Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra kvality zemědělských produktů

Maso přežvýkavců jako surovina pro masné výrobky

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Ludmila Prokůpková, Ph.D.

Autor práce: Kristýna Pechová

2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: **Maso přežvýkavců jako surovina pro masné výrobky** vypracovala zcela samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce a veškeré podkladové materiály, z nichž jsem vycházela, uvádím v seznamu literatury.

V Praze dne:

Podpis autora:

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala své vedoucí bakalářské práce Ing. Ludmile Prokůpkové, Ph.D., za odborné vedení práce, vstřícný přístup a za poskytnutí literatury. Také bych ráda poděkovala své rodině za podporu při mém studiu.

Souhrn

Literární rešerše je zaměřena na chov jednotlivých druhů přežvýkavců obzvláště Turovitých (*Bovidae*) a Jelenovitých (*Cervidae*). Do čeledi turovitých (*Bovidae*) jsou zařazeni skot a antilopa losí (*Taurotragus oryx*).

Maso přežvýkavců je konzumováno pro celou řadu vlastností. V mase jsou obsaženy bílkoviny, nenasycené mastné kyseliny, vitaminy a minerální látky. V posledních letech dochází k nárůstu spotřeby zvěřiny. Zvěřina je oblíbená i pro nízký obsah tuku.

Maso jelenovitých se může získávat z tuzemských nebo zahraničních farem. Nejvíce jelenovitých se chová na farmách na Novém Zélandu. Maso zvěřiny, zejména Jelenovitých je oblíbeno pro nízký obsah tuku a typickou jemnost.

Zdrojem masa se během posledních let stala i pro naše podmínky netradiční zvířata jako například Antilopa losí (T*aurotragus oryx*). Tato antilopa pochází z jižní Afriky. V ČR se chová v několika zoologických zahradách, dále je chována na soukromých farmách, nejvýznamnější chov je uskutečněn na Školním zemědělském podniku ČZU v Lánech. Kde se chová od roku 2006. Antilopí maso se vyznačuje nízkým obsahem tuku a cholesterolu.

Klíčová slova: maso, skot, antilopa losí, zvěřina, masné výrobky

Summary

Literature review is focused on farming of particular ruminant species especially Bovidae and Cervidae. To family Bovidae belong cattle and common eland (*Taurotragus oryx*).

Meat of ruminants is concumed for its large range of qualities. There are proteins, unsaturated fatty acids, vitamins and mineral substances in meat. Recently there is a growth of game consumption. Game is popular for its low fat content too.

Flesh of Cervidae can be optained in inland or external farms. Most of Cervidae is farmed in New Zealand farms. Game meat especially Cervidae is favourite for its low fat content and its typice delicacy.

For instance common eland (*Taurotragus oryx*), which is unconventional animal for our conditions, became source of meat. This species of antelope came from south Africa and is farmed in several zoological gardens, furthermore in private farms. The most considerable is realized at ŠZP Lány Czech University of Life Sciences. There is farmed since 2006. Meat of common eland features both low fat content and cholesterol.

Keywords: meat, cattle, eland, venison, meat products

Obsah

1. ÚVOD....1
2. CÍL PRÁCE....2
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE....3
3.1 Chov skotu....3
3.1.1 Plemena skotu....3
3.1.2 Masná plemena skotu....3
3.1.2 Hovězí maso....5
3.1.3 Klasifikace jatečného skotu....5
3.2 Chov ovcí....7
3.2.1 Plemena ovcí....7
3.3 Chov koz....8
3.3.1 Plemena koz....8
3.4 Chov jelenovitých....9
3.4.1 Daněk evropský (*Dama dama*)....9
3.4.2 Jelen lesní (*Cervus elaphus*)....10
3.4.3 Jelen sika (*Cervus nippon*)....10
3.4.4 Srnec obecný (*Capreolus capreolus*)....10
3.4.5 Los (*Alces alces*)....10
3.4.6 Jelenec běloocasý (*Odocoileus virginianus*)....10
3.4.7 Způsoby chovu jelenovitých....11
3.5 Chov netradičních zvířat....12
3.5.1 Chov antilopy losí....12
3.5.2 Další chované antilopy....13
3.5.3 Chov lam....14
3.6 Definice masa....15
3.7 Složení masa....15
3.7.1 Bílkoviny....15
3.7.2 Lipidy....17
3.7.3 Minerální látky....18
3.7.4 Vitaminy....18

3.7.4.1 Vitaminy skupiny B 18
3.7.4.2 Vitaminy lipofilní 19
3.7.5 Extraktivní látky 20
3.8 Vlastnosti masa 20
3.8.1 Barva masa 20
3.8.2 Křehkost 21
3.8.3 Vaznost masa 22
3.9 Postmortální změny v mase 22
3.9.1 Prae rigor 22
3.9.2 Rigor mortis 22
3.9.3 Zrání masa 23
3.9.4 Hluboká autolýza 23
3.10 Vady masa PSE a DFD 23
4. ZÁVĚR 25
5. POUŽITÁ LITERATURA 26
6. SEZNAM TABULEK 28

1. ÚVOD

Maso tvoří nepostradatelnou složku lidské výživy. Konzumuje se především pro vysoký obsah bílkovin. Dále maso obsahuje lipidy, minerální látky, extraktivní látky a vitaminy. Z masa přežvýkavců je nejčastěji zastoupeno hovězí maso, v malém množství skopové, kozí a zvěřina. V poslední době stále stoupá obliba zvěřiny. Maso jelenovitých (Cervidae) pochází z tuzemských farem nebo z farem z Nového Zélandu a Jižní Afriky. Z afrických farem se maso vyváží zejména do evropských zemí. Nejčastěji se chovají jelenovití, ale také netradiční zvířata. Jedná se například o antilopu losí (*Taurotragus oryx*), antilopu skákavou (*Antidorcas marsupialis*), impalu (*Aepyceros melampus*), kudu (*Tragelaphus strepsiceros*) a jiné.

Nejkvalitnější maso se získává z mladých zvířat. Kvalita masa je ovlivňována celou řadou faktorů. Závisí zejména na druhu zvířete, plemenné příslušnosti, složení krmné dávky, zdravotním stavu zvířete a v neposlední řadě na způsobu porážky.

V mase přežvýkavců jsou obsaženy zejména plnohodnotné bílkoviny, celá řada vitaminů, zejména skupiny B. Jejich maso je ceněno pro nízký obsah tuku. Tuk slouží jako nosič aromatických vlastností, to se projevuje zejména u skopového masa typickým pachem.

2. CÍL PRÁCE

Cílem této práce je vypracování literární rešerše a porovnání teoretických poznatků o složení a technologických vlastnostech masa méně často zpracovávaných druhů přežvýkavců (např. jelenovití, antilopa losí) s masem hovězím. Zvláště významné jsou důsledky projevů těchto vlastností pro technologické zpracování různých druhů masných výrobků.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

Turovití (*Bovidae*)

3.1 Chov skotu

3.1.1 Plemena skotu

U skotu se rozlišují tři základní užitkové typy. Jedná se o masný, mléčný a kombinovaný užitkový typ. Na našem území se nejdéle chová kombinovaný užitkový typ, z tohoto typu je nejrozšířenější plemeno český strakatý skot (Zahrádková a kol., 2009).

3.1.2 Masná plemena skotu

V České republice se masná plemena skotu chovají nejkratší dobu. Významný rozvoj nastal až po roce 1990. Při šlechtění masných plemen je pozornost věnována intenzitě růstu, vysoké úrovni výkrmnosti, osvalení a kvalitě masa. V ČR se celkem chová 12 masných plemen, jako zástupci jsou jmenována tato plemena: Aberdeen angus, Belgické modro-bílé, Blonde d´Aquitaine, Galloway, Gasconne, Hereford, Charolais, Limousin, Masný simental, Piemontese, Salers a Skotský náhorní skot (Zahrádková a kol., 2009).

Aberdeen angus

Plemeno aberdeen angus se stalo prvním plemenem v České republice, u kterého byl realizován prodej masa pod ochrannou obchodní známkou „český angus“. Tato známka je garantována přísnými kontrolami jak při chovu, tak při zpracování masa a zaručuje jeho stálou kvalitu. V současné době se u nás stalo druhým nejčastěji chovaným plemenem.

I při nízkém podílu kostí jatečných zvířat je dosaženo vysoké jatečné výtěžnosti. Maso je pro svou vysokou kvalitu ve světě uznávané a žádané. Pro maso je charakteristické jemné mramorování, křehkost, šťavnatost a specifická chuť. Vzhledem k ranosti plemene se u vykrmovaných zvířat časně ukládá tuk (Zahrádková a kol., 2009).

Belgické modro-bílé

Toto plemeno se vyznačuje mimořádně vyvinutým dvojitým osvalením, vysokou jatečnou výtěžností a podílem masa 1. jakosti. Také je oceňováno pro velmi nízký podíl tuku a kostí v jatečném těle (Zahrádková a kol., 2009).

Galloway

Maso tohoto plemene je charakteristické svou jemností a šťavnatostí s vysokým podílem nenasycených mastných kyselin (Zahrádková a kol., 2009)

Gasconne

Býci se vykrmují do hmotnosti 600 kg bez hrozby nebezpečí ukládání tuku. V roce 1997 byla tomuto plemeni udělena ochranná obchodní známka „label rouge“ a to jako prvnímu rustikálnímu plemeni (Zahrádková a kol., 2009).

Charolais

Obecně se vyznačuje vysokou intenzitou růstu do vyšších porážkových hmotností. Jatečné tělo je velmi dobrého osvalení a nachází se v něm nízký obsah tuku (Zahrádková a kol., 2009).

Limousin

Jatečná zvířata mají výbornou zmasilost, vysokou jatečnou výtěžnost s vysokým podílem cenných zadních partií masa. Maso je jemné, šťavnaté, křehké, ale s nižším mramorováním (Zahrádková a kol., 2009).

Piemontese

Toto plemeno bylo vyšlechtěno v severozápadní Itálii, původně s kombinovanou užitkovostí, od dvacátých let 20. století bylo vyšlechtěno na masnou užitkovost. V jatečně upraveném těle se nachází nízký podíl tuku a kostí. Je charakterizováno nadprůměrným osvalením, především kýty. Maso je oblíbeno pro svou charakteristickou chuť a jemnost, je také libové s nízkým podílem tuku (Zahrádková a kol., 2009).

3.1.2 Hovězí maso

Nejkvalitnější hovězí maso se dříve získávalo ze tří až šestiletých volů v mládí vykastrovaných a zvlášť krmených alespoň jeden rok před porážkou (Černý, 2007). V současné době je kvalitní maso získáváno z mladých býků. Dochází u nich k nižšímu ukládání tuku než u jalovic (Zahrádková, 2009). Kvalitní maso se získává i z mladých jalovic. Maso starších krav a býků je považováno za méně kvalitní, má tužší konzistenci, vyznačuje se hrubě vláknitou strukturou svaloviny a méně vyvinutou tukovou tkání. Toto maso je určeno pro zpracování ve výrobě.

Kvalita hovězího masa je podmíněna genetickým založením zvířat a úrovní chovu. To je krmení, ošetřování, ustájení, zdravotní stav atd. Stupeň masitosti a kvalita masa se zjišťuje zvážením, zrakovým posouzením a hmatem (zkoumá se vrstva tuku). Hlavním kritériem však zůstává hledisko zdravotně-hygienické. Základní přípustnou barvou hovězího masa je tmavě červená. Tato barva se však může objevit i u starších kusů a je závislá na plemeni a složení krmné dávky. Podle předepsané klasifikace má být v mase ze předních čtvrtí na řezu patrné mramorování, zatímco maso ze zadních čtvrtí má být tukem jen lehce prorostlé (Černý, 2007).

3.1.3 Klasifikace jatečného skotu

Na jatky se dodávají zvířata různého pohlaví, věku, hmotnosti, užitkového typu, plemene a jatečné zralosti, která pocházejí z různých chovatelských podmínek. Proto bude jejich výsledná jakost jatečně upraveného těla (JUT) rozdílná. Kvalita hodnocených JUT je založena na objektivně a subjektivně zjišťovaných charakteristikách, podle kterých jsou roztříděny do relativně vyrovnaných skupin (Zahrádková a kol., 2009).

Ve světě se využívá celá řada systémů hodnocení jatečných těl skotu. Od sebe se tyto systémy odlišují různými produkčními podmínkami, preferencí spotřebitelů nebo strukturou trhu. V evropské unii je využíván systém SEUROP. Od 1. ledna 1992 se v EU používá povinně pro všechna porážková místa s kapacitou více než 75 dospělých kusů skotu týdně v rámci celoročního průměru (Zahrádková a kol., 2009).

Podle věku a pohlaví je rozlišováno 5 základních kategorií skotu – mladý býk, vůl, kráva a jalovice. Tyto kategorie jsou i s popisem uvedeny v tabulce 1. Na mladší kategorie skotu (telata, mladý skot) se povinnost klasifikace nevztahuje a způsob jejich nákupu a zpeněžování je určen jednotlivými obchodními subjekty (Zahrádková a kol., 2009).

Tele (zkratka TE)

Těla zvířat bez ohledu na pohlaví ve věku nad dva týdny, s přejímací hmotností do 150 kg a s vlastnostmi a charakteristikami telecího masa (svalovina má světle růžovou barvu, zvířata musí být krmena mlékem nebo mléčnými krmnými směsmi) (Pulkrábek, 2003).

Mladý skot (zkratka MS)

Těla ostatních nevzrostlých zvířat samčího i samičího pohlaví s přejímací hmotností vyšší než 150 kg a ve věku do 12 měsíců včetně (Pulkrábek, 2003).

Samotné klasifikace je dosaženo po provedení jatečné úpravy nejpozději 60 minut po zahájení porážky. V rámci klasifikace se stanoví vážením hmotnost jatečně upraveného těla a určí se třída zmasilosti a protučnělosti. Podle protučnělosti se JUT zařazují do 5 tříd (1, 2, 3, 4, 5) (Zahrádková a kol., 2009).

Tabulka 1: Kategorie těl jatečného skotu (Zahrádková a kol., 2009)

Kategorie těla	Označení	Popis
Mladý býk	A	Jatečně upravená těla mladých nekastrovaných zvířat samčího pohlaví ve věku do dvou let
Býk	B	Jatečně upravená těla ostatních nekastrovaných zvířat samčího pohlaví
Vůl	C	Jatečně upravená těla kastrovaných zvířat samčího pohlaví
Kráva	D	Jatečně upravená těla zvířat samičího pohlaví, která se již otelila
Jalovice	E	Jatečně upravená těla zvířat samičího pohlaví, která se ještě neotelila

3.2 Chov ovcí

Skopové a jehněčí maso je výživné. Jsou v něm obsaženy bílkoviny, pro lidský organismus dobře stravitelné. Často je označováno jako maso dietní, má výborné chuťové vlastnosti, přesto je některými lidmi zavrhované pro svůj typický pach. Z celkové spotřeby masa v České republice se skopové a jehněčí maso podílí v porovnání s ostatním masem pouze okrajově (Štolc, 1999).

Výkrm ovcí tvoří tyto kategorie:

- mléčný výkrm jehňat do živé hmotnosti 9-20 kg,
- intenzivní a polointenzivní výkrm jehňat ve věku 6-8 měsíců o živé hmotnosti 25-45 kg, vyskladňovaných po celý rok,
- ostatní jatečné ovce a skopci (Štolc, 1999).

Nejkvalitnější maso je získáváno z jehňat do věku 4-6 měsíců. Poskytuje vysoce kvalitní, koncentrovaný a lehce stravitelný zdroj dobře vyvážených živin, důležité vitamíny skupiny B a minerální látky (Štolc, 1999).

Od roku 2005 se v ČR zvyšuje produkce skopového a kozího masa, protože se neustále zvyšují stavy těchto zvířat. Na růst produkce má vliv i rostoucí poptávka po tomto druhu masa, i když je stále pouze doplňkovým masem tuzemského trhu. Spotřeba masa v průběhu roku je stále nízká v porovnání s ostatními druhy masa (Roubalová, 2010).

V současné době jsou chována zejména masná plemena ovcí, dále se chovají kombinovaná a plodná plemena, objevují se i kříženci těchto plemen. Nejčastěji chované masné plemeno v ČR je v současné době suffolk, z kombinovaných plemen je to šumavská ovce (Roubalová, 2010).

3.2.1 Plemena ovcí

Plemena ovcí se rozdělují do následujících užitkových typů:

- kombinovaný – Merino, Šumavská ovce, Merinolandschaf, Romey, Valaška, Cigája
- masný – Suffolk, Charolais, Texel, Oxford Down, Berrichon du Cher, Hampshire
- plodný a mléčný – Romanovská ovce, Východofríská ovce (Kolektiv autorů, 2008).

Suffolk

Toto plemeno pochází z Anglie, je většího tělesného rámce, končetiny jsou s dobrým osvalením. Živá hmotnost dosahuje u beranů 100-130 kg, u ovcí pouze 75-85 kg (Kolektiv autorů, 2008).

Šumavská ovce

Toto plemeno, pocházející z ČR se vyznačuje velmi dobrou tělesnou konstitucí a lehkou kostrou. U beranů bývá dosaženo hmotnosti 60-70 kg, u bahnic 45-55 kg (Kolektiv autorů, 2008).

3.3 Chov koz

Pro chuť nejen kozího masa se stává rozhodující správné ošetření jatečného trupu po porážce. Zcela čerstvé maso by se nemělo použít k tepelným úpravnám. Maso by bylo ztuhlé a nezměklo by ani po dlouhé době vaření. Jatečný trup se musí nechat 2-3 dny vyzrát a musí se zavěsit na chladné místo. Během doby zrání je v mase obsažen minimální ochranný tukový pokryv. Rychle vysychá a tmavne, proto je nutné ochránit ho například potravinářskou fólií, nebo ještě lépe rozdělit na menší části (nebo přímo porce) a nechat zrát už zabalené (Fantová, 2010).

Nároky na chuťové a senzorické vlastnosti masa jsou silně individuální. Aroma a chuť kůzlečího a kozího masa jsou ovlivňovány zastoupením mastných kyselin ve svalové tkáni. Toto zastoupení je druhově specifické zastoupením. Někteří spotřebitelé jsou navyklí na vůni hovězího nebo vepřového masa, u kterého není vůně tak výrazná, a proto se mohou nechat odradit. Při vhodném zpracování se tyto vlastnosti dají téměř potlačit nebo se mohou naopak zvýraznit (Fantová, 2010).

3.3.1 Plemena koz

Mezi nejčastěji chovaná plemena v České republice se řadí koza bílá krátkosrstá a koza hnědá krátkosrstá. V poslední době se rozšiřuje i masné plemeno koza búrská (Roubalová, 2010). Vývoj počtu stavů ovcí a koz je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2: Vývoj stavů ovcí a koz v ČR v kusech (Roubalová, 2010)

	2007	2008	2009	2010	2011
Ovce a berani	168 910	183 618	183 084	196 913	209 052
Kozy a kozly	16 222	16 627	16 674	21 709	23 264

Tabulka 3: Složení masa jednotlivých druhů přežvýkavců (Fantová, 2010)

Druh masa	Bílkoviny g	Tuk g	Cholesterol mg
Hovězí	12-24	4-18	63-87
Kozí	22-26	8-14	85-109
Skopové	26	15	92
Srnčí	32	3	70

3.4 Chov jelenovitých

Jelenovití (*Cervidae*)

Do této čeledi patří velké množství druhů. V ČR jsou nejvýznamnější tito zástupci: jelenec běloocasý (*Odocoileus virginianus*), jelen lesní (*Cervus elaphus*), jelen sika (*Cervus nippon*), daněk evropský (*Dama dama*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*). Největší z jelenovitých je los (*Alces alces*), (Červený a kol., 2010).

3.4.1 Daněk evropský (*Dama dama*)

Kohoutková výška daňků se pohybuje kolem 110 cm a hmotnost se uvádí okolo 90 kg. U daňků existuje pohlavní dimorfismus. Samice dosahují nižší výšky než samci. Zbarvení je závislé na ročním období. V létě se vyskytuje červenohnědé zbarvení s tmavým pruhem na hřbetě, po těle se objevují bílé skvrny. V zimě je srst zbarvena šedohnědě a skvrny jsou méně výrazné. Daněk pochází ze Středozemí a jihozápadní Asie. Na území ČR se daněk objevil v 15. století. V 17. století se daňci poprvé vypustili do volné přírody. V současné době je jeho chov uskutečněn v několika oborách, vyskytuje se i ve volnosti. Patří mezi oblíbená zvířata pro farmové chovy (Červený a kol., 2010).

3.4.2 Jelen lesní (*Cervus elaphus*)

Jelen se myslivci označuje jako vysoká zvěř. Dosahuje kohoutkové výšky 150 cm a hmotnosti 250 kg. Laně jsou menší a na rozdíl od jelenů u nich nejsou přítomny parohy. V létě je srst zbarvena červenohnědě, v zimě se zbarvuje do šedohněda. Jelen se vyskytuje v Evropě, kromě severní Evropy, dále je rozšířen v Asii, severní Africe a Americe (Červený a kol., 2010).

3.4.3 Jelen sika (*Cervus nippon*)

Jelen sika dosahuje výšky 95 cm a hmotnosti 55 kg. Laně jsou nižší výšky. Základní barva srsti je v létě kaštanově hnědá s bílými skvrnami, také je na hřbetě přítomen tmavý pruh. Zimní zbarvení je tmavé takřka černé a skvrny nejsou výrazné. U samců se vyskytuje paroží. Tento druh jelena pochází z jihozápadní Asie a Japonska. Odtud byl vyvezen do Evropy, kde byl nejdříve chován pouze v oborách, v současnosti se objevuje i ve volné přírodě a v oborách (Červený a kol., 2010).

3.4.4 Srnec obecný (*Capreolus capreolus*)

Srnec se řadí k nejmenším jelenovitým pro svou výšku 90 cm a hmotnost 35 kg. Stejně jako u předešlých druhů dosahují srny nižší výšky než srnci. V létě je zbarven hnědočerveně a přes zimu šedohnědě. Dospělí srnci a srny jsou vždy zbarveny celoplášťově, skvrnitá jsou pouze mláďata do 2 měsíců. Toto zvíře se vyskytuje v téměř celé Evropě, dále v Asii a severní Africe (Červený a kol., 2010).

3.4.5 Los (*Alces alces*)

Los se stal se svou hmotností 600 kg a výškou 230 cm naším největším savcem. Stejně jako u předchozích jelenovitých, jsou i u losa samice nižší. U samců je přítomno mohutné lopatovité paroží. Zbarvení se vyskytuje v odstínech černošedé až černé s bílými končetinami. Los se vyskytuje v Asii, Evropě a severní Americe (Červený a kol., 2010).

3.4.6 Jelenec běloocasý (*Odocoileus virginianus*)

Kohoutková výška se u samců pohybuje okolo 100 cm, hmotnost okolo 70 kg. Typickým znakem se stal zespoda bíle zbarvený ocas, který je dlouhý 30 cm. V letních měsících je srst zbarvená červenožlutě, v zimních měsících získává šedavý odstín. Tento druh

se původem řadí k severoamerickým druhům. Do Evropy se přivezl v 19. století a byl chován v oborách. Dnes se vyskytuje zejména ve Finsku. V ČR se jelenec objevuje na Dobříšsku i v Podkrkonoší (Červený a kol., 2010).

3.4.7 Způsoby chovu jelenovitých

Nejvyšší počet jelenovité zvěře se chová na farmách na Novém Zélandu, ten se stal zároveň největším producentem jejich masa. První jelenovití byli dovezeni Brity pro účely sportovního lovu. V dnešní době se počet farem rozrostl až přes 3000. Farmy se od sebe odlišují velikostí. Na některých se chová pouze několik kusů, jiné kombinují chov jelenovitých s chovem hospodářských zvířat. Odhadem se na Novém Zélandu chová polovina veškerého chovu jelenovitých na světě. Nejkvalitnější maso z těchto farem se označuje značkou Cervena Natural Tender Venison. Z Nového Zélandu se za uplynulý marketingový rok vyvezlo 14 206 tun masa, pocházejícího z farmových chovů. Z tohoto množství se v 85 % stala odběratelem Evropa. K největším odběratelům se řadí Německo, USA a Velká Británie (Steinhauser a Dominik, 2010).

Aby se zvěř mohla chovat intenzivně, byly na našem území zřízeny obory. Obory jsou oplocené pozemky, které svou rozlohou přesahují 50 ha. Jsou určeny pro zvěř, která by mohla způsobit extrémní škody na lesních kulturách a pozemcích využívaných v zemědělství. V oborových chovech se vyskytuje vyšší riziko objevení parazitóz, rizik nákazy. Zvěř chovaná v oborách je určena k lovu. Lovit se může pouze v období tomu určeném a pouze povoleným mysliveckým způsobem (Steinhauser a Dominik, 2010).

Zvěř se může chovat i faremním způsobem. Nejčastěji chovanou zvěří na farmách se stali jeleni a daňci. Těmto zvířatům se musí poskytnout veškerá péče – zajištění dostatku pitné vody, pastvy, dostatečný prostor k pohybu, podávání výživových a minerálních doplňků. Také se musí zajistit veterinární a zootechnická péče, dále musí být na farmě přítomný přístřešek, kde se mohou zvířata ukrýt před nepříznivým počasím. Zvířata chovaná na farmách se neloví, na místech k tomu určených je konána porážka. Porážka se musí nahlásit orgánům státního veterinárního dozoru. Maso, získané z těchto zvířat se podle legislativy neoznačuje termínem zvěřina, ale označuje se jako např. jelení maso (Steinhauser a Dominik, 2010).

Při produkci masa se u jelenovitých využívá rychlého růstu hmotnosti zvířete do věku asi 15 až 17 měsíců. Při dosažení tohoto věku se chovaná zvířata začínají porážet, protože bylo dosaženo nejvhodnější doby pro porážku. Během tohoto období dosahují denní přírůstky

u jelenů 0,15 až 0,25 kg na kus a den a u daňků 0,10 až 0,15 kg, tyto přírůstky jsou závislé na sezóně a pohlaví. Porážková hmotnost se pohybuje u mladých jelenů v rozmezí mezi 80 až 100 kg, u laněk mezi 60 až 80 kg. U daňků se hmotnost pohybuje v nižších hodnotách. Daněčci se porážejí při porážkové hmotnosti 40 až 50 kg a danělky při hmotnosti 35 až 40 kg. Na farmách v ČR se jatečná výtěžnost pohybuje u daňků i jelenů mezi 52 až 56% (Šiler a kol., 1996).

Zvěřina je zařazována mezi dieteticky nejhodnotnější potraviny pro celou řadu vlastností. Maso zvěřiny se vyznačuje velmi nízkým obsahem tuku a cholesterolu a vysokým obsahem bílkovin. Bílkoviny zvěřiny jsou ceněny pro značnou biologickou hodnotu, která umožňuje jejich využití při tvorbě bílkovin lidského těla. Tuk se považuje za nosič chuťových vlastností. Chuť a vůně zvěřiny jsou ovlivněny druhem a u jednotlivých druhů zvěře se výrazně odlišují. Zvěřina je zbarvena tmavě červeně s výrazně sytějším odstínem než maso hospodářských zvířat. Tmavé zbarvení je způsobeno lovem místo porážky, a proto je zvýšen podíl krve ve svalovině. Mimo to se ve zvěřině vyskytuje více svalových barviv, zejména myoglobinu. Maso zvěřiny má ve srovnání se svalovinou hospodářských zvířat jemnější svalová vlákna a nižší podíl vaziva. Menším množstvím vazivové tkáně je zajištěna lepší stravitelnost masa (Forejtek a kol., 2009). Složení masa u jelenovitých je uvedeno v tabulce 4.

Tabulka 4: Průměrné složení masa u jelenovitých (Nuernberg et al., 2009)

Druh masa	Obsah vody (%)	Obsah bílkovin (%)	Obsah tuku (%)
Daňčí	74,3	23,2	1,3
Jelení	74,4	23,5	2,1
Srnčí	74,4	23,5	1

3.5 Chov netradičních zvířat

3.5.1 Chov antilopy losí

Antilopa losí (*Taurotragus oryx*) se systematicky řadí do čeledi turovitých (Bovidae). Pochází z jižní a východní Afriky. Kohoutková výška u samců může dosahovat až 183 cm a může být dosaženo hmotnosti až 950 kg. Rohy se vyskytují u obou pohlaví, šroubovitě se stáčí a mohou dosahovat délky až 70 cm (Kotrba a kol., 2004). U samic se kohoutková výška pohybuje kolem 156 cm a hmotnost nepřesahuje 470 kg (Honsová, 2009). Díky své výšce se

antilopa losí stala druhou největší antilopou světa. Nejvyšší antilopou na světě se stala antilopa Derbyho (*Taurotragus derbianus*). Tělo antilop je zbarveno kaštanově, u samců se může objevit šedavý nádech. U obou pohlaví se vyskytují vertikální pruhy v počtu 2-14. Oběma pohlavím z čela vyrůstá chomáč hnědočerných chlupů. Tento znak je výrazný zejména u samců (Kotrba a kol., 2004).

Antilopa losí se však nechová pouze ve východní a jižní Africe, ale také v Evropě. Nejznámější je stanice Askania nova nalézající se na Ukrajině. Antilopy sem byly dovezeny v roce 1892 (Kotrba a kol., 2004). Díky dlouhodobým úspěšným chovům v zajetí i četným pokusům o domestikaci je antilopa losí Organizací OSN pro výživu a zemědělství (FAO) doporučena od roku 2000 k plné domestikaci. V současné době se na území ČR chová v několika zoologických zahradách a také na pozemku Školního zemědělského podniku v Lánech (ŠZP) Institutem tropů a subtropů České zemědělské univerzity (Bureš, 2010).

V Lánech se antilopy chovají od roku 2006. Základní stádo bylo tvořeno pěti antilopami. Tyto antilopy se narodily v zoologické zahradě ve Dvoře Králové nad Labem (Honsová, 2004).

Porážka antilop se neuskutečňuje snadno. Běžnou jateční pistolí určenou k porážce skotu se antilopám neublíží. Používá se zbraň s volným projektilem, přitom je rána směřována na krk. Po porážce se zvířata vyvrhují a do 2 hodin se musí přepravit do Výzkumného ústavu živočišné výroby, který se nachází v Uhříněvsi. Zde se maso zpracovává podobně jako maso skotu. Antilopí maso je zbarveno jasně červeně, je v něm obsaženo vysoké množství nenasycených mastných kyselin. Cholesterol je v něm naopak obsažen ve velmi malém množství (Honsová, 2004).

3.5.2 Další chované antilopy

Kudu (*Tragelaphus strepsiceros*)

Kohoutková výška se pohybuje v rozmezí 100 až 150 cm. Hmotnost samic je výrazně nižší než hmotnost samců, nabývá hodnot od 120 kg do 215 kg, hmotnost samců dosahuje 120 až 315 kg. Kudu se stal zdrojem masa a je loven v celé východní a jižní Africe (Dominik a kol. 2011).

Springbok (*Antidorcas marsupialis*)

Antilopa skákavá neboli springbok dosahuje kohoutkové výšky 70-80 cm a hmotnosti 25-45 kg. Její jméno je zapsáno na seznamu IUCN v kategorii nižší riziko ohrožení, její stáda dosahují nízkého počtu do 1500 kusů. Chová se na farmách v jižní Africe a běžně se loví pro jemné a chutné maso (Dominik a kol., 2011).

Impala (*Aepyceros melampus*)

Impala vytváří celkem 5 poddruhů, kohoutková výška se pohybuje mezi 80-90 cm, tělo je dlouhé 110-150 cm a hmotnost dosahuje 40-75 kg (Dominik a kol., 2011).

3.5.3 Chov lam

Lamy jsou spolu s velbloudy zařazeny do čeledi velbloudovitých (Camelidae), pocházejí z Jižní Ameriky a jsou běžně chovány v Andách, kde slouží zejména k nošení břemen.

Lama se vyskytuje ve 4 druzích. Druh lama guanaco (*Lama guanicoe*), lama vikuňa (*Vicugna vicugna*), lama alpaka, která se pokládá za potomka lamy vikuni, lama krotká je zase předkem lamy guanako (Šmaha, 2001). Maso z lam může být ještě dnes prodáváno na místních trzích (např. v Bolívii). Může se objevit v čerstvé formě nebo usušené a solené jako tzv. „charque“. V masu lam se nachází vysoký obsah proteinů, ale nízký obsah tuku a cholesterolu (Šuhajda, 2006). Složení masa lam je uvedeno v tabulce 5.

Tabulka 5: Složení masa lam (Šuhajda, 2006)

Druh lamího masa	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Minerální látky (%)	Voda (%)
„Charque“	57,2	7,5	3,3	28,8
Čerstvé maso	28,4	3,7	1,4	69,2

3.6 Definice masa

Jako maso jsou definovány všechny části těl živočichů, včetně ryb a bezobratlých, v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě. Podle této definice patří ovšem mezi maso i živočišné tuky, krev, droby, kůže a kosti (pokud se konzumují), ale také masné výrobky. V užším slova smyslu se masem rozumí jen kosterní svalovina, a to včetně vmezeřeného tuku, cév, nervů, vazivových a jiných částí (Kadlec, 2009).

3.7 Složení masa

Maso se z nutričního hlediska řadí k velmi cenným zdrojům plnohodnotných bílkovin, vitaminů zejména skupiny B, nenasycených mastných kyselin a minerálních látek (mimo jiné obsahuje železo, vápník a zinek). Právem je považováno za nenahraditelnou složku výživy, i když je možné (obtížně) zajistit plnohodnotnou výživu i bez konzumace masa (Kadlec, 2009). Svalová tkáň je tvořena 70 a75 % vodou, 22 % bílkovin, intramuskulární tuk se vyskytuje okolo množství 2-4 %. Zbývající 2 % jsou tvořena fosfáty a minerály. 22 % bílkovin se rozděluje na myofibrilární bílkoviny, ty jsou zastoupeny 13 %, sarkoplazmatické bílkoviny jsou zastoupeny 7 % a zbylá 2 % strukturálních bílkovin pojivové tkáně (Feiner, 2006).

3.7.1 Bílkoviny

Bílkoviny se rozdělují do tří skupin, a to podle jejich rozpustnosti ve vodě a v solných roztocích a také podle umístění v jednotlivých svalových strukturách. Rozdílná rozpustnost bílkovin se využívá při vytváření struktury masných výrobků:

- bílkoviny sarkoplazmatické – jsou obsaženy v sarkoplazmě a rozpouštějí se ve vodě a slabých solných roztocích,
- bílkoviny myofibrilární jsou tvořeny myofibrily, rozpouštějí se v roztocích solí, v deionizované vodě nejsou rozpustné. Tato skutečnost se významně projevuje při tvorbě struktury salámů,
- bílkoviny stromatické se vyskytují v pojivových tkáních, nerozpouštějí se ve vodě, ani v solných roztocích (Kadlec, 2009).

Bílkoviny jsou tvořeny aminokyselinami, ty se dělí na esenciální a neesenciální. V dnešní době je známo asi 190 aminokyselin, ale pouze 20 je důležitých pro lidský organismus. Do esenciálních aminokyselin se řadí: isoleucin, leucin, lysin, methionin, threonin, valin a fenylalanin. Ty to esenciální aminokyseliny jsou nezbytné, lidský

organismus je není schopen sám syntetizovat. Zbývajících 12 aminokyselin je lidský organismus sám schopen syntetizovat. Mezi ně se řadí alanin, asparagin, arginin, cystein, kyselina aspartová, kyselina glutamová, histidin, glutamin, prolin, tyrosin, serin a glycin (Feiner, 2006).

Svalová vlákna mohou být až 10 cm dlouhá, ale obvykle se délka jejich průměru pohybuje v rozmezí 60-100 μm. U mladých zvířat je průměr vláken nižších hodnot (Warriss, 2010).

Sarkoplazmatické bílkoviny

Z této skupiny bílkovin jsou nejvýznamnější hemová barviva hemoglobin a myoglobin, která jsou odpovědná za červenou barvu masa (Kadlec, 2009). Různé koncentrace myoglobinu jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6: Různé koncentrace myoglobinu (Feiner, 2006)

Druh přežvýkavce	Koncentrace myoglobinu v g/kg libového masa
Hovězí	3-9
Jehněčí	4-6
Telecí	1-2,5

Myofibrilární bílkoviny

Z celkových 30 %, které připadají na myofibrilární bílkoviny, je tvořeno 16 % aktinem a 42 % myosinem. Z celkové hmotnosti svalů však připadá pouze 7-8 % na aktin a myosin (Feiner, 2006). Molekulová hmotnost myosinu je 520 000, u aktinu je hodnota 42 000 (Warriss, 2010).

Stromatické bílkoviny

Mezi stromatické bílkoviny se řadí kolagen, elastin a keratiny. Nejvýznamnější zástupcem je kolagen. Kolagen se od ostatních bílkovin odlišuje zastoupením aminokyselin. Pokud se maso zahřívá a teplota dosáhne hodnoty 60 °C, kolagenová vlákna se začnou zkracovat. Záhřevem ve vodě kolagen bobtná a postupně přechází na glutin (Kadlec, 2009).

Ve skopovém mase nacházejí jemná a krátká svalová vlákna (Kolektiv autorů, 2008).

3.7.2 Lipidy

Tuky jsou estery vyšších mastných kyselin a glycerolu. V mase jsou tvořeny 99 %. Fosfolipidy, doprovodné látky aj. jsou přítomny v menším množství. Tuk je v těle zvířat rozložen nerovnoměrně. Menší část je uložena uvnitř svaloviny, tuk je označován jako intramuskulární nebo vnitrosvalový. Tuk také může tvořit základ samostatné tukové tkáně, je označován jako depotní nebo zásobní. Pro chuť a křehkost masa je důležitý intramuskulární tuk, zejména jeho intercelulární podíl, ten je rozložen mezi vlákny formou žilek a tvoří tzv. mramorování masa (Steinhauser, 1995).

Tuk je v mase významný z hlediska senzorického, protože je nosičem mnoha arómových a chuťových látek. Tuk ovlivňuje chutnost dvojím způsobem. Změny tuku jako je hydrolýza a oxidace mastných kyselin dávají vznik různým produktům. Tyto produkty v nižších koncentracích ovlivňují příznivě aroma, ale ve vyšších koncentracích jsou nepříjemné (Steinhauser, 1995).

Ve skopovém a jehněčím loji jsou obsaženy nasycené a polynenasycené mastné kyseliny i velké množství mononenasycených mastných kyselin (Kolektiv autorů, 2008). Polynenasycené mastné kyseliny se rozdělují do dvou skupin n-6 a n-3. Skupina n-3 je obsažena v jehněčím a skopovém mase. Jako další významná polynenasycená mastná kyselina se uvádí konjugovaná kyselina linolenová (CLA). Tato kyselina je obsažena pouze v potravinách pocházejících od přežvýkavců, pokud jsou zvířata chována na pastvě, její obsah se zvyšuje. Nachází se v mase i mléce (Kolektiv autorů, 2008).

Ve zvěřině je ve větším množství obsažen intramuskulární tuk, zatímco extramuskulární tuk se vyskytuje v malém množství (Forejtek a kol., 2009).

Ve skopovém a jehněčím loji jsou obsaženy nasycené a polynenasycené mastné kyseliny i velké množství mononenasycených mastných kyselin (Jurčík, 2008). Polynenasycené mastné kyseliny se rozdělují do dvou skupin omega 6 a omega 3. Skupina omega 3 je obsažena v jehněčím a skopovém mase. Jako další významná polynenasycená mastná kyselina se uvádí konjugovaná kyselina linolenová (CLA). Tato kyselina je obsažena pouze v potravinách pocházejících od přežvýkavců, pokud jsou zvířata chována na pastvě, její obsah se zvyšuje. Nachází se v mase i mléce (Kolektiv autorů, 2008)

Ve zvěřině je ve větším množství obsažen intramuskulární tuk, zatímco extramuskulární tuk se vyskytuje v malém množství (Forejtek a kol., 2009).

3.7.3 Minerální látky

Minerální látky se vyznačují specifickými funkcemi z hlediska metabolismu i technologického hlediska. Hořčík ovlivňuje aktivitu enzymu adenosintrifosfatasy (ATPasy) a četných enzymů metabolismu cukrů. Vápník se uplatňuje při svalové kontrakci a je účastníkem reakcí při srážení krve. Kromě toho se významně podílí jako strukturální složka kostí. Vápník, hořčík i jiné vícemocné kationty se účastní vytváření příčných vazeb mezi řetězci bílkovin, a mají tudíž význam pro strukturu masa a masných výrobků. I když se maso neřadí k nejvýznamnějším zdrojům vápníku, podílí se do značné míry na jeho celkovém příjmu (Kadlec, 2009).

Železo je v mase přítomno v hemových barvivech. Vyskytuje se ve volné v iontové formě, ve feritinu aj. Jeho význam zde je dán zejména jeho dobrou využitelností pro lidský organismus (Kadlec, 2009). Obsah železa v jednotlivých druzích potravin je uveden v tabulce 7. Jehněčí a skopové maso se řadí ke zdrojům lehce vstřebatelného železa. Vysoký obsah zinku je obsažen v hovězím a skopovém mase. Oproti jiným druhům zvířat a potravinám je v červeném mase obsažen zinek ve větším množství. Nejvíce se vyskytuje v játrech a ledvinách (Kolektiv autorů, 2008).

Tabulka 7: Obsah železa (Steinmassl, 1994)

Druh potraviny	Obsah železa v mg/100 g
Telecí játra	5, 4
Hovězí maso v konzervě	4,3
Telecí maso	2,9
Vepřová pečeně	2,8

3.7.4 Vitaminy

3.7.4.1 Vitaminy skupiny B

Ze skupiny vitaminů B se v mase vyskytuje celá řada. Ve skopovém a jehněčím mase jsou obsaženy vitaminy B_1, B_2, B_3, B_4, B_6 a obzvlášť hojně je zastoupen vitamin B_{12}. Tento vitamin se vyskytuje pouze v potravinách živočišného původu (Kolektiv autorů, 2008).

Hovězí maso je zdrojem vitaminu B_{12} (kobalaminu), B_2 (riboflavinu), B_3 (niacin), B_5

(kyselina pantotenová) a B_6. Hojné množství kyseliny listové a vitaminu A se vyskytuje v játrech (Zahrádková a kol., 2009).

3.7.4.2 Vitaminy lipofilní

V játrech a tukové tkáni jsou obsaženy lipofilní vitaminy – A, D a E. Vitamin C se vyskytuje v zanedbatelném množství. V čerstvé krvi a játrech je však obsah vitaminu C vyšší. Droby a játra mají vyšší obsah vitaminů než svalovina. Rozdíl v zastoupení vitaminů závisí i na druhu zvířete (Steinhauser, 1995). Porovnání obsahu vitaminů je uvedeno v tabulkách 8 a 9.

Tabulka 8: Obsah vitaminů porovnání zvěřiny a skotu (Forejtek a kol., 2009)

Druh zvířete	**Tiamin** mg/100 g	**Riboflavin** mg/100 g	**Kyselina pantotenová** mg/kg	**Vitamin B_6** mg/100 g
Jelen	0,319	0,199	2,860	0,517
Skot	0,058	0,112	0,980	0,520

Tabulka 9: Obsah vitamínů a minerálních látek v mase (McCance and Widowson, 1997)

	Železo mg/100 g	**Zinek** mg/100 g	**Thiamin** mg/100 g	**Riboflavin** mg/100 g	**Niacin** mg/100 g	**B_6** mg/100 g	**B_{12}** μg/100 g
Libové hovězí	2,1	4,3	0,07	0,24	5,2	0,32	2
Libové jehněčí	1,6	4,0	0,14	0,28	6,0	0,25	2

3.7.5 Extraktivní látky

Název této skupiny látek je odvozen od extrahovatelnosti vodou. V mase je obsah extraktivních látek nízký. Tyto látky jsou součástí enzymů, vytvářejí typickou chuť a aroma masa, mají velmi nesourodé chemické složení. Pro chutnost masa má největší význam kyselina inosinová a glykoproteiny, dále chuť tvoří i glutamin.

Extraktivní látky vznikají po smrti zvířete v průběhu posmrtných změn. Je potřebné nechat maso zrát dostatečně dlouho, aby tyto přeměny nastaly v dostatečné míře a nastala plná chutnost masa. Některé extraktivní látky jsou uměle přidávány do masa pro obohacení jeho chutnosti. Jedná se zejména o preparáty, obsahující glutamát sodný. Extraktivní látky jsou rozděleny na sacharidy, organické fosfáty a dusíkaté extraktivní látky.

Sacharidy jsou v živočišných tkáních obsaženy v malém množství. V mase je zastoupen především glykogen a jeho produkty a meziprodukty vzniklé při odbourávání. Glykogen je ve svalech důležitý energetický zdroj.

Mezi organické fosfáty se řadí zejména nukleotidy a nukleové kyseliny, ale také jejich rozkladné produkty. Adenosintrifosfát (ATP) je při posmrtných změnách přeměňován na adenosindifosfát, adenosinmonofosfát, kyselinu inosinovou, inosin, hypoxanthin, xanthin a kyselinu močovou. Meziprodukty odbourávání ATP jsou významné pro chutnost masa, jsou zde uplatňovány obzvláště kyselina inosinová, inosin a ribosa.

Dusíkaté extraktivní látky jsou velmi různorodou skupinou, která je tvořena aminokyselinami a některými peptidy. Z volných aminokyselin jsou obsaženy glutamin, kyselina glutamová, glycin, lysin a alanin. Karnosin, eserin a glutation jsou nejvýznamnější z peptidů (Steinhauser, 1995).

3.8 Vlastnosti masa

3.8.1 Barva masa

Barva masa je závislá na druhu a stáří zvířete. Většinou platí, že u mladých zvířat je maso zbarveno světleji než u starších zvířat, jejich maso je zbarveno tmavě. Telecí je zbarveno růžově až světle červeně. Mladý býk světle červeně až středně červeně, jalovice/vůl středně až silně červenou, kráva tmavě červenou, jehně středně červenou (Scheper, 2004).

Červené zbarvení masa je určeno hemovými barvivy hemoglobinem a myoglobinem. Obsah hemových barviv se liší podle druhu zvířete, je také závislý na intravitálních vlivech (Kadlec, 2009.

Skopové maso je zbarveno světle až jasně červeně, kůzlečí maso je šedobílé až narůžovělé (Kolektiv autorů, 2008).

Tabulka 10: Obsah celkového množství hemových barviv (Ingr, 2003)

Druh masa	Celkové množství hemových barviv mg/kg
Daňčí	9000
Hovězí	3000-7000
Jehněčí	2500
Jelení	6000-7000
Telecí	440

3.8.2 Křehkost

Křehkost masa je určena jeho strukturou, stavem a chemickým složením. Aby bylo dosaženo optimální křehkosti masa, musí se nechat dostatečně dlouho uzrát. Poté se uvolní posmrtná ztuhlost. Křehkost významně závisí i na obsahu pojivové tkáně, tedy na obsahu kolagenu, popř. dalších stromatických bílkovin, které strukturu masa zpevňují. K jejich uvolnění dochází rovněž enzymovou cestou při zrání masa. Kulinární zpracování dlouhodobým záhřevem v přítomnosti vody znamená převedení kolagenu na želatinu a změknutí masa (Kadlec, 2009). Pro dosažení optimální křehkosti a se maso musí nechat odležet. Tento proces se nazývá zrání masa. Doba zrání se u každého druhu přežvýkavce liší.

Maso zvěřiny by mělo být zavěšeno a uskladněno v chladném prostředí do teploty 7 °C. Za těchto podmínek se nechá odležet minimálně 3 dny-mladá zvířata, starší zvířata 5 až 7 dní (Forejtek a kol., 2005).

Optimální hodnoty teploty při zrání hovězího masa se nacházejí v rozmezí 1-4 °C. Délka zrání masa je závislá na užitkovém typu, plemeni a věku zvířete. U plemen s dvojitým osvalením jako jsou belgické modrobílé a piemontese se uvádí délka 4-8 dnů. Pro plemena s vyšším množstvím se uvádí 10-15 dnů. Maso pocházející z dojených plemen se může nechat zrát dokonce 21-35 dnů (Zahrádková a kol., 2009).

3.8.3 Vaznost masa

Nejvýznamnější vlastností masa je vaznost. Jedná se o schopnost masa vázat vodu vlastní případně přidanou. Tato vlastnost významně ovlivňuje kvalitu masných výrobků. Nežádoucí jsou nadměrné ztráty vody při výrobním procesu, tepelném opracování a skladování masných výrobků. Vaznost masa je ovlivňována zacházením s masem a přidáváním různých přísad. Na vaznost je působeno mnoha faktory, jedná se o pH, obsah solí, obsahem některých iontů a průběhem posmrtných změn (Kadlec, 2009).

3.9 Postmortální změny v mase

V průběhu posmrtných změn dochází k přeměně svalové tkáně na maso. Při průběhu postmortálních změn je ovlivňována kvalita masa. Postupně se začíná utvářet křehkost a údržnost masa. Postmortální změny se dělí na 4 stádia (Kadlec, 2009).

3.9.1 Prae rigor

V první fázi posmrtných změn je přítomno dostačující množství ATP. Hodnota pH se nachází v neutrálních hodnotách 6,9-7,2. Při usmrcení zvířete se ukončí přísun kyslíku do svalu, rovněž nefunguje krevní oběh, a proto resyntézou v játrech nedochází k doplňování glykogenu (Kadlec, 2009).

V tomto období je u masa dosaženo vysoké vaznosti, neprobíhá uvolňování vody a dobře se hodí pro zpracování na masné výrobky. Přestože se označuje jako teplé maso, teplota rozhodující není. Při této fázi je dokonce možné maso zmrazit a vlastnosti teplého masa zůstanou i přesto zachovány (Kadlec, 2009).

3.9.2 Rigor mortis

Do této fáze posmrtných změn se maso dostává při vytvoření příčných vazeb mezi aktinem a myosinem. To se projeví ztuhnutím masa. Také se začíná tvořit kyselina mléčná, díky tomu je způsoben pokles pH. Pokles pH je závislí na těchto faktorech: teplotě, zásobě glykogenu, druhu zvířete aj. U některých případů se může objevit odchylné zrání. Toto odchylné zrání se označuje jako PSE a DFD maso. Poklesem pH se zvýší údržnost masa, ale zároveň se negativně ovlivní vaznost. To se projeví nejnižší vazností masa, v průběhu dalších fází se bude opět zvyšovat. V této fázi je maso špatně zpracovatelné (Kadlec, 2009).

3.9.3 Zrání masa

Při této třetí fázi dochází k postupnému uvolňování ztuhlosti a zvyšující se vaznosti. K dalším změnám se řadí mírný nárůst pH a zlepšení organoleptických vlastností. U masa se zvýší křehkost a hodnota pH, ale nedostane se na původní hodnotu. Během zrání je dosaženo i zvýšení vaznosti masa. Nastává odbourávání bílkovin a nukleotidů a během jejich další přeměny dochází k vytvoření extraktivních látek. Souběžně je u masa dosaženo křehkosti. Dostačující doba zrání ovlivňuje zkřehnutí masa. Aby se snížilo riziko mikrobiálního napadení, musí se zrání uskutečňovat pouze v chladírnách (Kadlec, 2009).

3.9.4 Hluboká autolýza

Do této fáze se maso dostává při delší době skladování. Tento proces je vyloženě nežádoucí. Bílkoviny se začínají rozkládat na aminokyseliny a peptidy, u masa se vyskytuje nepříjemná chuť a aroma, tuky hydrolyzují. Časté je i napadení mikroorganismy (Kadlec, 2009).

3.10 Vady masa PSE a DFD

Při druhé fázi postmortálních změn masa se mohou objevit odchylky při zrání. Tyto odchylky se nazývají PSE a DFD. Označení PSE pochází z anglických slov Pale, Soft, Exudative, česky se označuje jako maso bledé, měkké a vodnaté. Označení DFD je odvozeno od Dark, Firm, Dry, česky se označuje jako tmavé, tuhé, suché maso (Warriss, 2010).

Tyto vady se vyskytují u zvířat náchylných ke stresu, kterému jsou vystavena před porážkou. Při stresu se uvolňují hormony adrenalin a noradrenalin, ze štítné žlázy je to tyroxin. Nastává urychlení glykolýzy a glykogen je odbourán na kyselinu mléčnou (Kadlec, 2009).

Pro vadu PSE je typický prudký pokles pH. V mase se uskuteční částečná denaturace bílkovin, neboť při poklesu pH se v mase ještě udržovala vysoká teplota. Může se objevit teplotní extrém až 43 °C. Nejvyšší riziko vzniku odchylky PSE je při teplotách nad 39 °C. Denaturací bílkovin a poklesem pH je způsobena nízká vaznost vody a měknutí tkáně. PSE maso je nevhodné pro masnou výrobu. Objevují se u něj vysoké ztráty vody při tepelném opracování. Toto maso se může využít pouze k výrobě fermentovaných salámů. Nízká vaznost a nízké pH se hodí pro sušení a je zajištěna údržnost. Použít se může v omezeném množství (Kadlec, 2009).

U DFD masa se po smrti zvířete objevuje pouze nízký pokles pH. Pro toto maso je typická vysoká vaznost. Oproti normálnímu masu se zbarvení pohybuje v tmavších odstínech. Pokud nastane extrém, může se zbarvit až černě. Maso je tuhé a neprojeví se chuť a aroma. Toto maso se může použít k výrobě mělněných tepelně opracovaných výrobků, kam jsou zařazeny párky a měkké salámy (Kadlec, 2009).

4. ZÁVĚR

Cílem práce bylo napsání literární rešerše a porovnání složení a technologických vlastností masa různých druhů přežvýkavců.

V hovězím mase jsou obsaženy zejména vitaminy skupiny B, a to B_2, B_3, B_5, B_6, B_{12}. Nejvyšší množství kyseliny listové s vitaminem A je obsaženo v játrech. Hovězí maso slouží jako zdroj železa, zinku a konjugované kyseliny listové (CLA).

Skopové maso se stalo bohatým zdrojem vitaminů skupiny B. Z této skupiny obsahuje vitaminy B_1, B_2, B_3, B_6 a velké množství vitaminu B_{12}. V tomto mase jsou také obsaženy mononenasycené, polynenasycené mastné kyseliny. Nejvyšší obsah tuku je ve skopovém mase.

Ve zvěřině je obsažen nízký podíl tuku, zejména esenciálních mastných kyselin omega-6 a omega-3. Obsahuje velmi nízké množství tuku.

Nejvíce hemových barviv je obsaženo v mase zvěřiny, nejméně v mase hovězím.

5. POUŽITÁ LITERATURA

Adamec, T., Bartoň, L., Bureš, D., Kotrba, T. 2010. Antilopa losí – perspektivní druh na talířích českých strávníků? Maso 6, 42 – 45.

Černý, L., 2007. Co a jak s masem. Nakladatelství TeMi CZ, s.r.o. Velké Bílovice. 102 s. ISBN 978-80-903873-6-2

Červený, J., Kamler, J., Kholová, H., Koubek, P., Martínková, N. 2010. Ottova encyklopedie myslivosti. Ottovo nakladatelství. Praha. 591 s. ISBN 978-80-7360-895-8

Dominik, P., Kliment, J., Steinbauer, V., Steinhauser, L. 2011a. Chov zvěře a produkce zvěřiny. Maso 5, 12-14.

Dominik, P., Steinhauser, L. 2010b. Zvěřina na našem stole. Maso 6, 6-10.

Fantová, M. a kol. 2010. Chov koz. Nakladatelství Brázda s.r.o. Praha. 214 s. ISBN 978-80-209-0377-8 (brož.)

Feiner G. 2006. Meat products handbook. Woodhead Publishing Limited. Cambridge. England, 648

Fernandes, R. 2009. Microbiology handbook meat products. ISBN: 978-1-905224-66-1

Forejtek P., Lebersorger, P., Malena M., Paulsen P., Rajský, D., Večerek, V., Vodňanský, M., Winkelmayer, R. 2005. Hygiena zvěřiny. Středoevropský institut ekologie zvěře. o.p.s. Institut ekologie zvěře VFU Brno. 176 s. ISBN 978-807305-073-3

Honsová H., 2009. Unikátní faremní chov. Živočišná výroba. 08. 14.

Ingr, I. 2003. Produkce a zpracování masa 1. vydání. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno. 202 s. ISBN 80-7157-719-7

Kolektiv autorů. 2008. Valaši a ovce skopové a jehněčí maso, od jehněte po kuchyň. Zlín. 128 s.

Kadlec, P., Melzoch, K., Voldřich, M. a kol. 2009. Co byste měli vědět o výrobě potravin? Technologie potravin. KEY Publishing s.r.o. Ostrava. 556 s. ISBN 978-80-7418-051-4

Kotrba, R., Mojžíšová, L., Hejcman, M., Nežerková, P., Antonínová, M. 2004. Antilopa losí jako naděje pro české travní porosty. Náš chov 12. 66-67.

McCance, R. A., Widdowson, E. M., 1997. McCance and Widdovsons: The composition of Foods, 5th edn. The Royal Society of Chemistry and the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Cambridge

Nuernberg, K., Nuernberg, G., Dannenberger, D. 2009. Nutrient and lipid composition of muscle in wild animals, Fleischwirtschaft, 89, 99 – 102.

Pulkrábek, J. a kol. 2003 Klasifikace jatečných těl prasat, skotu a ovcí. Ústav zemědělských a potravinářských informací. 36 s.

Roubalová, M. 2010. Situační a výhledová zpráva ovce – kozy. Ministerstvo zemědělství. 50 s.

Scheper, J., Stiebling, A., Roesicke, E., Lobitz, R. 2004. Fleisch und Fleischerzeugnisse. aid infodienst. Bonn. 70 s. ISBN 3-8308-0449-0

Steinhauser, L. 1995. Hygiena a technologie masa. 1. vydání. LAST. Brno. 664 s. ISBN 80-900260-4-4

Steinmassl, J., 1994. Vorteile des Fleischverzehrs für eine ausgewogende Ernährung. Die Fleischerei 1-2, 8.

Šiler, J. 1996. Farmové chovy jelenovitých. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 20 s.

Štolc, L. 1999. 2. upravené vydání. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky. Praha. 40 s. ISBN 80-7105-185-3

Šuhajda, D. 2006. Chov lam. OFTIS. Ústí nad Orlicí. 96 s. ISBN 80-86845-42-7 (brož.).

Šmaha, J., 2002. Zvíře. Euromedia Group k. s. – knižní klub. Praha. 624 s., ISBN 80-242 0862-8

Warriss, P. 2010. Meat science 2nd edition an introductory text. CAB International. 234 p

Zahrádková, R. a kol. 2009. Masný skot od A do Z. 1. Vydání. Český svaz chovatelů masného skotu. Praha. 397 s., ISBN 978-80-254-4229-6

6. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Kategorie těl jatečného skotu (Zahrádková a kol., 2009)
Tabulka 2: Vývoj stavů ovcí a koz v ČR v kusech (Roubalová, 2010)
Tabulka 3: Složení masa jednotlivých druhů přežvýkavců (Fantová, 2010)
Tabulka 4: Průměrné složení masa u jelenovitých (Nuernberg et al., 2009)
Tabulka 5: Složení masa lam (Šuhajda, 2006)
Tabulka 6: Různé koncentrace myoglobinu (Feiner, 2006)
Tabulka 7: Obsah železa (Steinmassl, 1994)
Tabulka 8: Obsah vitaminů porovnání zvěřiny a skotu (Forejtek a kol., 2009)
Tabulka 9: Obsah vitamínů a minerálních látek v mase (McCance and Widowson, 1997)
Tabulka 10: Obsah celkového množství hemových barviv (Ingr, 2003)