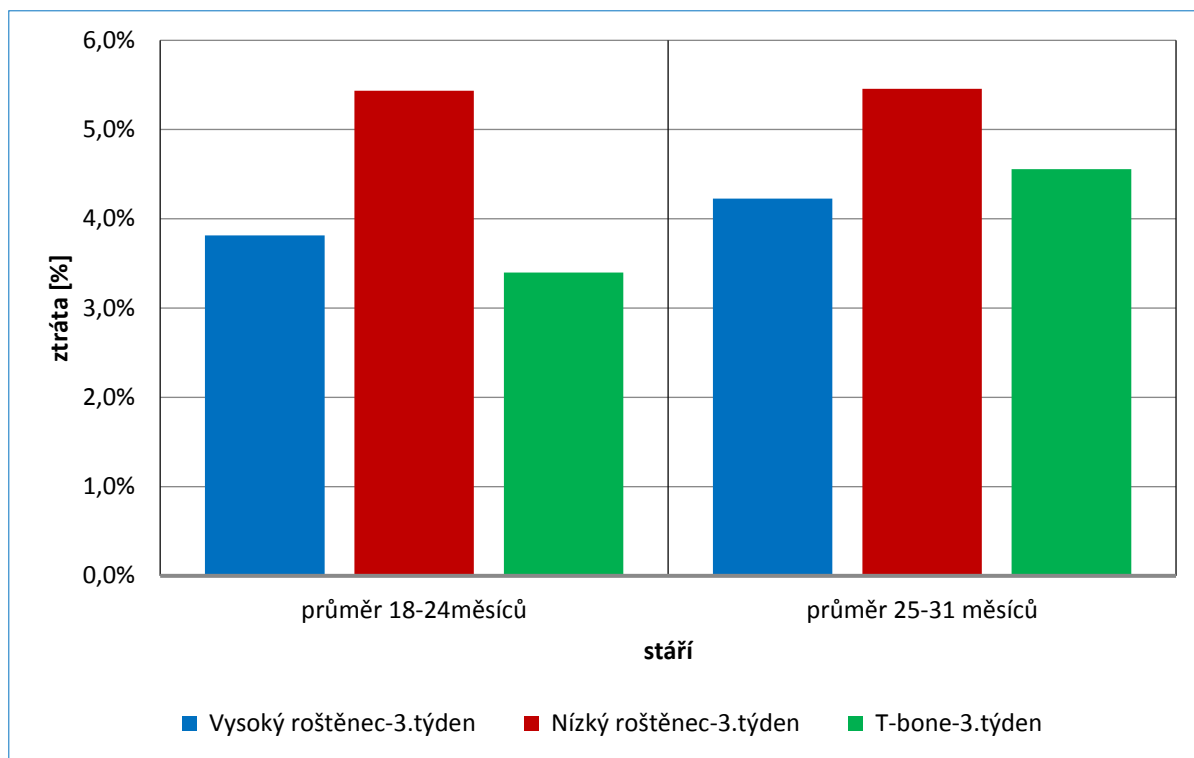
Graf 7 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle plemen

5.1.4 Přehled ztrát dle stáří zvířat, suché zrání

Tab. 16 ukazuje velmi vyrovnané ztráty u obou věkových kategorií, a to jak u nízkého tak vysokého roštěnce. KAMENÍK, J. [43] uvádí, že maso starších zvířat obsahuje více vaziva. U starších zvířat by tedy měly být vzhledem k jejich odlišnému složení masa jiné hmotnostní úbytky než u zvířat mladší kategorie. Ve výzkumu měla nejstarší zvířata v době porážky pouze 31 měsíců. Rozdíly by byly pravděpodobně viditelné až u vyšší věkové kategorie.

Tab. 16 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle stáří zvířat

<i>Stáří</i>	<i>Vysoký roštěnec, 3.týden zrání [ks]</i>	<i>Vysoký roštěnec, 3.týden zrání [%]</i>
18-24 měsíců	49	3,82%
25-31 měsíců	13	4,23%
<i>Stáří</i>	<i>Nízký roštěnec, 3.týden zrání [ks]</i>	<i>Nízký roštěnec, 3.týden zrání [%]</i>
18-24 měsíců	31	5,44%
25-31 měsíců	7	5,46%
<i>Stáří</i>	<i>T-bone, 3.týden zrání [ks]</i>	<i>T-bone, 3.týden zrání [%]</i>
18-24 měsíců	2	3,40%
25-31 měsíců	1	4,56%



Graf 8 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle stáří zvířat

5.1.5 Přehled ztrát dle kategorie protučnělosti, suché zrání

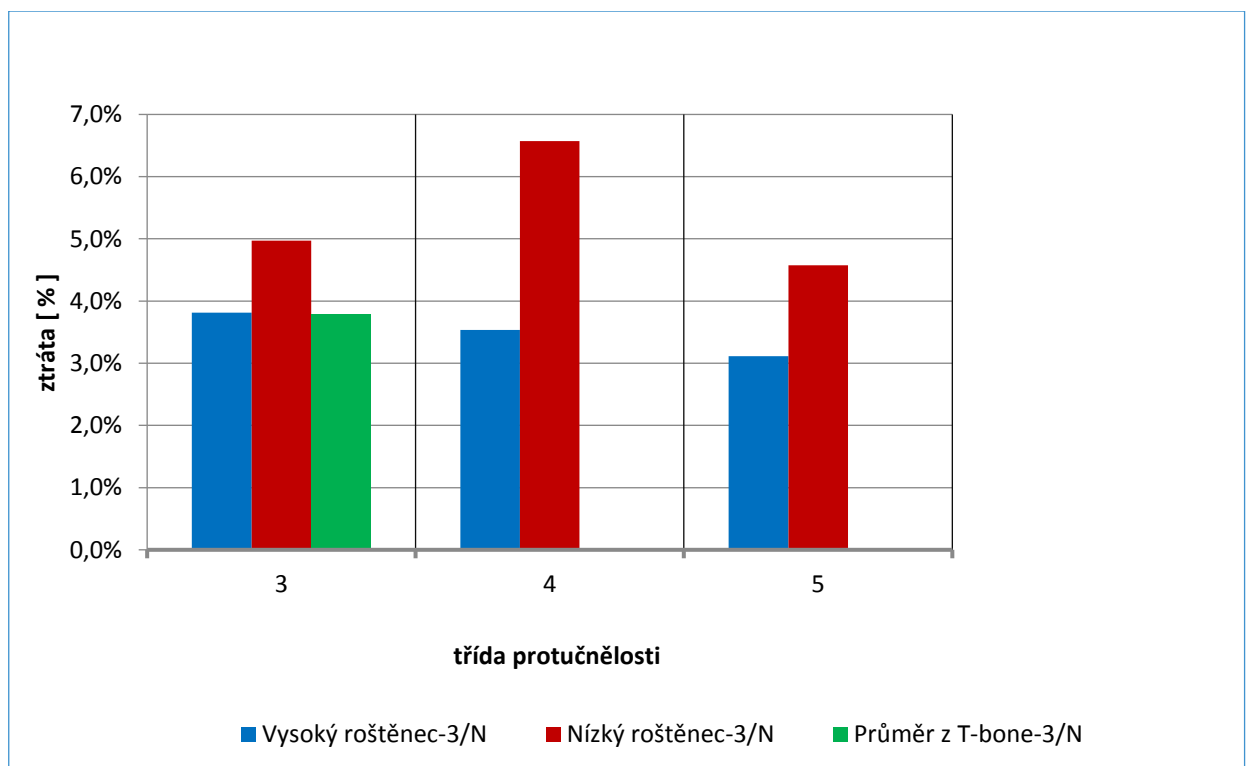
Tuk hraje u hovězího masa velkou roli. Dobré protučnění zejména ve formě intramuskulárního tuku vede k výborným sensorickým vlastnostem jako je křehkost a šťavnatost. Tuk je zároveň nositelem chuti, a proto by mělo mít dobře vyzrálé maso ideální zastoupení tukové tkáně, aby vynikla jeho plná chuť.

Tab. 17 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle kategorie protučnělosti

Kategorie protučnělosti	Vysoký roštěnec, 3.týden zrání [ks]	Vysoký roštěnec, 3.týden zrání [%]	Nízký roštěnec, 3.týden zrání [ks]	Nízký roštěnec, 3.týden zrání [%]	T-bone, 3.týden zrání [ks]	T-bone, 3.týden zrání [%]
3	43	3,81%	27	4,97%	3	3,78%
4	18	3,54%	10	6,57%		
5	1	3,11%	1	4,57%		

Stupeň protučnělosti se u JUT zařazuje do pěti tříd, a to 1, 2, 3, 4 a 5. JUT s nejnižším stupněm protučnělosti se zařazují do třídy 1, JUT s nejvyšším stupněm protučnělosti do třídy 5. Pro zařazení JUT do 1., 2 a 3. třídy je při hodnocení rozhodující rovnoměrnost a plocha tukového pokryvu na jejich povrchu. U zařazení do třídy protučnělosti 4 a 5 se zohledňuje i hmotnostní vývin tukové tkáně, její tloušťka zejména na hřbetu a hrudi. [4]

JUT, ze kterých byly použity roštěnce pro tento výzkum, byly zařazeny do kategorie 3., 4. a 5. U kategorie č. 3 je průměrná protučnělost, u kategorie č. 4 silná protučnělost a kategorie č.5 má velmi silnou protučnělost. Čím je zastoupení tukové tkáně vyšší, tím je nižší obsah vody v masě. Tento poměr je viditelný i v *Tab. 1* [43], kde jsou uvedeny analytické parametry hovězího masa. Tomuto tvrzení odpovídají hmotnostní ztráty na vysokém roštěnci. 3. týden od naskladnění byla u kategorie 3 s průměrnou protučnělostí, naměřena hmotnostní ztráta 3,813 %. Ztráta byla o 0,277 % vyšší než u kategorie 4 se silnou protučnělostí, kde byl naměřen hmotnostní úbytek 3,536 %. U kategorie 5 se silnou protučnělostí byl naměřen nejmenší hmotnostní úbytek a to 3,114 %. Rozdíly nejsou markantní, ale poměr voda, tedy hmotnostní ztráta a tuk potvrzují. Hmotnostní ztráty nízkého roštěnce byly pravděpodobně ovlivněny nestejným prouděním vzduchu.



Graf 9 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle kategorie protučnělosti

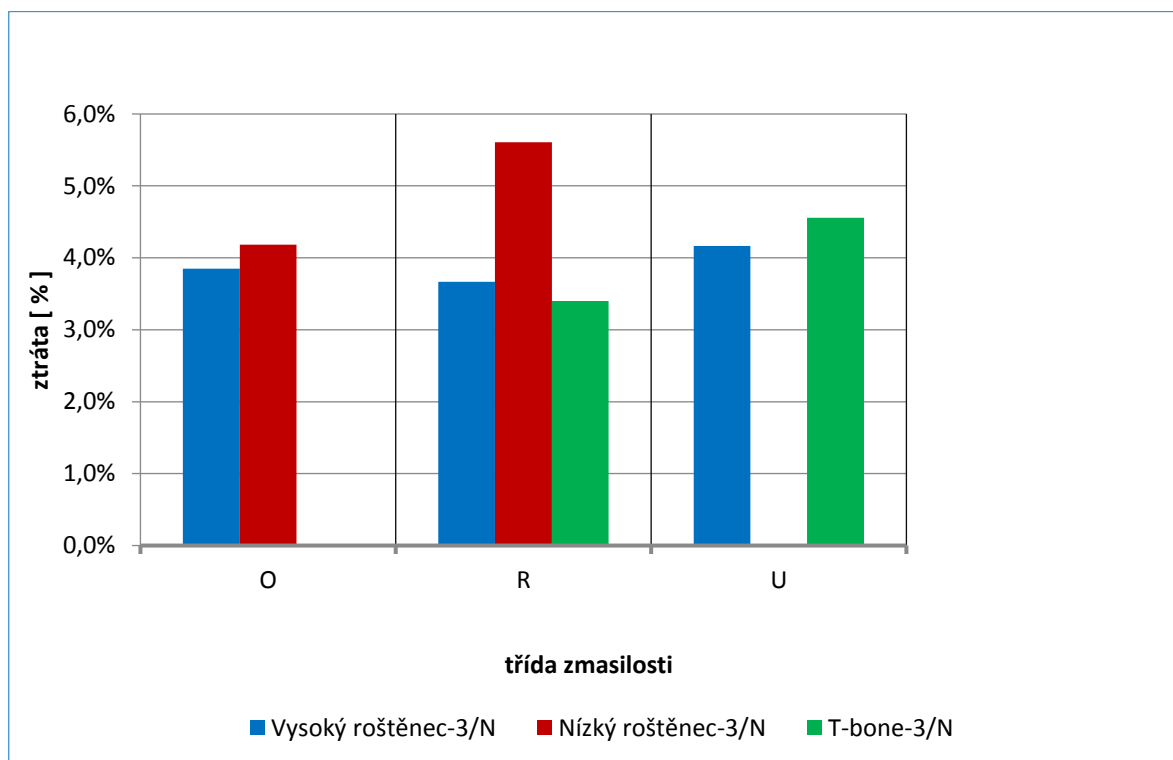
5.1.6 Přehled ztrát dle kategorie zmasilosti, suché zrání

Podle stupně zmasilosti se JUT zařazují do šesti tříd, a to S, E, U, R, O, P. Do třídy S se zařazují JUT s nejvyšším stupněm zmasilosti, do třídy P naopak s nejnižším stupněm zmasilosti. Pro zařazení do třídy U, R, O musí být v příslušné třídě vždy hodnocena kýta a jedna ze dvou částí tedy plec nebo hřbet. Je to z toho důvodu, že se při kostění zadní čtvrtě se získává nad 40 % nejcennějšího hovězího zadního masa z kýty a asi 13 % z nízkého roštěnce a svíčkové. [4]

Tab. 18 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle kategorie zmasilosti

Kategorie zmasilosti	Vysoký roštěnec, 3.týden zrání [ks]	Vysoký roštěnec, 3.týden zrání [%]	Nízký roštěnec, 3.týden zrání [ks]	Nízký roštěnec, 3.týden zrání [%]	T-bone, 3.týden zrání [ks]	T-bone, 3.týden zrání [%]
U	5	4,17%			1	4,56%
R	52	3,67%	32	5,61%	2	3,40%
O	5	3,85%	6	4,18%		

JUT, ze kterých byly použity roštěnce pro tento výzkum, byly zařazeny do kategorie zmasilosti U, R a O. U kategorie U byla u vysokého roštěnce 3. týden od naskladnění naměřena hmotnostní ztráta 4,17 %, což je o půl procenta vyšší ztráta než u kategorie R, kde byl hmotnostní úbytek 3,67 %. Mezi kategorií R a O nebyl u vysokých roštěnců významný rozdíl. Nízký roštěnec byl zařazen pouze do kategorie R a O. U kategorie R byla 3. týden od naskladnění naměřena hmotnostní ztráta 5,61 %, tedy je o 1,43 % procenta vyšší ztráta než u kategorie O, kde byl hmotnostní úbytek 4,18 %. Partie T-bone měly pouze kategorie U a R. Kategorie U měla o 1,16 % vyšší ztrátu než kategorie R. Z naměřených hodnot vyplývá, že se zvyšující se zmasilostí roste i hmotnostní ztráta v průběhu zrání.



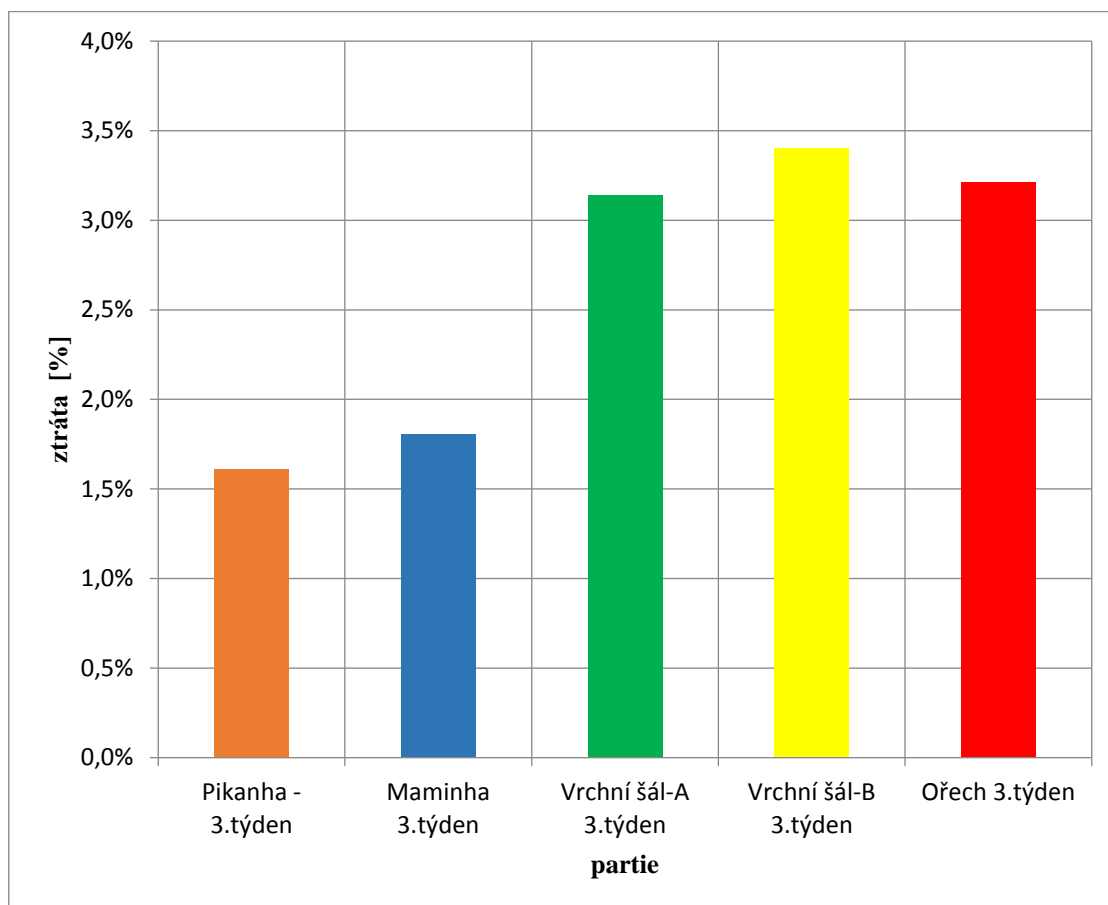
Graf 10 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle kategorie zmasilosti

5.2 Vyhodnocení hmotnostních ztrát, mokré zrání

Z partií vyhodnocovaných v našem experimentu vykazoval 3. týden od naskladnění nejvyšší ztrátu vrchní šál a ořech, naopak nejnižší, velmi podobnou ztrátu měla partie Picanha a Maminha. Výsledek odpovídá tukovému krytí obsaženého na těchto dvou partich a tím i nižšímu obsahu vody, což se projevilo na nižším hmotnostním úbytku.

Tab. 19 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech mokrého zrání

<i>Partie</i>	<i>Picanha, 3.týden zrání [%]</i>	<i>Maminha 3.týden zrání [%]</i>	<i>Vrchní šál A 3.týden zrání [%]</i>	<i>Vrchní šál- B 3.týden zrání [%]</i>	<i>Ořech 3.týden zrání [%]</i>
průměrná ztráta 3.týden	1,61%	1,81%	3,14%	3,40%	3,21%



Graf 11 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech mokrého zrání

BERGER, J. [102] uvádí u vakuově baleného roštěnce z jalovice, uloženého při teplotě 2°C, 4. týden po zabalení, ztrátu 0,9 % hm. KIM, Y. H. [85] porovnával vliv teploty na ztrátu roštěnce zrajícího mokrou cestou. Roštěnce pocházely z volů, kteří byli 2 roky staří. Zrání probíhalo 3 týdny. Při teplotě 1°C byla ztráta hmotnosti 0,7 %. V případě uložení masa při 3°C byla ztráta stejná a to 0,7 %. Podle výzkumu STENSTRÖM, H. [105], byla zjištěna ztráta mokrým zráním u roštěnce z mladých býků ve věkové kategorii 18-21 měsíců 13. den zrání 0,8 % hm. Býci byli zařazeni do kategorie zmasilosti R a O, a 3. kategorie protučnělosti. V průběhu zrání byla teplota prostředí udržována na 1,6 °C. Autor LI, X., [106] uvádí u roštěnce zrajícího mokrým způsobem po dobu 19 dní a při teplotě 2,9 °C ztrátu 1,7 % hm. K výzkumu bylo použito deset volů s průměrným věkem 24 měsíců, kteří byli zařazeni do kategorie zmasilosti O a R, kategorie protučnělosti 3 a 4.

Všichni uvedení autoři porovnávali hmotnostní ztráty roštěnce. Firma, kde se výzkum prováděl, využívá všechny vytěžené roštěnce pouze k suchému zrání.

ZÁVĚR

Dobrá kvalita hovězího masa přímo souvisí s jeho vyzráním. Zrání masa se výrazně podílí na rozvoji jeho senzorických vlastností a kvalitní hovězí maso se bez něj neobejde. Dobře vyzrálého masa můžeme dosáhnout mokrou nebo suchou cestou. Obě tyto metody byly porovnány po stránce hmotnostních ztrát, které v průběhu procesu zrání vznikají.

U mokrého zrání vznikají hmotnostní ztráty uvolňováním masové šťávy, naopak u masa zrajícího suchou cestou odparem. U suchého zrání byly naměřeny celkově vyšší hmotnostní ztráty za stejný časový úsek než u masa vyzrálého mokrou cestou. Proces suchého zrání vyžaduje vyšší nároky na prostředí a celkovou kontrolu v průběhu zrání. Zrání suchou cestou je tedy jednoznačně ekonomicky náročnější, což se odráží na ceně výrobku. I přes vyšší cenu si pro svoji výraznou, charakteristickou chuť ale nachází stále více zákazníků. Výhodou suchého zrání je možnost dlouhodobého zrání v rámci až několika měsíců, což u masa zrajícího mokrou cestou není možné.

Vzhledem k variabilitě podmínek prostředí při zrání masa suchou cestou, bylo porovnání možné jen s několika málo autory, kteří měli nastavené parametry v průběhu zrání podobně jako tento výzkum. Výsledky těchto autorů odpovídaly našemu experimentu. Celkově byly vyšší hmotnostní ztráty zaznamenány u nízkých roštěnců v porovnání s vysokými roštěnci a partií T-bone. 10. týden od naskladnění byl u nízkého roštěnce naměřen celkový hmotnostní úbytek 11,073 %, tedy o 2,949 % vyšší než u roštěnce vysokého se ztrátou 8,124 % po stejné době zrání. Jak již bylo zmíněno, vyšší ztráta nízkých roštěnců, byla do určité míry ovlivněna jejich umístěním do polic v horní části, kde byly vystaveny intenzivnějšímu proudění vzduchu. Nepatrně vyšší ztráta byla u suchého zrání zaznamenána také u jalovic. Porovnání věkového zastoupení zvířat nepřineslo žádné viditelné rozdíly v hmotnostních ztrátách. To bylo pravděpodobně způsobeno nízkým věkem zvířat v době porážky, kdy nejstarší kusy měly pouze 31 měsíců a u tohoto stáří bylo složení svaloviny obdobné jako u zvířat v porovnávané kategorii do 25 měsíců stáří. Zařazení do třídy protučnělosti nepatrně ovlivnilo hmotnostní úbytky. Čím byla třída protučnělosti vyšší, tím se snižovala i hmotnostní ztráta. Naopak u kategorie zmasilosti rostla hmotnostní ztráta, se zvyšující se zmasilostí. U všech partií byly nejvyšší hmotnostní ztráty naměřeny na počátku zracího procesu a s postupujícím zráním se hmotnostní úbytky snižovaly. Postupné snižování hmotnostních ztrát způsobuje zasycháním povrchu a vzniku tzn. krusty, která zabraňuje uvolňování vlhkosti. Výsledky ztrát

v týdenním intervalu u jednotlivých partií jsou důležité pro cenovou kalkulaci výrobku, kdy si zákazník určuje délku zrání jednotlivých partií.

U mokrého zrání byly viditelné rozdíly hmotnostních ztrát u jednotlivých partií. Partie s tukovým krytím měly po třech týdnech zrání viditelně nižší hmotnostní úbytky. Pikanha měla hmotnostní ztrátu po třech týdnech zrání 1,61 % a Maminha za stejné období 1,81 %. U partií bez tukového krytí, jako například ořech, byla naměřena ztráta za stejné období 3,4 %. Výhodou mokrého zrání je menší náročnost na podmínky prostředí, naopak nevýhodou je menší údržnost a omezené využití u mas s kostí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PIPEK, P., Technologie masa. Vyd. 2. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1991, 174 s. ISBN 80-7080-106-9.
- [2] ZRCKOVÁ, B., Jateční maso. Integrovaná Střední škola Slaný, 2006. CZ.1.07./1.1.06/01.0079.
- [3] PETRLOVÁ, H., Charakteristika a dělení hovězího masa. Obchodní akademie a Hotelová Škola Havlíčkův Brod, 2013, VY_32_INOVACE_11_GAS_601_Per.
- [4] STEINHAUSER, L., Produkce masa: vysokoškolská učebnice. Tišnov: Last, 2000, 24-38 S. ISBN 80-900260-7-9.
- [5] TEUBNER, CH., Bible šéfkuchaře. Maso a zvěřina. 1. vyd. Praha: Svojtka&Co, 2010. 21-33 S. ISBN 978-80-256-0420-5.
- [6] HRABĚ, J., BŘEZINA, P., VALÁŠEK, P. Technologie výroby potravin živočišného původu. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2006. 180 S. ISBN 80-7318-405-2
- [7] KAMENÍK, J. Maso jako potravina: produkce, složení a vlastnosti masa. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2014. 327 s. ISBN 978-80-7305-673-5
- [8] Obrázek. Spotřeba hovězího masa v České republice. HRBEK, J., Spotřeba potravin. Tisková konference, ČSÚ Praha, 30.11.2017
- [9] BARTOŇ, L., Performance and carcass quality of Czech Fleckvieh, Charolais and Charolais x Fleckvieh bulls fed diets based on different types of silage. Czech Journal of Animal Science, 52, č. 9., 2007, 270-275 S.
- [10] Tabulka. Orientační analytické parametry masa podle bourárenského dělení na části. STEINHAUSER, L., Produkce masa: vysokoškolská učebnice. Tišnov: Last, 2000, 26 S. ISBN 80-900260-7-9.
- [11] INGR, I., Produkce a zpracování masa. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. 202 s. ISBN 80-7157-719-7.
- [12] ABERLE, E. D., FORREST, J. C., GERRARD, D. E., & MILLS, E. W. Principles of meat science (5th ed.) 2015.
- [13] VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J., Chemie potravin. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009, 2 sv. ISBN 978-80-86659-17-6.

- [14] HRABĚ, J., Základy zbožíznalství potravin. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2011, 167 s. ISBN 978-80-7454-118-6.
- [15] STEINHAUSER, L., Hygiena a technologie masa. 1. vyd. Brno: LAST, 1995. 14-24 S. ISBN 80-900260-4-4.
- [16] PETERKOVÁ, P., LAPČÍK, L., Kolagen – vlastnosti, modifikace, aplikace. Chemické listy., 94, 2000, 371-377 S.
- [17] de MOREAES, M.C., CUNHA, R.,L., Gelation property and water holdingcapacity of heat – treated collagen at defferentt tepperature and pH values. Food research International., 50, 2013, 213-223 S.
- [18] ODSTRČIL, J., ODSTRČILOVÁ, M., Chemie potravin. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2006. ISBN 80-7013-435-6.
- [19] HRABĚ, J., BUŇKA, F., HOZA, I., BŘEZINA, P. Technologie výroby potravin živočišného původu. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007. 186 s. ISBN 978-80-7318-521-3
- [20] STRAKA, I., MALOTA, L. Chemické vyšetření masa. Tábor: OSSIS, 2006. ISBN 80-86659-09-7
- [21] Obrázek. Posuzování mramorování nízkého roštěnce býků v USA. STEINHAUSER, L., Hygiena a technologie masa. 1. vyd. Brno: LAST, 1995. 14-24 S. ISBN 80-900260-4-4.
- [22] JŮZL, M., Ovlivňování jakosti masa krmivem. Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně., č. 3. Maso, odborný časopis, 2016, 48 S. ISSN 1210-4086.
- [23] Tabulka. Obsah vitaminů v hovězím mase a orgánech. STEINHAUSER, L., Produkce masa: vysokoškolská učebnice. Tišnov: Last, 2000, 33 S. ISBN 80-900260-7-9.
- [24] DOSTÁLOVÁ, J., KADLEC, P. Potravinářské zbožíznalství. Ostrava: Key Publishing, 2014. Monografie (Key Publishing). 425 s. ISBN 978-80-7418-208-2

- [25] DUAN, Q., TAIT, R., SCHNEIDER, M., BEITZ, D., WHEELER, T., SHACKELFORD, S., REECY, J. (N.D.). Sire breed effect on beef longissimus mineral concentrations and their relationships with carcass and palatability traits. *Meat Science*, 2015.
- [26] Tabulka. Obsah minerálních látek v hovězím mase a orgánech. STEINHAUSER, L., *Produkce masa: vysokoškolská učebnice*. Tišnov: Last, 2000, 34 S. ISBN 80-900260-7-9.
- [27] RUUSUNEN, M., PUOLANNE, E., Carcass and meat quality traits of four different pig crosses. *Meat science.*, 2012, 90, 543-547 S.
- [28] ALBERTS, B., BRAY, D., *Essential Cell biology*. New York: Garland Publishing, Inc., 1998, 630 S.
- [29] HUFF-LONERGAN, E., LONERGAN, S.M., Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Science*, 2005, 71, 194-204 S.
- [30] KAUFFMAN, R.G., Meat Composition. In: HUI, Y.H. (editor): *Handbook of meat and Meat Processing*, Vyd. 2., CRC Press, Boca Raton, 2012, 982 S. ISBN 978-1-4398-3683-5.
- [31] PUOLANNE, E., HALONEN, M., Theoretical aspects of water-holding in meat. *Meat science.*, 2010, 86, 151-165 S.
- [32] WU, G., FAROUK, M.M., Effect of beef ultimate pH and large structural protein changes with aging on meat tenderness. *Meat science.*, 2014, 98, 637-645 S.
- [33] ANDERSON, M.J., LONERGAN, S.M., Profile of biochemical traits influencing tenderness of muscles from the beef round. *Meat science.*, 2012, 91, 247-254 S.
- [34] KEMP, C.M., PARR, T. Advances in apoptotic mediated proteolysis in meat re-ripening. *Meat science*, 2012, doi: 10.1016/j.meats.2012.03.0013
- [35] HUGHES, J.M., OISETH, S.K., A structural approach to understanding the interactions between colour, water-holding capacity and tenderness. *Meat Science*, 2014, 98, 522-530 S.

- [36] KIM, Y.H.B., WARNER, R.D., Influence of high pre-rigor temperature and fast pH fall on muscle proteins and meat quality: a review. *Animal Production Science.*, 2014, 54, 375-395 S.
- [37] KAMENÍK, J., vybrané vlastnosti výsekového masa a které faktory je ovlivňují. *Fakulta veterinární hygieny a ekologie.*, č. 3. *Maso*, odborný časopis, 2015, 26-33 S. ISSN 1210-4086.
- [38] ŠIMONIOVÁ, A., SKŘIVÁNEK, A., Souvislost pH a barvy masa., č. 5. *Maso*, odborný časopis, 2013, 44-47 S. ISSN 1210-4086.
- [39] ŠUBRT, J., CHLÁDEK, G., The quality of *Musculus longissimus pars thoracis* in heavier category of Czech Fleckvieh and Montbeliard bulls. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 56, č. 2., 2008, 236-240 S.
- [40] DRAČKOVÁ, E., FILIPČÍK, R., Vyhodnocení technologické kvality a barvy masa býků českého strakatého plemene skotu. Ústav chovu a šlechtění zvířat, AF MENDELU., č. 3. *Maso*, odborný časopis, 2017, 38 S. ISSN 1210-4086.
- [41] DRAČKOVÁ, E., ŠUBRT, J., Ovlivnění kvality jatečného těla masa krav výběrem genotypu skotu. Ústav chovu a šlechtění zvířat, AF MENDELU., č. 4. *Maso*, odborný časopis, 2016, 39 S. ISSN 1210-4086.
- [42] STEINHAUSER, L. *Maso střed(t)em zájmu*. Vyd. 1. Brno: Vydavatelství potravinářské literatury, 2006, 111-116 S. ISBN 80-900260-7-9.
- [43] KAMENÍK, J., Zrání masa aneb jak se svalovina stává masem. *Fakulta veterinární hygieny a ekologie.*, č. 4. *Maso*, odborný časopis, 2012, 48 S. ISSN 1210-4086.
- [44] THOMAS, A.R., GONDOZA, H., The roles of the proteasome, and cathepsins B, L, H and D in ostrich meat tenderisation. *Meat Science*, 2004, 67, 113-118 S.
- [45] POMPIO, L., ERTBJERG, P., The effect of temperature on the activity of calpain and calpastatin during post-mortem storage of porcine longissimus muscle. *Meat Science*, 2012, 91, 50-55 S.
- [46] WARMER, R.D., GREENWOOD, P.L., Genetic and environmental effects on meat quality. *Meat science.*, 2010, 86, 171-183 S.

- [47] HOPKINS, D.L., POMAMPALAM, E.N., The effect of pH declinerate on the meat and eating quality of beef carcasses. *Animal Production Science.*, 2014, 54, 407-413 S.
- [48] KAMENÍK, J. Složení masa. In: KAMENÍK, J., (editor): *Maso jako potravina. Produkce, složení a vlastnosti masa.* Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2014, 328 S. ISBN 978-80-7305-673-5.
- [49] KAMENÍK, J., SALÁKOVÁ, A., Vakuum skin packaging and its effect on selected properties of beef and pork meat.. *European Food research and Technology*, 2014, 239, 395-402 S.
- [50] KATINA, J., TRČKA, P., Klasifikace jatečně upravených těl prasat a skotu v ČR., č. 2. *Maso, odborný časopis*, 2015, 14-19 S. ISSN 1210-4086.
- [51] Tabulka. Třídy zmasilosti JUT skotu. KATINA, J., TRČKA, P., Klasifikace jatečně upravených těl prasat a skotu v ČR., č. 2. *Maso, odborný časopis*, 2015, 14 S. ISSN 1210-4086.
- [52] Tabulka. Třídy protučnělosti JUT skotu. KATINA, J., TRČKA, P., Klasifikace jatečně upravených těl prasat a skotu v ČR., č. 2. *Maso, odborný časopis*, 2015, 14 S. ISSN 1210-4086.
- [53] Obrázek. Třídy zmasilosti JUT skotu [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.cestr.cz
- [54] Obrázek. Třídy protučnělosti JUT skotu [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.cestr.cz
- [55] SALÁKOVÁ, A., BOŘILOVÁ, B., *Technologie a hygiena potravin živočišného původu: návody na cvičení.* Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014, 51 S. ISBN 978-80-7305-730-5.
- [56] Tabulka. Základní dělení hovězího masa na technologické celky. Vyhláška č. 69/2016 Sb.[online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz
- [57] Obrázek. Dělení hovězího masa [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.poctiva-farma.cz
- [58] Obrázek. Picanha [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.highlife.cz

- [59] Obrázek. Maminha [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.grilypraha.monster-media.cz
- [60] Obrázek. Ořech [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.finefish.cz
- [61] Obrázek. Vrchní šál [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.ceskamasna.cz
- [62] Obrázek. Nízký roštěnec [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.kosik.cz
- [63] Obrázek. Vysoký roštěnec [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.smithsfoodanddrug.com
- [64] Obrázek. Aberdeen Angus, plemenný býk. [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.cschms.cz
- [65] Obrázek. Hereford, plemenný býk. [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.cschms.cz
- [66] Obrázek. Charolais, plemenný býk. [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.cschms.cz
- [67] Obrázek. Wagyu, plemenný býk. [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.cschms.cz
- [68] Obrázek. České strakaté, plemenný býk. [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.vuzv.cz
- [69] HONIKEL, K.O., Vom Fleisch zum Produkt. Reifen-Erhitzen-Zerkleiner-Salzen. Fleischwirtschaft, 2004, č.5, 228-230 S.
- [70] JEDLIČKA, J., Kvalita masa z hlediska prvovýrobce, zpracovatele a konzumenta. Vyd. 1. Bratislava: Příroda, 1988, 292 S.
- [71] ENGLAND, E.M., MATARNEH, S.K., Altered AMP deaminase activity may extend postmortem glycolysis. Meat science., 2015, 102, 8-14 S.
- [72] BINKE, R., Vom Muskel zum Fleisch. Fleischwirtschaft, 2004, 224-227 S.
- [73] HUFF-LONERGAN, E., Biochemistry of postmortem muscle – Lesson on mechanisms of meat tenderization. Meat Science., 2010, 184-195 S.
- [74] OUALI, A., Revisiting the conversion of muscle into meat and the underlying mechanisms. Meat Science, 2006, 45-55 S.

- [75] ONO, Y., SORIMACHI, H., Calpains – An elaborate proteolytic system. *Biochimica et Biophysica Acta*, 2012, 1824, 224-236 S.
- [76] KEMP, C. M., SENSKY, P.L., Tenderness – An enzymatic view. *Meat science.* , 2010, 84, 248-254 S.
- [77] ŠEREDA, J., Řezník a uzenář. *Anatomie pro 1.a 2. ročník SOU*. Vyd. 5. Praha: Sobotáles, 1996, 150 S. ISBN 80-85920-27-1.
- [78] FERGUSON, D.M., GERRARD, D.E., Regulation of post-mortem glycolysis in ruminant muscle. *Animal Production Science.*, 2014, 54, 464-481 S.
- [79] REPNIK, U., STOKA, V., Lysosomes and lysosomal cathepsins in cell death. *Biochimica et Biophysica Acta*, 2012, 1824, 22 S.
- [80] KAMENÍK, J., STEINHAUSER, L., Maso na talíři. PSE, DFD a jiné odchylky zrání masa. *Fakulta veterinární hygieny a ekologie.*, č. 6. Maso, odborný časopis, 2012, 57 S. ISSN 1210-4086.
- [81] O'NEILL, D.J. , LYNCH, P.B., Influence of the time of year on the incidence of PSE and DFD in Irish pigmeat. *Meat Science.*, 2003, 64, 107-110 S.
- [82] VILJOEN, H.F., Consumer acceptability of dark, firm and dry (DFD) and normal pH beef steaks. *Meat Science.*, 2002, 61, 181-185 S.
- [83] VAN DE PEERE , V., CEUSTERMANS, A., The Prevalence of PSE characteristics in Pork and cooked ham – Effects of season and lairage time. *Meat Science.*, 2010, 86, 391-397 S.
- [84] SITZ B. M., CALKINS C. R., Consumer sensory acceptance and value of wet-aged and dry-aged beef steaks., 2006, *ANIM SCI* 2006, 84:1221-1226.
- [85] KIM, Y. H., KEMP, R., Effects of dry-aging on meat quality attributes and metabolite profiles of beef loins. *Meat Science*, 2016, 111, 168-176 S.
- [86] CAINE, W. R., AALHUS, J. L., Relationship of texture profile analysis and Warner - Bratzler shear force with sensory characteristics of beef rib steaks. *Meat Science.*, 2003, roč. 64.
- [87] Meat & Livestock Australia (2018). *Guidelines for the safe production of dry aged meat*. Sydney: Meat & Livestock Australia.

- [88] KHAN, M. I., JUNG, S., Postmortem aging of beef with a special reference to the dry aging. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 2016, 36, 160-170 S.
- [89] IIDA, F. I., MIYAZAKI, Y., Changes in taste compounds, breaking properties, and sensory attributes during dry aging of beef from Japanese black cattle. *Meat Science*, 2016, 122, 46-51 S.
- [90] FRANK, D. C., GEESINK, G., Impact of high oxygen and vacuum retail ready packaging formats on lamb loin and topside eating quality. *Meat Science*, 2017, 123, 126-133 S.
- [91] DASHDROJ, D., TRIPATHI, V.K., *Journal of Animal Science and Technology*. , 2016, 58, 1-11 S.
- [92] KOUTSIDIS, G., ELMORE, J.S., Water-soluble precursors of beef flavour. Part II: Effect of post-mortem conditioning. *Meat Science*, 2008, 79, 270-277 S.
- [93] DIKEMAN, E., OBUZ, E., Effects of dry, vacuum, and special bag aging; USDA quality grade; and end-point temperature on yields and eating quality of beef Longissimus lumborum steaks. *Meat Science*, 2013, 94, 228-233 S.
- [94] ŠVEJDOVÁ, K., ZBYŇKOVÁ, J., *Jak nakupovat a zpracovávat maso*. 1. vyd. Praha: Burda Praha, spol. s.r.o., 2015, ISBN 978-80-87575-39-0.
- [95] PIPEK, P., *Technologie masa*. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. Praha: MON, 1989, 8 KAP. 5 S. ISBN 80-7080-039-9.
- [96] Obrázek. Suché zrání hovězího masa. [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.milujemedobremaso.cz
- [97] Obrázek. Vakuové balení hovězího masa. [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.stateknetechovice.cz
- [98] SVOBODOVÁ, I., BOŘILOVÁ, G., Moderní trendy v gastronomii – vakuové skin balení s možností tepelné úpravy., č. 6. *Maso*, odborný časopis, 2017, 16 S. ISSN 1210-4086.
- [99] Obrázek. Vakuové balení skin hovězího masa. [online]. [2020-03-03]. Dostupné z: www.syba.cz

- [100] STRAKOVÁ, E., Výživa hospodářských zvířat. Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2005, 36 S. ISBN 80-7305-543-0.
- [101] SMITH, R. D., NICHOLSON, K.L., Dry versus wet aging of beef: Retail cutting yields and consumer palatability evaluations of steaks from US Choice and US Select short loins. *Meat Science*, 2008, 4, 631-639 S.
- [102] BERGER, J., BRAD KIM, Y. H., Dry-aging improves meat quality attributes of grass-fed beef loins. *Meat Science*, 2018, 145, 285-291 S.
- [103] KIM, Y. H., MAYERS, B., Effects of stepwise dry/wet-aging and freezing on meat quality of beef loins. *Meat Science*, 2017, 123, 57-63 S.
- [104] Tabulka. Vliv prostředí na hmotnostní ztrátu u suchého zrání. STEINHAUSER, L., KIM, Y. H., KEMP, R., Effects of dry-aging on meat quality attributes and metabolite profiles of beef loins. *Meat Science*, 2016, 111, 168-176 S.
- [105] STENSTRÖM, H., Consumer preference and effect of correct or misleading information after ageing beef longissimus muscle using vacuum, dry ageing, or a dry ageing bag. *Meat Science*, 2014, 96, 661-666 S.
- [106] LI, X., A comparative study of beef quality after ageing longissimus muscle using a dry ageing bag, traditional dry ageing or vacuum package ageing. *Meat Science*, 2014, 97, 433-442 S.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

JUT	Jatečně upravené tělo.
RH	Relative Humidity; relativní vlhkost vzduchu
PA/PE	Polyamid/polyethylen
m/s	Metry za sekundu
ks	Kus
m	Hmotnost
Čestr	České strakaté (plemeno skotu)
EVOH	Ethylene - vinyl alcohol

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Spotřeba hovězího masa v České republice [08].....</i>	<i>11</i>
<i>Obr. 2 Posuzování mramorování nízkého roštěnce býků v USA [21]</i>	<i>15</i>
<i>Obr. 3 Třídy zmasilosti JUT skotu. [53].....</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 4 Třídy protučnělosti JUT skotu. [54].....</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 5 Dělení hovězího masa [57].....</i>	<i>24</i>
<i>Obr. 6 Picanha [58].....</i>	<i>24</i>
<i>Obr. 7 Maminha [59].....</i>	<i>25</i>
<i>Obr. 8 Ořech [60].....</i>	<i>25</i>
<i>Obr. 9 Vrchní šál [61].....</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 10 Nízký roštěnec [62].....</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 11 Vysoký roštěnec [63].....</i>	<i>27</i>
<i>Obr. 12 Aberdeen Angus, plemenný býk [64].....</i>	<i>28</i>
<i>Obr. 13 Hereford, plemenný býk [65].....</i>	<i>28</i>
<i>Obr. 14 Charolais, plemenný býk [66].....</i>	<i>29</i>
<i>Obr. 15 Wagyu, plemenný býk [67].....</i>	<i>30</i>
<i>Obr. 16 České strakaté, plemenný býk [68].....</i>	<i>30</i>
<i>Obr. 17 Suché zrání hovězího masa. [96].....</i>	<i>36</i>
<i>Obr. 18 Vakuové balení hovězího masa. [97].....</i>	<i>38</i>
<i>Obr. 19 Vakuové balení skin hovězího masa. [99].....</i>	<i>39</i>
<i>Obr. 20 Naskladnění hovězích čtvrtí.....</i>	<i>43</i>
<i>Obr. 21 Zrání roštěnců suchou cestou [vlastní zpracování].....</i>	<i>44</i>
<i>Obr. 22 Vážení nízkého roštěnce při naskladnění [vlastní zpracování].....</i>	<i>47</i>
<i>Obr. 23 Vakuové balení na balícím stroji Turbovac [vlastní zpracování].....</i>	<i>48</i>
<i>Obr. 24 Vakuové balení Picanhy na balícím stroji Turbovac [vlastní zpracování]...48</i>	
<i>Obr. 25 Vážení Picanhy před zabalením [vlastní zpracování].....</i>	<i>49</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1</i>	<i>Orientační analytické parametry hovězího masa podle bourárenského dělení na části [10].....</i>	<i>12</i>
<i>Tab. 2</i>	<i>Obsah vitaminů v hovězím mase a orgánech (v mg.kg⁻¹) [023].....</i>	<i>16</i>
<i>Tab. 3</i>	<i>Obsah minerálních látek v hovězím mase a loji (v mg.kg⁻¹) [26].....</i>	<i>16</i>
<i>Tab. 4</i>	<i>Třídy zmasilosti JUT skotu [51].....</i>	<i>21</i>
<i>Tab. 5</i>	<i>Třídy protučnělosti JUT skotu [52].....</i>	<i>21</i>
<i>Tab. 6</i>	<i>Základní dělení hovězího masa na technologické celky [56].....</i>	<i>23</i>
<i>Tab. 7</i>	<i>Vliv prostředí na hmotnostní ztrátu u suchého zrání. [104].....</i>	<i>40</i>
<i>Tab. 8</i>	<i>Počet sledovaných kusů a stáří v době porážky</i>	<i>45</i>
<i>Tab. 9</i>	<i>Počet sledovaných kusů dle plemenenného zastoupení.....</i>	<i>45</i>
<i>Tab. 10</i>	<i>Rozdělení kusů dle pohlaví</i>	<i>46</i>
<i>Tab. 11</i>	<i>Zastoupení kusů dle kategorie zmasilosti</i>	<i>46</i>
<i>Tab. 12</i>	<i>Zastoupení kusů dle kategorie protučnělosti</i>	<i>46</i>
<i>Tab. 13</i>	<i>Přehled ztrát jednotlivých partií v průběhu suchého zrání</i>	<i>53</i>
<i>Tab. 14</i>	<i>Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle pohlaví</i>	<i>56</i>
<i>Tab. 15</i>	<i>Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle plemen.....</i>	<i>58</i>
<i>Tab. 16</i>	<i>Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle stáří zvířat.....</i>	<i>59</i>
<i>Tab. 17</i>	<i>Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle kategorie protučnělosti.....</i>	<i>60</i>
<i>Tab. 18</i>	<i>Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle kategorie zmasilosti.....</i>	<i>62</i>
<i>Tab. 19</i>	<i>Ztráty hmotnosti po 3 týdnech mokrého zrání.....</i>	<i>63</i>

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 Vývoj ztrát jednotlivých partií v průběhu suchého zrání, týdenní interval ...</i>	<i>50</i>
<i>Graf 2 Vývoj ztrát vysokého roštěnce s kostí v průběhu suchého zrání, týdenní interval</i>	<i>51</i>
<i>Graf 3 Vývoj ztrát nízkého roštěnce s kostí v průběhu suchého zrání, týdenní interval.....</i>	<i>52</i>
<i>Graf 4 Přehled ztrát jednotlivých partií v průběhu suchého zrání, hodnoty</i>	<i>54</i>
<i>Graf 5 Přehled ztrát jednotlivých partií v průběhu suchého zrání</i>	<i>55</i>
<i>Graf 6 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle pohlaví.....</i>	<i>57</i>
<i>Graf 7 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle plemen</i>	<i>59</i>
<i>Graf 8 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle stáří zvířat</i>	<i>60</i>
<i>Graf 9 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle kategorie protučnělosti.....</i>	<i>61</i>
<i>Graf 10 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech zrání dle kategorie zmasilosti.....</i>	<i>63</i>
<i>Graf 11 Ztráty hmotnosti po 3 týdnech mokrého zrání.....</i>	<i>64</i>

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA PI: IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZVÍŘAT

PŘÍLOHA PII: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU ZRÁNÍ; VYSOKÝ ROŠTĚNEC S KOSTÍ

PŘÍLOHA PIII: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU ZRÁNÍ; NÍZKÝ ROŠTĚNEC S KOSTÍ

PŘÍLOHA PIV: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU ZRÁNÍ; T-BONE

PŘÍLOHA PV: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU DLOUHODOBÉHO ZRÁNÍ; VYSOKÝ ROŠTĚNEC S KOSTÍ

PŘÍLOHA PVI: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU DLOUHODOBÉHO ZRÁNÍ; NÍZKÝ ROŠTĚNEC S KOSTÍ

PŘÍLOHA PVII: ZTRÁTY HMOTNOSTI, MOKRÉ ZRÁNÍ

PŘÍLOHA P I: IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZVÍŘAT

<i>Identifikace kusu</i>	<i>Identifikace částí skladu</i>	<i>Datum porážky</i>	<i>Datum naskladnění</i>	<i>Plemeno</i>	<i>Kategorie</i>	<i>Stáří [měsíc]</i>	<i>Třída zmasilosti</i>	<i>Třída protučnělosti</i>	<i>Dodavatel</i>
CZ000035200064	10;11	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	21	R	3	A
CZ000035201064	6;7	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	20	U	3	A
CZ000035204064	36;37	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	20	R	4	A
CZ000035205064	34;35	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	20	R	3	A
CZ000035209064	14;33	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	19	R	3	A
CZ000035212064	1;40	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	19	R	3	A
CZ000983205061	2;3	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	21	R	3	A
CZ000983206061	8;9	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	21	R	3	A
CZ000983207061	38;39	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	21	R	3	A
CZ000983208061	12;13	4.10.2019	7.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	21	R	3	A
CZ000413412953	1;2	15.10.2019	21.10.2019	Blone d Aquitane	jalovice	23	R	3	A
CZ000489155921	3;4	10.10.2019	21.10.2019	Hereford	jalovice	28	R	3	A
CZ000675341931	5;6	10.10.2019	21.10.2019	Normandský skot	jalovice	31	R	4	A
CZ000519185932	7;8	18.10.2019	21.10.2019	Charolais	jalovice	27	U	3	A
CZ000706065931	9;10	15.10.2019	21.10.2019	Čestr	jalovice	28	R	3	A
CZ000706066931	11;11	15.10.2019	21.10.2019	Čestr	jalovice	27	R	3	A

CZ000073044034	13;14	18.10.2019	21.10.2019	Čestr	mladý býk	19	U	2	A
CZ000288702962	19;20	21.10.2019	23.10.2019	Čestr	jalovice	19	O	3	B
CZ000273553962	21;22;25;26	21.10.2019	23.10.2019	Čestr	jalovice	28	R	3	B
CZ000273689962	17;18	21.10.2019	23.10.2019	Čestr	jalovice	31	R	3	B
CZ000035199064	1;3;36;38	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	21	R	3	B
CZ000035202064	2;4;30;32	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	21	R	3	B
CZ000035206064	9;11;39;42	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	21	R	3	B
CZ000035207064	10;12;26;27	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	20	R	3	B
CZ000035208064	7;8;37;43	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	20	R	3	B
CZ000035211064	13;28;34;35	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	19	R	3	B
CZ000035216064	5;6;40;41	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	18	O	3	B
CZ000090760064	16;22;24;33	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	19	O	3	B
CZ000090761064	14;15;20	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	19	O	3	B
CZ000983209061	23;25;29;31	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	21	R	3	B
CZ000035215064	17;18;19	25.10.2019	28.10.2019	Aberdeen angus	mladý býk	19	R	3	B
CZ000034505034	76;78	1.11.2019	4.11.2019	Aberdeen angus	býk	30	R	4	A
CZ000026936064	66;65;50;55	30.10.2019	4.11.2019	Čestr	býk	26	R	4	A
CZ000356844981	79;81	31.10.2019	4.11.2019	Charolais	jalovice	22	R	3	A
CZ000438080953	73;75	30.10.2019	4.11.2019	Čestr	jalovice	24	R	4	A
CZ000550033932	74	31.10.2019	4.11.2019	Čestr	jalovice	23	R	3	A

CZ000630979051	53;54;56;57	24.10.2019	4.11.2019	Aberdeen angus	volek	20	R	5	A
CZ000630996051	45;51;58;67	24.10.2019	4.11.2019	Aberdeen angus	volek	19	R	4	A
CZ000631004051	44;59;63;64	24.10.2019	4.11.2019	Aberdeen angus	volek	19	R	4	A
CZ000631006051	49;60;62	24.10.2019	4.11.2019	Aberdeen angus	volek	19	R	4	A
CZ000631025051	46;47;52;61	24.10.2019	4.11.2019	Aberdeen angus	volek	18	R	4	A
CZ000747785931	72	30.10.2019	4.11.2019	Čestr	jalovice	19	R	3	A
CZ000815390053	69;71	30.10.2019	4.11.2019	Čestr	mladý býk	21	R	3	A
CZ000815391053	68;70	30.10.2019	4.11.2019	Čestr	mladý býk	21	U	3	A
CZ000815397053	77;80	30.10.2019	4.11.2019	Čestr	mladý býk	21	U	3	A

PŘÍLOHA P II: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU SUCHÉHO ZRÁNÍ; VYSOKÝ ROŠTĚNEC S KOSTÍ

<i>Identifikace kusu</i>	<i>Pozice ve skladu</i>	<i>Hmotnost při naskladnění [kg]</i>	<i>Hmotnost 1.týden po naskladnění [kg]</i>	<i>Hmotnost 2.týden po naskladnění [kg]</i>	<i>Hmotnost 3.týden po naskladnění kg]</i>
CZ000035204064	36	10,83	10,68	10,54	10,475
CZ000035204064	37	9,85	9,695	9,57	9,5
CZ000035205064	34	9,165	9,025	8,905	8,89
CZ000035205064	35	9,75	9,61	9,47	9,41
CZ000035209064	14	10,64	10,46	10,31	
CZ000035209064	33	10,505	10,34	10,195	10,125
CZ000035212064	40	10,475	10,335	10,22	10,135
CZ000983207061	39	9,465	9,29	9,27	9,265
CZ000983207061	38	10,11	9,96	9,83	9,75
CZ000035200064	11	11,105	10,94		
CZ000983206061	8	9,895	9,715		
CZ000983206061	9	9,795	9,66		
CZ000983208061	12	10,935	10,765		
CZ000983208061	13	10,23	10,045		
CZ000413412953	1	9,115	8,88	8,815	8,615
CZ000413412953	2	8,47	8,255	8,21	8
CZ000489155921	3	9,885	9,665	9,605	9,415
CZ000489155921	4	8,745	8,54	8,5	
CZ000675341931	5	10,89	10,65	10,59	10,375
CZ000675341931	6	10,835	10,62	10,57	10,375
CZ000519185932	7	11,58	11,42	11,385	11,19

CZ000519185932	8	11,545	11,29	11,265	11,07
CZ000706065931	9	10,205	9,97	9,91	9,71
CZ000706065931	10	11,885	11,645	11,595	11,4
CZ000706066931	11	10,385	10,19	10,13	9,975
CZ000706066931	12	11,33	11,11	11,07	10,885
CZ000073044034	13	11,715	11,45	11,125	
CZ000073044034	14	11,93	11,735	11,405	
CZ000668218062	15,24	13,24	13,005	12,71	
CZ000668218062	16,23	13,74	13,51	13,19	
CZ000273553962	21,25	10,215	10,02	9,755	
CZ000273553962	22,26	10,67	10,46	10,17	
CZ000035199064	1,36	12,13	12	11,82	11,775
CZ000035199064	3,38	11,405	11,29	11,11	11,075
CZ000035202064	2,3	10,595	10,5	10,32	10,29
CZ000035202064	4,32	11,49	11,38	11,19	11,05
CZ000035206064	9,42	9,79	9,68	9,51	9,478
CZ000035206064	11,39	10,215	10,1	9,925	9,89
CZ000035207064	10,26	13,185	13,035	12,805	12,76
CZ000035207064	27,12	11,605	11,47	11,26	11,21
CZ000035208064	7,37	11,515	11,375	11,165	11,115
CZ000035208064	8,43	11,86	11,735	11,535	11,485
CZ000035211064	13,34	12,22	12,05	11,795	11,755
CZ000035211064	28,35	11,08	10,95	10,79	10,67
CZ000035216064	40,5	9,06	8,925	8,74	8,69
CZ000035216064	6,41	9,515	9,385	9,175	9,13
CZ000090760064	16,22	10,52	10,4	10,17	10,13

CZ000090760064	24,33	10,405	10,29		
CZ000090761064	14,2	10,85	10,71	10,49	10,445
CZ000090761064	15,21	11,015	10,875	10,65	10,61
CZ000983209061	23,29	10,695	10,59	10,4	10,37
CZ000983209061	25,31	11,125	11,005	10,805	10,755
CZ000035215064	17,19	11,285	11,135	10,89	10,845
CZ000035215064	18	10,67	10,53	10,29	10,26
CZ000034505034	76	9,725	9,51	9,4	9,32
CZ000034505034	78	9,485	9,235	9,18	9,045
CZ000026936064	50,65	12,37	12,105	12,07	11,925
CZ000026936064	66,55	10,79	10,52	10,475	10,35
CZ000356844981	79	9,33	9,085	8,9	8,79
CZ000356844981	81	9,965	9,745	9,705	9,57
CZ000438080953	73	10,92	10,75	10,73	10,63
CZ000438080953	75	11,09	10,915	10,88	10,77
CZ000550033932	74	9,75	9,57	9,535	9,425
CZ000630979051	53,56	11,4	11,2	11,145	11,045
CZ000630979051	54,57	12,075	11,86		
CZ000630996051	45,58	10,38	10,17	10,155	10,055
CZ000630996051	51,67	12,165	11,945	11,925	11,825
CZ000631004051	44,59	10,065	9,865	9,84	9,74
CZ000631004051	63,64	10,76	10,57	10,49	10,46
CZ000631006051	60,49	11,76	11,56	11,535	11,44
CZ000631006051	62	10,59	10,37	10,345	10,245
CZ000631025051	46,61	11,165	10,95	10,92	10,815
CZ000631025051	52,47	9,592	9,3	9,25	9,135

CZ000747785931	72	8,47	8,275	8,235	
CZ000815390053	69	12,455	12,185		
CZ000815390053	71	11,52	11,21	11,095	10,895
CZ000815391053	70	12,145	11,9	11,835	11,68
CZ000815397053	77	13,415	13,155	12,9	12,75

PŘÍLOHA P III: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU SUCHÉHO ZRÁNÍ; NÍZKÝ ROŠTĚNEC S KOSTÍ

<i>Identifikace kusu</i>	<i>Pozice ve skladu</i>	<i>Hmotnost při naskladnění [kg]</i>	<i>Hmotnost 1.týden po naskladnění [kg]</i>	<i>Hmotnost 2.týden po naskladnění [kg]</i>	<i>Hmotnost 3.týden po naskladnění [kg]</i>
CZ000035204064	36	7,88	7,73	7,6	7,53
CZ000035204064	37	7,416	7,235	7,095	7,03
CZ000035205064	34	7,135	6,935	6,795	6,71
CZ000035209064	14	9,165	8,985	8,79	
CZ000035209064	33	9,115	8,945	8,8	8,725
CZ000983207061	39	7,26	7,075	6,925	6,85
CZ000035200064	10	8,105	7,92		
CZ000035200064	11	7,76	7,57		
CZ000035201064	7	8,59	8,375		
CZ000983206061	8	7,035	6,882		
CZ000983208061	12	7,205	7,055		
CZ000983208061	13	7,23	7,125		
CZ000413412953	1	6,9	6,665	6,61	6,425
CZ000413412953	2	6,93	6,7	6,61	6,46
CZ000489155921	3	7,415	7,2	7,15	6,97
CZ000489155921	4	7,425	7,195	7,135	6,945
CZ000706065931	9	8,39	8,17	8,105	7,915
CZ000706065931	10	10,01	9,74	9,675	9,48
CZ000706066931	11	8,645	8,385	8,325	8,125
CZ000706066931	12	10,24	9,97	9,905	9,7
CZ000073044034	13	9,405	9,16	8,87	

CZ000073044034	14	8,735	8,475	8,16	
CZ000288702962	19	7,18	7,035	6,79	
CZ000288702962	20	7,185	7,035	6,77	
CZ000273553962	21,25	8,535	8,355	8,1	
CZ000273553962	22,26	8,915	8,735	8,47	
CZ000273689962	17	9,395	9,21	8,945	
CZ000273689962	18	9,15	8,955	8,71	
CZ000035199064	1,36	8,405	8,285	8,07	8,035
CZ000035199064	3,38	7,98	7,87	7,675	7,65
CZ000035202064	2,3	8,4	8,28	8,06	8,025
CZ000035202064	4,32	9,645	9,51	9,305	
CZ000035206064	9,42	7,705	7,575	7,355	7,32
CZ000035206064	11,39	7,42	7,29	7,07	
CZ000035207064	10,26	8,375	8,245	8,02	
CZ000035207064	27,12	8,755	8,635	8,4	8,36
CZ000035208064	7,37	8,515	8,38	8,155	8,12
CZ000035208064	8,43	9,13	8,995	8,745	8,695
CZ000035216064	40,5	7,235	7,11	6,9	6,86
CZ000035216064	6,41	6,955	6,84	6,635	6,61
CZ000090760064	16,22	7,06	6,975	6,82	6,795
CZ000090760064	24,33	6,63	6,55	6,39	6,36
CZ000090761064	14,2	7,49	7,44	7,29	7,265
CZ000090761064	15,21	7,65	7,55	7,37	7,335
CZ000983209061	23,29	7,835	7,72	7,54	7,495
CZ000983209061	25,31	8,565	8,42	8,235	8,19
CZ000035215064	17,19	7,995	7,87	7,69	7,655

CZ000026936064	50,65	11,18	10,855	10,785	10,635
CZ000630979051	53,56	9,95	9,635	9,6	9,495
CZ000630979051	54,57	8,845	8,545	8,4	
CZ000630996051	45,58	7,36	7,085	7,045	6,94
CZ000630996051	51,67	12,045	9,795	9,755	9,625
CZ000631004051	44,59	7,66	7,405	7,365	7,255
CZ000631004051	63,64	10,1	9,82	9,58	9,52
CZ000631006051	60,49	8,205	7,965	7,93	7,815
CZ000631025051	46,61	9,185	8,9	8,855	8,735
CZ000631025051	52,47	8,895	8,645	8,605	8,475

PŘÍLOHA P IV: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU SUCHÉHO ZRÁNÍ; T-BONE

<i>Identifikace kusu</i>	<i>Pozice ve skladu</i>	<i>Hmotnost při naskladnění [kg]</i>	<i>Hmotnost 1.týden po naskladnění [kg]</i>	<i>Hmotnost 2.týden po naskladnění [kg]</i>	<i>Hmotnost 3.týden po naskladnění [kg]</i>
CZ000983207061	38	9,44	9,225	9,05	
CZ000983206061	9	10,635	10,395		
CZ000675341931	5	12,63	12,345	11,92	
CZ000675341931	6	12,495	12,125	11,73	
CZ000519185932	7	12,335	11,98	11,915	
CZ000519185932	8	12,62	12,35	12,28	12,045
CZ000035211064	13,34	11,265	11,15	10,955	10,9
CZ000035211064	28,35	11,81	11,705	11,47	11,39
CZ000026936064	66,55	13,21	13,085		

PŘÍLOHA P V: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU DLOUHODOBÉHO SUCHÉHO ZRÁNÍ; VYSOKÝ ROŠTĚNEC S KOSTÍ

<i>Identifikace kusu</i>	<i>Pozice ve skladu</i>	<i>m při naskl. [kg]</i>	<i>m 1.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 2.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 3.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 4.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 5.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 6.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 7.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 8.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 9.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 10.týden po naskl. [kg]</i>
CZ000631004051	44,59	10,065	9,865	9,84	9,74	9,69	9,615	9,55	9,48	9,45	9,34	9,285
CZ000631004051	63,64	10,76	10,57	10,49	10,46	10,39	10,3	10,23	10,17	10,078	10,025	9,955
CZ000631006051	62	10,59	10,37	10,345	10,245	10,195	10,13	10,059	10,01	9,929	9,8	9,75
CZ000631025051	46,61	11,165	10,95	10,92	10,815	10,755	10,67	10,59	10,52	10,438	10,365	10,295
CZ000631025051	52,47	9,592	9,3	9,25	9,135	9,075	8,995	8,925	8,825	8,76	8,72	8,665

PŘÍLOHA P VI: ZTRÁTY HMOTNOSTI V PRŮBĚHU DLOUHODOBÉHO SUCHÉHO ZRÁNÍ; NÍZKÝ ROŠTĚNEC S KOSTÍ

<i>Identifikace kusu</i>	<i>Pozice ve skladu</i>	<i>m při naskl. [kg]</i>	<i>m 1.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 2.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 3.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 4.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 5.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 6.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 7.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 8.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 9.týden po naskl. [kg]</i>	<i>m 10.týden po naskl. [kg]</i>
CZ000630996051	45,58	7,36	7,085	7,045	6,94	6,875	6,795	6,74	6,69	6,64	6,565	6,51
CZ000631004051	44,59	7,66	7,405	7,365	7,255	7,19	7,105	7,045	6,98	6,91	6,88	6,82
CZ000631004051	63,64	10,1	9,82	9,58	9,52	9,28	9,21	9,15	9,06	9	8,96	8,89
CZ000631025051	46,61	9,185	8,9	8,855	8,735	8,685	8,605	8,545	8,47	8,4	8,35	8,285

PŘÍLOHA P VII: ZTRÁTY HMOTNOSTI, MOKRÉ ZRÁNÍ

<i>Identifikace kusu</i>	35201064	90762064	983205061	90762064	983206061	35212064	35209064	983208061	983208061	35200064	35200064	983206061
<i>Pozice ve skladu</i>	6	5	3	4	8	1	14	13	34	11	10	9
<i>Plemeno</i>	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus	Aberdeen angus
<i>Pohlaví</i>	mladý býk	mladý býk	mladý býk	mladý býk	mladý býk	mladý býk	mladý býk	mladý býk	mladý býk	mladý býk	mladý býk	mladý býk
<i>Stáří zvířat [měsíc]</i>	20	17	21	17	21	19	19	21	20	21	21	21
<i>Zmasilost</i>	U	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Protučnělost</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Pikanha, naskladněno [kg]</i>	1,585	1,02	1,495	1,46	1,31	1,34		1,36	1,36	1,44	1,455	1,335
<i>Pikanha, 3.týden [kg]</i>	1,555	0,99	1,48	1,435	1,29	1,325		1,33	1,345	1,42	1,43	1,32
<i>Pikanha, ztráta 3.týden [%]</i>	1,89%	2,94%	1,00%	1,71%	1,53%	1,12%		2,21%	1,10%	1,39%	1,72%	1,12%
<i>Maminha, [kg]</i>	1,365	1,055	1,21	0,945	1,1	1,42	1,83	1,315	1,085	1,305	1,18	1,32
<i>Maminha, 3.týden [kg]</i>	1,33	1,04	1,2	0,925	1,085	1,405	1,81	1,265	1,065	1,295	1,15	1,29
<i>Maminha, ztráta 3.týden [%]</i>	2,56%	1,42%	0,83%	2,12%	1,36%	1,06%	1,09%	3,80%	1,84%	0,77%	2,54%	2,27%
<i>Vrchní šál-A, naskladněno [kg]</i>	5,28	3,72	4,335	3,33	4,17	3,95	4,495	4,99	6,205	4,525	4,245	4,81
<i>Vrchní šál-A, 3.týden [kg]</i>	5,1	3,595	4,22	3,215	4,095	3,78	4,34	4,775	6,02	4,39	4,125	4,705
<i>Vrchní šál-A, ztráta 3.týden [%]</i>	3,41%	3,36%	2,65%	3,45%	1,80%	4,30%	3,45%	4,31%	2,98%	2,98%	2,83%	2,18%
<i>Vrchní šál-B, naskladněno [kg]</i>	4,775	3,43	4,31	3,47	3,865	4,195	5,825	4,115	4,155	4,555	3,805	3,745
<i>Vrchní šál-B, 3.týden [kg]</i>	4,62	3,28	4,155	3,355	3,78	4,025	5,62	3,975	3,99	4,415	3,69	3,63
<i>Vrchní šál-B, ztráta 3.týden [%]</i>	3,25%	4,37%	3,60%	3,31%	2,20%	4,05%	3,52%	3,40%		3,07%	3,02%	3,07%
<i>Ořech, naskladněno [kg]</i>	6,93	4,995	6,155	5,11	5,915	5,57	7,65	6,51	4,27	5,865	5,605	6,47
<i>Ořech, 3.týden [kg]</i>	6,67	4,785	6,01	4,91	5,76	5,345	7,41	6,2	4,13	5,71	5,495	6,35
<i>Ořech, ztráta 3.týden [%]</i>	3,75%	4,20%	2,36%	3,91%	2,62%	4,04%	3,14%	4,76%	3,28%	2,64%	1,96%	1,86%