

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra kvality zemědělských produktů



Maso přežvýkavců jako surovina pro fermentované masné výrobky

Bakalářská práce

Autor práce: Pavel Votava

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

© 2013 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci Maso přežvýkavců jako surovina pro fermentované masné výrobky vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze, dne 12. dubna 2013

Podpis autora práce

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Ludmile Prokūpkové, Ph.D. za cenné rady, poskytnuté materiály a pomoc při vypracování této bakalářské práce.

Souhrn

Cílem bakalářské práce bylo získání informací o možnostech použití masa přežvýkavců, zvláště zvěřiny, k výrobě trvanlivých fermentovaných masných výrobků.

V práci je uveden přehled jednotlivých druhů přežvýkavců, jejichž maso se používá v lidské výživě. Je shrnuto chemické složení řady druhů mas domestikovaných nebo volně žijících zvířat. Vlastnosti těchto mas jsou diskutovány s ohledem na možnost jejich použití při výrobě trvanlivých fermentovaných masných výrobků, je popsána technologie výroby a faktory, které ovlivňují produkci a kvalitu těchto produktů.

Zvláštní pozornost je věnována zvěřině, popř. farmově chovaným méně tradičním druhům zvířat. Kromě toho jsou popsány specifické vlastnosti tohoto masa, které je využitelné ve výrobě trvanlivých fermentovaných masných výrobků, a to včetně praktických příkladů reálných výrobků i výrobků připravených v laboratorních podmínkách za účelem testování. Zvěřina a maso farmově chované zvěře bylo vyhodnoceno jako velmi vhodné pro zpestření sortimentu méně tradičních a vysoce jakostních fermentovaných masných výrobků.

Klíčová slova: přežvýkavci, maso, zvěřina, trvanlivý fermentovaný masný výrobek, zrání

Summary

The aim of this thesis was to obtain information on availability of ruminant meat, especially game, for the production of fermented meat products.

The thesis provides an overview of different types of ruminants, whose meat is used in human nutrition. It summarizes the chemical composition of many species of domesticated meats or wildlife animals. The properties of these meats are discussed with regard to their use in the manufacture of fermented meat products, technology and factors affecting the production and the quality of these products are described.

Special attention is devoted to the game, or less traditional types of farmed animals. In addition, there is description of specific properties of this meat which is usable in the production of fermented meat products, including practical examples of real products and products prepared in the laboratory for testing. Game meat and meat of farmed wild animals has been evaluated as very suitable for diversification of assortment of less traditional, high-quality fermented meat products.

Keywords: ruminants, meat, beef, venison, fermented meat product, aging

Obsah

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | Úvod | 1 |
| 2 | Cíl práce | 2 |
| 3 | Přehled literatury | 3 |
| 3.1 | Charakteristika jednotlivých druhů přežvýkavců..... | 3 |
| 3.1.1 | Skot | 4 |
| 3.1.2 | Buvol..... | 5 |
| 3.1.3 | Bizon..... | 5 |
| 3.1.4 | Ovce | 6 |
| 3.1.5 | Koza..... | 6 |
| 3.1.6 | Muflon | 7 |
| 3.1.7 | Jelenovití..... | 8 |
| 3.1.7.1 | Jelen..... | 9 |
| 3.1.7.2 | Daněk | 9 |
| 3.1.7.3 | Srnec..... | 9 |
| 3.1.7.4 | Sob..... | 10 |
| 3.1.7.5 | Los..... | 10 |
| 3.1.8 | Antilopa | 11 |
| 3.2 | Druhy masa přežvýkavců a jejich použití při výrobě fermentovaných masných výrobků | 12 |
| 3.2.1 | Hovězí maso | 15 |
| 3.2.2 | Buvolí maso | 16 |
| 3.2.3 | Bizoní maso | 17 |
| 3.2.4 | Jehněčí a skopové maso | 17 |
| 3.2.5 | Kůzlečí a kozí maso | 18 |
| 3.2.6 | Zvěřina | 18 |
| 3.2.7 | Antilopí maso..... | 20 |
| 3.2.8 | Sobí a losí maso | 20 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.9 | Maso zvěře z farmových chovů | 21 |
| 3.3 | Trvanlivé fermentované masné výrobky..... | 21 |
| 3.3.1 | Suroviny a přísady pro výrobu fermentovaných masných výrobků | 22 |
| 3.3.2 | Technologie výroby trvanlivých fermentovaných salámů..... | 25 |
| 3.3.3 | Technologie výroby trvanlivých fermentovaných mas | 29 |
| 3.3.4 | Příklady trvanlivých fermentovaných masných výrobků z netradičních druhů masa přežvýkavců..... | 29 |
| 3.3.5 | Faktory ovlivňující výrobu a skladování trvanlivých fermentovaných masných výrobků | 32 |
| 4 | Závěr | 33 |
| 5 | Seznam literatury | 34 |
| 6 | Seznam použitých zkratk a symbolů | 39 |

1 Úvod

Trvanlivé fermentované masné výrobky jsou velmi oblíbenou a různorodou skupinou masných výrobků vyráběnou po celém světě. V každé zemi má výroba určitá svá specifika a tradice, ale princip výroby je u všech podobný. Podle místa a druhu výrobku lze fermentované produkty chápat jako výrobky vyšší jakosti, v některých případech až luxusní. S tím souvisí také zdroje základní suroviny. Nejčastěji se používá hovězí maso, ale v menší míře i jiné druhy, maso skopové, buvolí, kozí, sobí, losí a v neposlední řadě i zvěřina a maso zvířat z farmových chovů. S vysokou kvalitou souvisí mimořádné požadavky na dodržení vysokých standardů hygieny a technologie výroby tak, aby finální výrobek byl zdravotně nezávadný, s požadovanou dobou trvanlivosti a jakostí. Nárokům na jakost suroviny velmi dobře vyhovuje maso přežvýkavců, které má pro účely technologie vhodné vlastnosti.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo vypracování literární rešerše zaměřené na shromáždění a vyhodnocení informací o možnostech použití masa přežvýkavců, zvláště zvěřiny, k výrobě trvanlivých fermentovaných masných výrobků.

3 Přehled literatury

3.1 Charakteristika jednotlivých druhů přežvýkavců

Přežvýkavci (*Ruminantia*), je podřád sudokopytníků. Na světě žije asi 150 druhů volně žijících a domestikovaných přežvýkavců. Rozdělují se do šesti recentních čeledí. Nejdůležitější čeledi jsou: kančilovití (4 druhy žijící v Africe a jihovýchodní Asii), jelenovití (43 druhů žijící v Evropě, Asie a Americe), žirafovití (2 druhy v Africe), vidlorohovití (1 druh severní Americe) a turovití (přes 130 druhů původně žilo na celém světě kromě Austrálie a Jižní Ameriky). Tato nejpočetnější čeleď turovitých zahrnuje řadu podčeledí: chocholatky, srnčí antilopy, lesoni, přímorožci, bahnivci, buvolci, impaly, pravé antilopy, kozy a ovce, tuři. Mezi nejznámější přežvýkavce patří skot, ovce, koza, jelen, daněk, srnec, los, sob, antilopy, žirafa, zubr, bizon a kamzík. Domestikované druhy přežvýkavců patří mezi nejdůležitější domácí zvířata.

Všechny druhy přežvýkavců jsou dobře přizpůsobeny ke zpracování těžko stravitelné rostlinné potravy obsahující velké množství celulózy. Zadní část jícnu přechází v předžaludek s třemi oddíly – bachor, čepec a kniha, a za nimi je vlastní žaludek – slez. Potravu tráví ve dvou krocích, nejprve potravu rozžvýkají a spolknou do předžaludků a poté napůl strávenou směs zvrátí zpět do úst, kde ji znovu sežvýkají a spolknou. K hlavnímu trávení potravy dochází ve slezu.

Jednotlivé druhy přežvýkavců jsou ve světě chovány v rámci živočišné výroby buď extenzivním, nebo intenzivním způsobem. Extenzivní typ živočišné výroby se dělí do tří základních skupin. První skupina, typická pro suché oblasti centrální a jihozápadní Asie, je kočovný a polokočovný chov. Druhá, používaná ve středomořské oblasti Evropy a v andských státech, představuje sezónní přesuny zvířat mezi horskými a nížinnými pastvinami, bez přímé vazby na rostlinnou výrobu. Třetí skupina představuje moderní extenzivní chov zvířat, který je rozvinut např. na rozsáhlých prériích severoamerického středozápadu nebo na pampách v Latinské Americe. K intenzivním typům živočišné výroby se řadí dominantní stájový chov, který je rozvinut hlavně v západní a severní Evropě a Severní Americe.

V poslední době se uplatňuje vedle konvenčního chovu zvířat tzv. přirozený chov domácích a užitkových hospodářských zvířat tzv. welfare. Při tomto chovu se zohledňují jak fyziologické tak psychické potřeby zvířat. Hledá se kompromis mezi životními potřebami

zvířat a požadavky člověka na užitečnost chovu a kvalitu masa. Klade se důraz na odstranění hladu, žízně a podvýživy, fyzikálních a tepelných faktorů nepohody, příčin vzniku bolesti, zranění, nemoci, strachu a deprese a na zajištění možnosti projevů normálního chování – pohyb, sociální kontakt, hierarchie stáda aj. Evropská legislativa zohledňuje ve svých předpisech a nařízeních standardy, které musí být jak při konvenčním chovu, tak při přirozeném chovu zvířat dodržovány. V legislativě jsou definovány minimální požadavky na životní prostor zvířat, hygienické podmínky ustájení, přísun čerstvého vzduchu, možnost dostatečného pohybu a odpočinku, intenzitu osvětlení, klima a teplotu při ustájení, pravidelné kontroly veterináře apod. Dobré podmínky chovu zvířat a správný způsob krmení se projeví zejména na kvalitě masa a masných výrobků (Teubner, 2010; Staněk, 2010).

3.1.1 Skot

Skot je označení pro domestikovanou formu tura (*Bos primigenius* f. *taurus*). Základem většiny plemen domácího skotu byl dnes již vyhubený pratur (*Bos primigenius*), jehož původní oblasti výskytu patrně sahaly od západní Evropy po Blízký východ a Zakavkazsko. Měl výšku v kohoutku až 2 m a vážil 800–1000 kg.

Chov skotu se soustřeďuje na tři základní produkční směry – produkce plemenných zvířat, masa nebo mléka. Jednotlivé směry se liší nejen výsledným produktem, ale i rozdílnými technickými a technologickými požadavky na krmení, výživu a ustájení zvířat. Produkce plemenných zvířat je zaměřena na odchov telat, jalovic a plemenných býků. Pro produkci mléka se chovají přednostně mléčná plemena skotu, např. Holštýn, Jersey, Ayshire, Brown swiss, Fleckvieh, Montbéliard atd. Tato plemena mají lichoběžníkový tvar těla, velké vemeno je silně žilnaté, šikmé uložení žeber, málo zmasilé končetiny a většinou jsou viditelné kyčelní hrboly. Pro produkci masa se chovají masná plemena např. Charolais, Hereford, Aberdeen-Angus, Belgické bílo-modré atd., která mají obdélníkový tvar těla, široký hřbet, výrazné osvalení beder, plece a kýty, silnější končetiny a plemenice nemají oproti mléčným plemenům velká vemena. Mezi nejvýznamnější kombinovaná plemena skotu patří skupiny červenostrakatých nížinných plemen (červenostrakatý německý, švédský skot, holandský MRY), strakatá horská plemena (švýcarský strakatý skot, německý, rakouský, český, slovenský strakatý skot) a hnědý horský skot (švýcarský hnědý skot, německý hnědý skot, Brown Swis). V chovech se mohou jednotlivé produkční systémy kombinovat a vzájemně doplňovat. Je možná souběžná produkce mléka a jatečných zvířat, produkce mléka s doplňkovou produkcí jatečných zvířat, produkce chovných a jatečných zvířat.

Celkový stav chovaného skotu na světě dosahuje v současné době přibližně 1,3 miliard kusů a zabezpečuje 30 % spotřeby masa na světě. 20 % skotu je chováno v Latinské Americe, dále ve Společenství nezávislých států (SNS, organizace zahrnující 9 z 15 bývalých svazových republik Sovětského svazu), USA, Číně, Francii a Německu. Hlavními vývozci hovězího masa jsou Austrálie, Argentina, Německo, Francie, USA, Nový Zéland, Nizozemí, Dánsko, Uruguay a Irsko. Více než 75 % světové produkce mléka je zajišťováno evropským regionem, SNS a Severní Amerikou.

3.1.2 Buvol

Buvol domácí (vodní, kerabau, *Bubalus bubalis*) je domestikovaná forma divokého buvola indického (arni, *Bubalius arnee*). Buvoli pocházejí z Asie, kde byli symbolem života, náboženství a vytrvalosti. Buvol se vyznačuje svou robustností a odolností proti chorobám. V porovnání se skotem je schopen využívat daleko efektivněji rostlinná krmiva. Buvoli se chovají zejména pro maso a mléko. Na světě je chováno přibližně 140 miliónů kusů buvolů, z toho 97 % připadá na Asii a Tichomořskou oblast. Velmi početné domestikované populace jsou chovány zejména v Číně, Indii, Nepálu, Thajsku aj. Tento druh je chován také v Jižní Americe, Severní Africe a Evropě. Nejpočetnější populace v rámci Evropy jsou v Itálii, Bulharsku a Německu. Chov těchto zvířat, je podle zkušeností německých chovatelů téměř bezproblémový a zvířata jsou velmi přizpůsobivá, nemají problémy se střídáním ročního období; v letních měsících je vhodné zajistit zvířatům možnost brodění nebo koupání a zajistit alespoň dostatečný stín. Buvolí krávy poskytují vynikající mléko, které obsahuje až 8 % tuku a více bílkovin než kravské mléko. Z buvolího mléka se vyrábí konzumní mléko, čerstvé sýry (Mozzarella), zrající sýry, sýry s různým podílem ostatních druhů mlék (kravské, ovčí, kozí), máslo (ghí) a kosmetika. (Staněk, 2008).

3.1.3 Bizon

Bizon evropský (zubr, *Bison bonasus*) je největším přežvýkavcem v Evropě. Zubr vymizel z volné přírody díky nadměrnému lovu a změně jeho přirozených životních potřeb (kácení lesů). Dnes žije převážně v oborách a národních parcích Evropy. Velká stáda zubrů žijí v Bělověžském národním parku v Polsku. (Plesník a Šafář, 2006).

Bizon americký (*Bison bison*) je blízký příbuzný bizona evropského. Bizon americký je větší a mohutnější než zubr. Žije ve stádech na prériích a úpatích hor Severní Ameriky, je výborně přizpůsoben tamějším přírodním podmínkám. V 19. století byl Bizon americký díky nadměrnému lovu za účelem komerčního využití masa na pokraji vyhynutí. Nyní se ve volné

přírodě v Severní Americe pohybuje kolem 20 000 bizonů. Bizoni američtí se v současné době chovají zejména v USA za účelem získávání masa na farmách. Bizon americký se chová také na specializovaných farmách v Evropě. Známa je farma „Buffalo-Ranch“ v Německu. Každé zvíře zde má k dispozici životní plochu 1 ha. Zvířata se na této farmě neporážejí, ale střílejí se na pastvině, takže se na kvalitě masa neprojeví předporážkový stres (Teubner, 2010, Bison, 2013).

3.1.4 Ovce

Ovce patří mezi nejstarší domácí zvířata. Ovce se díky výborné přizpůsobivosti podnebním podmínkám a druhu potravy rozšířily po celém světě. Ovce využívají dokonale zdroje krmiv i posklizňových zbytků, takže jejich chov je vhodný nejen v horských a podhorských oblastech, ale i v úrodných nížinách. Vedle domestikovaných plemen ovcí žijí i tři divoké formy muflon (*Ovis musimon*), archar (*Ovis vignei*) a argali (*Ovis ammon*).

Na světě žije přibližně jedna miliarda ovcí, z toho asi 40 % v Asii, 20 % v Africe, 15 % v Austrálii a na Novém Zélandu, 15 % na evropském kontinentě a v Americe. Nejvíce ovcí je chováno v Číně 170,8 miliónu kusů a v Austrálii 106 miliónů kusů. V České republice bylo chováno v roce 2011 necelých 210 tisíc kusů ovcí (Staněk, 2009a).

Do poloviny 20. století se z 90 % ovce se chovaly na vlnu a 10 % bylo určeno na produkci masa. V současné době se tento poměr obrátil, maso sehrává mnohem důležitější roli než produkce vlny. Z ekonomického hlediska je nejvýhodnější prodej jatečných jehňat, a proto se chovatelé orientují na šlechtění ovcí na vysoký podíl masa. Plemena ovcí se rozlišují podle délky a tvaru ocasu a podle charakteru vlny. V současné době se z krátkoocasých ovcí chovají hlavně romanovská a vřesovištní ovce, z dlouhoocasých plemeno merino (zejména masné, tzv. žírné merino), (Teubner, 2010). V České republice jsou chována zejména plemena ovcí s kombinovanou užitkovostí (plemena Merino, Cigája, Šumavka a Valaška) a masnou užitkovostí (plemeno Charollais), (Staněk, 2010).

3.1.5 Koza

Koza patří mezi jedno z prvních domestikovaných zvířat, první zmínky o chovu koz jsou 8. tisíciletí před naším letopočtem na území dnešního Íránu. Za předka dnešní kozy domácí jsou považovány divoce žijící kozy koza bezoárová (*Capra aegagrus*), keltská (*Capra prisca*) a šrouborohá (*Capra falconeri*). Kozy jsou velmi nenáročné, kromě extrémně studených oblastí jsou rozšířené po celém světě. Domestikovaná plemena koz se chovají

především v neúrodných a horských oblastech. (v Evropě např. ve Středomoří a v Alpách), (Staněk, 2009b).

Ve světě se v současné době chová asi 560 milionů koz, přitom se odhaduje počet různých plemen, barevných rázů a jejich variet na více než 500. Podle produkční užitkovosti se plemena koz rozdělují na plemena dojná (koza bílá krátkosrstá), masná (koza burská) a srstnatá (koza angorská, koza kašmírová), (Staněk, 2009b).

Nejvíce se kozy chovají v Asii (Čína, Indie a Pákistán) a Africe. Největšími chovateli v Americe jsou Brazílie, Mexiko, Bolívie a Argentina. Evropa má přibližně 19 milionů kusů koz, přičemž největšími chovateli jsou Řecko, Itálie, Španělsko, Albánie a Francie. V České republice mají kozy jako jatečná zvířata jen omezený význam. V minulém století byl zaznamenán ve světě postupný pokles početních stavů koz, avšak od 80. let 20. století se počty zvířat v souvislosti s propagací zdravotního významu kozího mléka a z něj vyráběných produktů (sýrů a jogurtů) a se zájmem o velmi kvalitní kůzlečí maso mírně zvyšují (Staněk, 2009b).

3.1.6 Muflon

Muflon (*Ovis musimon*) se řadí do skupiny srstnaté, spárkaté, rohaté zvěře. Původ muflona není jednoznačný. Podle jedné teorie byl muflon a ovce kruhorohá (*Ovis orientalis*) domestikováni a stali se základem chovu domácích ovcí. Podle jiné teorie je muflon potomek domácí neolitické ovce. Zoologové diskutují o původním osídlení muflonů v oblasti Středomoří a ostrovech Korsika Sardinie.

V současné době se mufloni vyskytují nejen ve volné přírodě, ale chovají se také na farmách resp. oborách. Z hlediska chovatelského je důležité, že mufloni málo nároční na výběr potravy a jsou schopni spásat travní porosty.

V polovině 18. století byla mufloní zvěř uměle vysazena do několika obor v blízkosti Vídně a odtud také byla v polovině 19. století dovezena do obory u Hluboké nad Vltavou (Andreska, 2005). Postupem času se ukázalo, že životní podmínky ve střední Evropě jsou pro mufloní zvěř mnohem příznivější než v oblasti jejího původního rozšíření. Česká republika je v současné době světovou špičkou v chovu muflonů. Žije zde přibližně 36 % světové mufloní populace.

Muflon je zařazen v České republice do lovné zvěře. Doba lovu muflona je stanovena zákonem 449/2001 Sb., o myslivosti a vyhláškou č. 245/2002 Sb. Muflon, muflonka

a muflonče se loví od 1. srpna do 31. prosince. Celoročně lze muflona lovit v oboře, která pro něj byla zřízena a byly pro něj v daném roce určeny minimální a normované stavy (Česko, 2001b, Česko 2002).

3.1.7 Jelenovití

Jelenovití (*Cervidae*) je čeleď zahrnující podčeledi jeleni, jelenci, smřiči a muntžaci. Z těchto podčeledí jsou pro získávání masa nejvýznamnější jeleni, daňci, srnci, losi a sobi. Jelenovití se vyskytují v Evropě, Asii, Americe a na severu Afriky. Byli importováni do Austrálie a na Nový Zéland. Ve spojitosti s myslivostí a získáváním masa divoce žijící zvěře tzv. zvěřiny se jelenovití řadí do srstnaté, spárkaté, parohaté zvěře. Lov jelenovité zvěře se v České republice řídí platnými právními předpisy (Česko, 2002). Některé druhy této zvěře byli částečně domestikováni a chováni se intenzivním způsobem na farmách. První a v současné době největší farmy jsou na Novém Zélandu. Farmový chov jelenovitých je zde na stejné úrovni jako chov skotu a ovcí. V Evropě byly první farmy zakládány ve Velké Británii. V současné době je farmový chov rozvinut v 18 evropských zemích sdružených v organizaci FEDFA, zejména ve Velké Británii a v Německu, v menší míře pak ve Španělsku, Maďarsku a na Slovensku. Farmový chov je v ČR řízen platnou legislativou. Zvířata držena ve farmových chovech ani odchovaná mláďata na farmách se nesmí vypouštět do honiteb. Daňci a jeleni chovaní na farmách jsou považováni za hospodářská zvířata, to znamená, že se musí porážet jako hospodářská zvířata. Porážka se provádí buď na farmě a poražený kus se odveze do 45 minut k jatečnému opracování nebo se porážka a jatečné opracování provede na jatkách s malou kapacitou přímo na farmě (Pařízek et al., 2004). Přehled hmotností bez kůže a běhů jatečně opracovaných těl* a jednotlivých částí jelenovitých je uveden v tabulce I.

Tabulka I: Hmotnost částí jatečně opracovaných těl jelenovitých (Teubner, 2010).

| Jelenovití | Hmotnost (kg) | | | | | | | |
|------------|---------------|-------|------|------|------|------|-------|-------------|
| | celková* | hřbet | kýta | plec | krk | bok | pupek | kůže (deka) |
| Jelen | 94,6 | 17,0 | 15,3 | 8,5 | 10,5 | 4,6 | 0,8 | 8,4 |
| Laň | 38,0 | 5,7 | 6,9 | 3,6 | 3,0 | 1,7 | 0,4 | 4,0 |
| Kolouch | 33,6 | 5,4 | 6,5 | 3,2 | 2,2 | 1,3 | 0,3 | 2,7 |
| Daněk | 54,2 | 7,5 | 8,2 | 4,0 | 9,0 | 2,7 | 0,6 | 5,6 |
| Daněla | 36,5 | 5,7 | 6,3 | 2,6 | 3,6 | 2,6 | 0,5 | 3,3 |
| Srnc | 15,8 | 2,7 | 2,5 | 1,2 | 1,3 | 0,8 | 0,3 | 2,2 |
| Srna | 16,1 | 3,4 | 2,6 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 2,3 |
| Srnče | 8,7 | 1,5 | 1,5 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | 1,2 |
| Losí býk | 310 | 37,6 | 45,1 | 24,5 | 29,2 | 14,1 | 3,5 | 67,1 |
| Losí kráva | 204 | 31,3 | 28,8 | 16,1 | 18,2 | 8,7 | 1,8 | 38,8 |

3.1.7.1 Jelen

Jelen je český název pro zvěř z čeledi jelenovití, podčeledi jeleni patřící do rodu *Cervus*. Nejrozšířenějším druhem jelena na světě je jelen lesní (*Cervus elaphus*). Žije v Evropě, Asii a Severní Americe, uměle byl dovezen na Nový Zéland, do Austrálie a Velké Británie. Dospělí jeleni měří v kohoutku přes 120 až 150 cm, váží podle druhu 100 až 300 kg, laně váží 70 až 100 kg, kolouši 30 až 70 kg. (Teubner, 2010).

V Evropě se v posledních letech významně uplatňuje intenzivní farmový chov jelena lesního. Maso z takto chovaných zvířat má v porovnání s masem divoce žijící zvěři (zvěřinou) jiné vlastnosti viz kapitola 3.2.9. Nový Zéland je významným producentem jeleního masa z farmových chovů. Na Nový Zéland byl v minulosti dovezen východoevropský druh jelena lesního. V současné době se zde chová na farmách přibližně 1,7 miliónů kusů jelena lesního, jelena wapiti a jeho kříženci. Více než 90 % jeleního masa se z Nového Zélandu vyváží. (Hoffman a Wiklund, 2006).

Farmový chov jelena lesního byl v ČR založen v 80. letech minulého století, první farmou byla farma v JZD Sedmihorkách. V současné době se jelen lesní a jelen sika chová na mnoha farmách.

3.1.7.2 Daněk

Daněk evropský (skvrnitý, *Dama dama*) patří do čeledi jelenovitých, podčeledi jeleni. Pochází ze Středozeří a z jihozápadní Asie, v Evropě se rozšířil díky oborám s uměle vytvořenými populacemi. V ČR se poprvé objevili v 15. století v oborách a od 17. stol. ve volné přírodě, v současnosti žije volně a je chován v oborách. Oblíbený je farmový chov daňka evropského, největší farmy jsou na Novém Zélandu a v Austrálii (Caballero, 2003). Velmi oblíbený je chov v Německu, v menší míře se chová i v ČR. Dospělí daňci měří v kohoutku 85–110 cm, váží 80 až 130 kg, daněly 50 až 60 kg a daňčata 15 až 25 kg (Teubner, 2010). Samci nosí lopatkovité paroží. Typickým znakem je červenohnědá srst s bílými skvrnami po těle a tmavý pruh na hřbetě. Obývá hlavně světlé řídké smíšené lesy. Daňci žijí v rodinných tlupách samic, tlupy samců jsou odděleny, starší samci žijí samotářsky.

3.1.7.3 Srnec

Srnec obecný (*Capreolus capreolus*) je nejmenším zástupcem čeledi jelenovitých, je rozšířen téměř po celé Evropě a v Malé Asii. Srnci žijí samotářsky nebo v malých rodinných tlupách. Upřednostňuje oblasti s pestrá potravou a křovitými porosty, podél okrajů lesů.

Srnčí se řadí k tzv. okusovačům, trávy konzumují v menší míře. Srnčí se dobře přizpůsobili životu v zemědělské krajině. Dospělí srnčí měří v kohoutku 60 až 90 cm, váží 15 až 30 kg, srny 13 až 22 kg a srnčata 8 až 14 kg (Teubner, 2010).

Srnčí zvěř se intenzivně loví. Doba lovu srnčí obecného je v ČR stanovena podle zákona 449/2001 Sb., o myslivosti, upraveno vyhláškou č. 245/ 2002 Sb. Srnec se loví od 16. května do 30. září, srna a srnčice od 1. září do 31. prosince. Celoročně lze srnčí obecného lovit v oboře, která pro něj byla zřízena a byly pro něj v daném roce určeny minimální a normované stavy (Česko, 2002).

3.1.7.4 Sob

Sob polární (*Rangifer tarandus*) patří do čeledi jelenovitých, žije ve stádech v polárních a subpolárních oblastech Evropy a Asie a v severoamerické tundře, kde je nazýván karibu (caribou). Sobi se živí převážně trávami, na zimu se přesouvají k hranici severského lesa, kde se živí lišejníky a mechem. Samci dosahují hmotnosti 120 až 220 kg, samice 80 až 150 kg. Na rozdíl od ostatních jelenovitých mají paroží i samice. (Teubner, 2010).

Sobi se chovají pro maso, mléko a kůži, slouží i jako tažná zvířata. V Norsku a Švédsku se sobi chovají na výrobu masa. Sobi se zde chovají polodivoce, v letních měsících se pohybují volně na pastvinách, kde se živí přirozenou potravou. V zimních měsících jsou chováni v ohradách, kde jsou příkrmováni průmyslově vyráběnými krmivými směsí (seny, silážované trávy a lišejníků), jejichž složení je uzpůsobeno jednak nutričním potřebám sobů a jednak kvalitě masa (Wiklund, 2003).

3.1.7.5 Los

Los severoamerický a los evropský jsou největší zástupci čeledi jelenovitých. Losí býci měří v kohoutku přes 2 metry, dosahují hmotnosti od 300 do 800 kg. Losí krávy váží 200–350 kg, telata 60 až 130 kg (Teubner, 2010). Losi se vyskytují v lesních pásmech severských oblastí Evropy (Skandinávie), Asie (Sibiř) a Ameriky (Kanada, Aljaška). Losi nemají v těchto oblastech přirozené nepřátele, jejich počty se často značně zvyšují, a proto se pravidelně loví (např. ve Švédsku). Pokusy o domestikaci losů se příliš nezdařily (Švédsko, Finsko, Rusko), protože jsou nepřizpůsobiví, nelze je chovat ve velkých stádech, pomalu se rozmnožují, mají specifické potravní nároky a vyžadují k životu velký prostor. Losí maso se získává zejména odstřelem divokých zvířat (Dhanda, 2003). Sezona lovu losů ve Finsku a Švédsku trvá od poloviny září do listopadu, maso má v této době velmi tmavé maso.

3.1.8 Antilopa

Termín antilopa nevyjadřuje žádnou systematickou zoologickou kategorii, představuje souhrnné tradiční označení skupiny turovitých sudokopytníků (*Bovidae*). Do čeledi turovitých jsou zařazeni následující podčeledi „antilop“: chocholátky (*Cephalophinae*), buvolci (*Alcelaphinae*), impaly (*Aepycerotinae*), přimorožci (*Hippotraginae*), bahnivci (*Reduncinae*), pravé antilopy (*Antilopinae*), srnčí antilopky (*Peleinae*), antilopky (*Neotraginae*) a lesoni (*Tragelapinae*). Jednotlivé druhy antilop se liší jak velikostí, tak i mnoha morfologicko-anatomickými znaky; typická antilopa je štíhlé zvíře s dlouhýma nohama a krátkým ocasem. Antilopy žijí převážně v Africe, některé i v Asii. Součástí fauny v subsaharské Africe je více než 70 druhů antilop, které žijí volně ve velkých prostorech vlastněných soukromými vlastníky nebo ve státních přírodních rezervacích. Antilopy jsou v Africe důležitým zdrojem masa, jak pro domácí obyvatele, tak pro turisty, kteří berou konzumaci antilopího masa často jako první zkušenost z Afriky. Antilopí maso, které se téměř výhradně získává odstřelem divoce žijících zvířat (tzv. bushmeat“), je v poslední době velmi důležitým exportním artiklem z Afriky. Odstřel divoce žijící zvěře je velice šetrný způsob ve vztahu ke kvalitě masa. Zvířata jsou usmrcena rychle většinou střelením do hlavy, bez možnosti rozvoje stresové reakce. Za účelem vývozu masa se v Africe loví nejvíce antilopa skákavá (springbok, *Antidorcas marsupialis*; >80%), buvolec běločelý (blesbok, *Damaliscus pygargus phillipsi*) a kudu velký (*Tragelaphus strepsiceros*). V menší míře se loví a vyváží maso pakoně žíhaného (*Connochaetes taurinus*), impaly (*Aepyceros melampus*) a přimorožce jihoafrického (gemsbok, *Oryx gazelle*). Maso malých až středně velkých afrických antilop chocholatek (*Cephalophus*) je využíváno místními obyvateli Afriky jako důležitý zdroj obživy (Hoffman, 2012).

Některé druhy antilop zejména antilopa losí se od minulého století chovají na farmách v mnoha místech Afriky. Největší zkušenosti (od roku 1892) mají s domestikací této antilopy v rezervaci Askania Nova na Ukrajině. Antilopa losí je vhodná pro domestikaci díky podobnosti se skotem, snadné ochočitelnosti a přizpůsobivosti klimatickým podmínkám. Pastvou zároveň zlepšuje botanickou strukturu pastvin a ničí vytrvalé pastevní plevele.

V ČR se od roku 2006 antilopy losí chovají ve spolupráci s Institutem tropů a subtropů České zemědělské univerzity na farmě Školního zemědělského podniku v Lánech. Maso pocházející z tohoto farmového chovu a splňuje veškerá kritéria předepisovaná českou legislativou.

3.2 Druhy masa přežvýkavců a jejich použití při výrobě fermentovaných masných výrobků

Maso jednotlivých druhů přežvýkavců se získává chovem domestikovaných zvířat nebo chovem divokých zvířat na farmách, nebo lovem divoce žijících zvířat ve volné přírodě a v oborách. Maso přežvýkavců patří mezi nejhodnotnější maso, je perspektivním zdrojem plnohodnotných bílkovin (esenciální aminokyseliny), tuku (významný podíl nasycených mastných kyselin, nositel chutnosti a křehkosti masa), minerálních látek (sodík, draslík, vápník, zinek, selen, fosfor) a vitaminů (vitamin A, vitaminy skupiny B). Porovnání složení jednotlivých druhů mas přežvýkavců je uveden v tabulkách II a III.

Tabulka II: Nutriční hodnoty druhů mas zvěře (Jensen, 2004)

| | Skot (volně pasoucí) | Bizon americký | Jelen lesní | Jelen wapity | Sob polární | Los americký | Antilopa Vidloroh americký |
|---------------------------|----------------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------------------------|
| Energie (kJ/100 g) | 469 | 456 | 502 | 464 | 531 | 427 | 477 |
| Bílkoviny (g/100 g) | 21,8 | 21,6 | 22,9 | 22,9 | 22,6 | 22,4 | 22,4 |
| Tuk (g/100 g) | 2,4 | 1,8 | 2,4 | 1,4 | 3,4 | 0,7 | 2 |
| SFA (g/100 g) | 0,93 | 0,69 | 0,95 | 0,53 | 1,29 | 0,22 | 0,74 |
| MUFA (g/100 g) | 0,75 | 0,72 | 0,67 | 0,36 | 1,01 | 0,15 | 0,48 |
| PUFA (g/100 g) | 0,19 | 0,19 | 0,47 | 0,3 | 0,47 | 0,24 | 0,44 |
| Cholesterol (mg/100 g) | 49 | 45 | 54 | 48 | 83 | 59 | 52 |
| Železo (mg/100 g) | 2,2 | 2,6 | 3,4 | 2,8 | 4,7 | 3,2 | 3,2 |

Tabulka III: Nutriční hodnoty různých druhů mas přezvýkavců (Caballero, 2003).

| Živina | Maso | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|--------|--------|------|----------------------|--------|---------|
| | Hovězí (s tukem) | Bizoní | Buvolí | Kozí | Jehněčí (s tukem) | Telecí | Zvěřina |
| Energie (kJ/100 g) | 945 | 456 | 610 | 673 | 1024 | 523 | 431 |
| Bílkoviny (g/100 g) | 21,7 | 21,6 | 20,8 | 19,5 | 18,5 | 21,5 | 22,2 |
| Tuk (g/100 g) | 15,5 | 1,8 | 7,1 | 7,9 | 19 | 4,4 | 1,6 |
| SFA (g/100 g) | 7,1 | 0,7 | 3,2 | – | 9,4 | 1,8 | 0,8 |
| MUFA (g/100 g) | 7,0 | 0,7 | 3,1 | – | 7,2 | 1,9 | 0,4 |
| PUFA (g/100 g) | 0,6 | 0,2 | 0,3 | – | 0,9 | 0,4 | 0,4 |
| Cholesterol (mg/100 g) | 61 | 62 | 100 | – | 78 | 57 | 50 |
| Železo (mg/100 g) | 1,56 | 2,60 | 2,70 | 1,95 | 1,23 | 0,70 | 3,30 |
| Zinek (mg/100 g) | 3,5 | 2,8 | 1,1 | – | 2,7 | 2,7 | 2,4 |
| Vápník (mg/100 g) | – | 6,0 | 7,5 | 9,5 | – | 6,5 | 5,0 |
| Hořčík (mg/100 g) | – | – | – | – | – | – | 25 |
| Měď (mg/100 g) | 0,02 | 0,09 | – | – | – | 8,0 | 0,21 |
| Selen (μg/100 g) | 5,9 | – | – | – | 0,1 | 8,0 | – |
| Sodík (μg/100 g) | 55 | 54 | 111 | – | 62 | 71 | 55 |
| Vitamíny | | | | | | | |
| B ₁ (mg/100 g) | 0,09 | – | 0,06 | 0,15 | 0,08 | 0,09 | 0,16 |
| B ₂ (mg/100 g) | 0,19 | – | 0,19 | 0,28 | 0,18 | 0,19 | 0,7 |
| B ₃ (mg/100 g) | 8,2 | – | 6,3 | 4,9 | 7,8 | 9,8 | 6,7 |
| B ₆ (mg/100 g) | 0,46 | – | 0,44 | 0,3 | 0,25 | 0,57 | 0,65 |
| B ₁₂ (μm/100 g) | 1,6 | – | 1,3 | – | 1,8 | 2,0 | 1,0 |
| Kyselina listová (μm/100 g) | – | – | – | – | 5,5 | 19 | 6,0 |
| D (μm/100 g) | 0,4 | – | – | – | 0,4 | 1,2 | – |

Maso přežvýkavců se používá jako jedna z hlavních surovin při výrobě trvanlivých fermentovaných masných výrobků (TFMV). Nejčastěji se využívá hovězí maso, ale připadají v úvahu i jiné druhy mas přežvýkavců jako např. maso skopové, kozí, buvolí, bizoní, sobí a zvěřina. V islámských zemích se z náboženských důvodů používá výhradně hovězí, skopové nebo bůvolí maso, vepřové sádlo se nahrazuje tukovou tkání z tlustocasyých ovcí, hovězím nebo bůvolím lojem (Steinhauser et al., 1995).

Maso použité při výrobě TFMV musí být deklarováno na etiketě masného výrobku. Podle vyhlášky č. 326/2001 Sb. a směrnice EU č. 2001/101/ES se masem rozumí kosterní svalovina splňující určité parametry v obsahu tuku a pojivové tkáně. Maso přežvýkavců patří do skupiny maso savců s výjimkou králičího a vepřového a směsi druhů mas s převahou masa savců, kde obsah tuku a pojivové tkáně smí být maximálně 25 % hmotnostních. V případě použití výrobní suroviny, která nesplňuje tyto parametry, lze i tuto surovinu použít, výrobce musí tuto skutečnost zohlednit při uvádění obsahu masa na obalu daného výrobku, tzn., že po přepočtu musí deklarovaný obsah masa adekvátně snížit a navíc je na etiketě uvést přítomnost tuku nebo pojivové tkáně (Česko 2001a, EU 2001).

Důležitými faktory, které rozhodují o vhodnosti masa jako suroviny pro výrobu TFMV je hodnota pH, vaznost masa, barva masa resp. obsah hemových barviv, obsah bílkovin a tuku, zejména je žádoucí obsah vnitrosvalového tuku tzv. mramorování masa (u zvěřiny a většiny divokých zvířat však mramorování chybí). Tyto faktory jsou výrazně ovlivněny druhovou a plemennou příslušností zvířat, pohlavím a věkem, skladbou a kvalitou krmiva, způsobem života, zdravotním stavem zvířat, způsobem porážky, průběhem posmrtných změn a rizikem myopatií (PSE a DFD maso). Hodnota pH a vaznost masa mají rozhodující vliv na výtěžnost hotových výrobků. Barva masa, obsah, rozložení a kvalita tuku mají vliv na senzoričnou kvalitu výrobku jako je vzhled, chutnost, křehkost a textura, a rozhodují tak nepřímo o ekonomice výroby podle toho, jak často spotřebitel opakovaně kupuje stejný masný výrobek (Kerry et al., 2002). Pro výrobu TFMV je nejvhodnější správně vyžralé maso bez myopatií PSE nebo DFD, pH masa by mělo být v rozmezí 5,4 až 6,0, vaznost masa by měla být taková, aby při sušení docházelo k optimální rychlosti odstraňování vody z výrobku, maso by mělo mít s ohledem na vybarvení dostatek hemových barviv (myoglobinu) a mělo by být přiměřeně křehké. Velmi zásadní pro stabilitu a údržnost TFMV je mikrobiální kontaminace povrchu masa, celkové počty aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů by neměly být vyšší než 10^5 mikroorganismů na 1 g resp. cm^2 a 10^4 mikroorganismů na 1 g resp. cm^2 u koliformních mikroorganismů (Steinhauser, 1995).

3.2.1 Hovězí maso

Hlavními světovými producenty hovězího masa jsou USA, Austrálie, Nový Zéland a státy Jižní Ameriky (Brazílie a Argentina). Ve spotřebě hovězího masa jsou na předních místech USA, Kanada, Argentina, Uruguay a Austrálie. Spotřeba se v těchto státech pohybuje od 35 do 55 kg/osobu/rok. Mezi největší spotřebitele hovězího masa v Evropě patří Švýcarsko, Francie a Itálie se spotřebou okolo 30 kg/osobu/rok (Göbbel, 2012). V České republice je spotřeba poměrně nízká přibližně 11 kg/osoba/rok.

Hovězí maso se díky svým vlastnostem používá jako tradiční surovina pro výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků po celém světě. Používá se buď samotné, nebo ve směsi s dalšími masy, nejčastěji s vepřovým. Používají se ale i jiné druhy masa, jehněčí, skopové, kozí, losí, apod. Převážně z hovězího masa se vyrábějí TFMV v Argentině, v USA a Mexiku se hovězí maso kombinuje s vepřovým, stejně tak jako v Evropě ve středoevropské (Německo, Rakousko, ČR, Francie, Belgie, Holandsko) a skandinávské oblasti (Norsko, Švédsko). Ve státech středomořské oblasti (Itálie, Španělsko, Portugalsko) se upřednostňuje při výrobě TFMV vepřové maso.

Při výběru hovězího masa jako suroviny pro výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků je důležité vybrat takové maso, které splňuje technologické parametry pro tuto výrobu. Nejdůležitějšími jsou pH, vaznost, obsah tuku zejména intramuskulárního a barva masa resp. obsah hemových barviv. Je samozřejmostí, že pokud maso vykazuje myopatii PSE nebo DFD, tak se pro výrobu nepoužije. Výrobce TFMV by měl vybírat maso také podle typu užitkovosti jatečného skotu, věku a pohlaví zvířete, způsobu chovu a druhu krmení, protože i tyto faktory významně ovlivňují technologickou kvalitu masa. Pro TFMV je vhodné kvalitní maso z masných plemen, jejich chov je však ekonomicky velmi náročný, takže v chovech se upřednostňují kombinovaná plemena skotu, které také poskytují kvalitní maso.

Nejlepší sensorické a kulinární vlastnosti vykazuje maso z jalovic, volků do dvou let věku a z tří až šestiletých volů speciálně krmených rok před porážkou. Maso z jalovic je světle červené a tuk je světlý až bílý. Maso z volů je hnědočervené, mramorově prorostlé tukem a je jemně vláknité. S prodlužujícím se věkem krav se mění uspořádání kolagenních bílkovin (dochází k tzv. síťování kolagenu), textura masa se zhoršuje, maso se stává tužším a tvrdším. Maso z býků je hrubě vláknité, houževnaté a obsahuje málo tuku. Maso z krav, zejména starších, má tužší, hrubě vláknitou svalovinu s menším množstvím tuku. Pro výrobu

TFMV je nejvhodnější pohledu maso starších krav, toto maso má optimální pH, vaznost a obsah hemových barviv.

Pro výrobu TFMV se používá hovězí maso s výraznou chutí a aromatem, které způsobují látky vznikající během zrání masa. Posmrtné změny u hovězího masa v porovnání s jinými druhy masa probíhají mnohem déle. Například při teplotě 0 °C vyzraje hovězí maso ve čtvrtích za 10 až 14 dní. Zkrácení doby zrání by zejména u masa určeného pro výrobu TFMV zhoršilo jak jeho technologické, tak i senzorické vlastnosti. Chuť masa ovlivňuje také obsah lipidů, zejména je žádoucí částečná hydrolyza a oxidace lipidů. Hydrolyzou uvolněné mastné kyseliny a oxidační produkty lipidů (aldehydy, ketony) jsou senzoricky snadno postřehnutelné a dodávají masu určenému pro výrobu TFMV žádoucí chuť a aroma. Tuk zejména intramuskulárně uložený se podílí na křehkosti masa a vytváří žádané mozaiku masa a tudíž i masného výrobku. Křehkost masa je dána zejména obsahem bílkovin. Je známo, že maso od dobře vykrmených zvířat je křehčí než maso od zvířat hubenějších. Barva masa je dalším důležitým kvalitativním znakem masa. Pro výrobu TFMV se vybírá maso starších zvířat, jejichž maso má tmavě červenou barvu a vytváří tak se světlým tukem v nákreji hotového výrobku pěknou mozaiku.

3.2.2 Buvolí maso

Největšími producenty buvolího masa je Indie, Pákistán a Čína.

Buvolí maso je vhodné jako surovina pro výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků. Má dobré technologické vlastnosti zejména vaznost a emulgační schopnosti. Pro technologické zpracování se hodí zejména maso z mladých buvolů, buvolí maso starších zvířat má poměrně dost hrubá svalová vlákna, maso je proto tuhé a může mít i nepříjemný bahenní až dehtovitý pach (Paleari et al., 2000).

Buvolí maso se zejména používá v asijských zemích. Používá se jako vazná složka díla nebo se používají celé kusy masa, které se solí, nakládají do láku, udí a suší. Typickými výrobky je biltong a charqui. Biltong jsou šetrně sušené kořeněné plátky masa. Charqui jsou solené a sušené kousky masa, obsahují oproti biltongu více vody. V asijských zemích se z buvolího masa připravují také typická asijská jídla kebab, kofta, tikki, bheja, curries a corned meat.

3.2.3 Bizoní maso

Bizoní maso se vlastnostmi nejvíce blíží masu hovězímu. Oproti tomuto masu má však některé výhody i nevýhody. Jak je patrné z tabulky III a IV, bizoní maso je díky nižšímu obsahu tuku méně kalorické. Obsah bílkovin je srovnatelný s masem hovězím. Bizoni se chovají za účelem získávání masa přirozeným způsobem na farmách (rančích), což se projevuje zvýšeným množstvím obsahu železa v mase a výraznější chutí a aromatem masa. Maso má tmavší a červenější barvu než maso hovězí. Chuť masa je výrazně masová, mírně nasládlá. Někteří autoři uvádějí, že barva bizoního masa je v porovnání s masem hovězím méně stabilní. Vysvětlují to vyšším obsahem železa v mase, a možností jeho zapojení do oxidačních reakcí lipidů, které pak mohou zpětně ovlivnit stabilitu hemových barviv (Joseph, 2010). Nevýhodou tohoto masa je z hlediska možnosti použití při výrobě trvanlivých fermentovaných masných výrobků jeho nižší obsah intramuskulárního tuku a tudíž i nižší mramorování, a možná menší stabilita jeho barvy.

3.2.4 Jehněčí a skopové maso

V roce 2010 se ve světě vyrobilo $8,5 \cdot 10^6$ tun masných výrobků obsahující jehněčí a skopové maso. V porovnání s hovězím masem je to 7,5krát méně (Meat, 2010). Největším světovým producentem skopového masa je Čína. Velmi kvalitní maso se produkuje v posledních letech v Austrálii a na Novém Zélandu. Průměrná spotřeba skopového masa ve světě je 1,8 kg, přičemž nejvyšší je v Arabských zemích, Střední Asii, Severní Africe, v Austrálii a na Novém Zélandu. Jehněčí a skopové maso se používá pro výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků méně než tradičního hovězího masa, ale v některých státech je používání skopového masa do TFMV běžné. V Evropě se masné výrobky obsahující jehněčí a skopové maso nejvíce vyrábí ve Velké Británii, Turecku, Rusku, Francii, Španělsku, Rumunsku a Řecku. V České republice se jehněčí a skopové maso používá v porovnání s ostatními zeměmi málo, dle přehledu FAO bylo v ČR v roce 2010 vyrobeno $2 \cdot 10^3$ tun masných výrobků s tímto druhem masa, což je 120 krát méně než ve Francii a 280 krát méně než ve Velké Británii (Meat, 2010).

Chuť a vůně jehněčího a zejména skopového masa je ovlivňována přítomností a množstvím tukové a vazivové tkáně v mase. Vyšší množství tuku u starších zvířat a jeho typické sensorické vlastnosti jsou příčinou menší oblíbenosti skopového masa u spotřebitelů v některých zemích. Charakteristický příchutí tuku a následně masa je způsoben zejména obsahem kyseliny 4-metyloktanové (Wong, 1975). Proto se doporučuje z masa před dalším

technologickým zpracováním odstranit viditelný tuk a vazivo, a tím zmírnit nepříjemné aroma. Někdy se může u skopového masa objevit čpavkovitý příchut, který může být způsoben nevhodným způsobem ustájení zvířat.

Platná legislativa EU rozlišuje jehněčí a skopové maso podle tříd zmasilosti a protučnělosti. Jakostní jehněčí se vyznačuje vysokou zmasilostí, nízkým stupněm protučnělosti a rovnoměrným tenkým tukovým krytím (≤ 3 mm) (Teubner, 2010). Jehněčí maso je zdrojem plnohodnotných bílkovin, je relativně libové, obsahuje cenné vitamíny skupiny B a minerální látky (draslík, sodík, železo). Barva jehněčího masa a tukové tkáně (loje) a chuť masa velmi závisí na stáří zvířete (přibývajícím věkem nabývá na intenzitě), prostředí chovu, výživě a druhu plemene. Barva masa může být v rozsahu od světle červené (mléčná jehňata, věk 3–6 měsíců) do cihlově červené (krmná jehňata, věk max. 12 měsíců), lůj je buď bílý, nebo světle žlutý (Martínez-Cerezo, 2005).

3.2.5 Kůzlečí a kozí maso

Kůzlečí a kozí maso je velmi oblíbené v Indii, na Blízkém východě a v zemích Středomoří v Itálii, Řecku, ve Francii a Španělsku. Kůzlečí maso je světlé, velmi křehké má lahodnou chuť. Svým aroma je podobné masu jehněčímu. Kozí maso, zejména se používá maso z jedno až dvouletých koz, je tmavší a tužší než kůzlečí maso, má však výraznější kořenitou chuť. Kozí maso má málo tuku a minimální mramorování, neboť tuk je převážně uložen v dutině břišní kolem ledvin; pod kůží a mezi svalstvem je ho poměrně málo. Maso a lůj z kozlů se pro technologické a kulinární zpracování nehodí, protože má výrazný samčí pach. Kozí maso z mladých a dobře krmených kusů je jemně vláknité, šťavnaté, křehké a nutriční hodnotou se vyrovná jinému jatečnému masu. Kozí maso se do trvanlivých fermentovaných masných výrobků používá velmi málo. Jedná se spíše o využití masa z domácích porážek a na domácí výrobu pro vlastní spotřebu a malovýrobu masných výrobků. V Evropě se kozí maso ve větší míře používá na výrobu TFMV ve Francii a Norsku (Caballero, 2003; Teubner, 2010).

3.2.6 Zvěřina

Maso zvěře žijící ve volné přírodě neboli zvěřina má oproti masu z domestikovaných zvířat celou řadu předností. Potrava divoké zvěře podléhá přírodnímu cyklu ročních dob, zvěř je soustavně podrobována přirozené selekci, řídí se přírodními instinkty a žije přirozeně bez stresu. Kvalitu a vlastnosti zvěřiny jako u jiných druhů masa ovlivňuje celá řada faktorů druh, stáří a pohlaví zvířete, způsob lovu, průběh posmrtných změn, chemické složení

svaloviny apod. Od ostatních druhů mas se zvěřina odlišuje zejména druhově typickou chutí, vůní, barvou a křehkostí.

Nejvíce se nutriční hodnota zvěřiny získané z přežvýkavců v literatuře srovnává s nutriční hodnotou hovězího masa. Zvěřina je podobně jako hovězí maso zdrojem plnohodnotných bílkovin, libová zvěřina obsahuje méně tuku a větší podíl nenasycených mastných kyselin než libové hovězí maso. Zvěřina se vyznačuje vysokým obsahem minerálních látek, jako jsou fosfor, draslík a hořčík, stopových prvků jako například železa, zinku a selenu. Zvěřina je také významným zdrojem vitamínů B1 a B2. V obsahu cholesterolu se zvěřina neliší od ostatních druhů masa (Teubner, 2010). Pro zvěřinu je díky způsobu života a rozmanitosti získávané potravy, typická proměnlivost v rámci jednoho druhu zvěře v obsahu bílkovin, tuku a nutričně cenných látek (vitamínů a minerálních látek). Obsah tuku v masě se ale může také lišit v rámci jednotlivých svalů příslušného zvířete (Jensen, 2004). Přehled nutriční hodnoty zvěřiny je uveden v kapitole 3.2 v tabulkách III a IV.

Zvěřina má v porovnání s masem domestikovaných zvířat tmavě červenější barvu. Tmavší barva může být způsobena vyšší koncentrací myoglobinu ve svalech, nízkým nebo téměř žádným obsahem intramuskulárního tuku, ale také vyšší hodnotou pH ve svalu nebo kombinací všech těchto faktorů. Koncentrace myoglobinu je závislá na věku zvířete, typu svalových vláken, zvěřina má větší podíl červených vláken zaměřených na oxidační metabolismus než svalovina domestikovaných zvířat. Červená, aerobní svalová vlákna obsahují více myoglobinu a mají v řezu menší průměr než méně oxidativní typy vláken. Obsah myoglobinu se s věkem u všech druhů zvířat zvyšuje, takže maso ze starších zvířat je tmavší. Barva masa může být také ovlivněna hodnotou pH masa, čím je pH masa vyšší, tím se zdá být maso tmavší. Zvěř během je během lovu velmi citlivá na vzrušení a stres, což může mít za následek snížení hladiny svalového glykogenu před smrtí. Během posmrtných změn dochází u masa z ulovené zvěře k menšímu poklesu pH než je obvyklé u nestresovaných zvířat (pH 5,4–5,7) a odpočínutých zvířat (pH 5,4–5,7). Například pH masa u ulovené antilopy vidlorožec americký a dvou druhů jelenů mělo zvýšenou hodnotu pH 5,8–6,0, přičemž normální hodnota pH byla 5,4–5,6 (Ruiz et al., 2007; Caballero, 2003). U zvěřiny byla také prokázána závislost mezi ročním obdobím a hodnotou pH zvěřiny, a následně křehkostí a stabilitou barvy masa (Wiklund, 2010).

Textura a křehkost masa jsou základními kvalitativními znaky masa zvěřiny. Jsou velice ovlivněny obsahem pojivové tkáně, průměrem svalových vláken a stupněm zralosti masa resp. stupněm proteolýzy masa po porážce zvířete. Křehkost zvěřiny se velice proměnlivá

v důsledku různého stáří lovené zvěře a díky sezónním vlivům na rychlost růstu zvěře. Kolísání rychlosti růstu zvířete ovlivňuje rychlost syntézy kolagenu, což může vést ke zhoršení kvality kolagenu a snížení křehkosti. Také maso samců v období říje a těsně po ní má nižší křehkost (Soriano et al., 2006; Caballero, 2003).

Nejkvalitnějšími druhy zvěřiny z přežvýkavců je hřbet a kýta. Tyto části mají vysoký podíl svaloviny, nízký obsah tuku a v poměru ke svalovině mají nízký podíl vazivové tkáně. Maso z plece a boku je tučnější a obsahuje vyšší podíl vazivové tkáně (Teubner, 2010).

3.2.7 Antilopí maso

Maso z antilop získaných lovem je považováno za zvěřinu. Vlastnosti antilopího masa zejména křehkost, barva, chuť a vůně jsou nejvíce ovlivněny způsobem a místem života antilop a druhem získávané potravy. Antilopí maso je snadno stravitelné, z nutričního hlediska má velice výhodné složení, obsahuje v porovnání s ostatními přežvýkavci podobné množství bílkovin (od 20 do 22 g/100 g), nízký obsah tuku (méně než 3 g/100 g) s velmi příznivým poměrem PUFA/SFA. Zejména je u tohoto masa ze zdravotního hlediska s ohledem na kardiovaskulární onemocnění výhodný poměr n-6 PUFA/ n-3 PUFA (od 2,3 do 3,6; doporučený maximální poměr je 4,0) a nízký obsah cholesterolu (méně než 60 mg/100 g), (Hoffman, 2006). Z technologického hlediska by se mohla u antilopího masa projevit mírná nevýhoda v nízkém obsahu intramuskulárního tuku (IMF). Avšak antilopí maso má nízký podíl pojivové tkáně, obsahuje jemná krátká svalová vlákna s malým průměrem, takže maso je samo o sobě křehké a nízký obsah IMF se na křehkosti neprojeví (Hoffman, 2005).

3.2.8 Sobí a losí maso

Sobí a losí maso se používá především v severských zemích Norsku, Švédsku a Finsku, Rusku, Kanadě a také na Aljašce. Zatímco sobí maso pochází většinou s farmových chovů, losí maso je získáváno z divoké zvěře odstřelem. Přehled nutričních hodnot sobího a losího masa je uveden v kapitole 3.2 v tabulce IV.

Sobí maso je velmi křehké a má jemnou chuť. Pro kulinární zpracování se používá hlavně sobí kýty a hřbet (Teubner, 2010). Kvalita sobího masa jako u jiných přežvýkavců velmi závisí na způsobu chovu a druhu krmení zvířat. Volně žijící sobi mají nižší hmotnost, maso má nižší obsah tuku, je tužší, tmavší a má vyšší hodnotu pH masa po porážce než maso domestikovaných sobů. (Wiklund, 2003).

Losí maso je v porovnání s hovězím masem méně tučné, má minimální obsah intramuskulárního tuku, což způsobuje jeho nižší křehkost, vyšší tuhost. Barva losího masa je tmavě červená. Vjem tmavého odstínu je částečně ovlivněn téměř žádným mramorováním tohoto masa. Intenzivní červená barva je způsobena zejména díky vyšší fyzické aktivitě losů vyšším obsahem myoglobinu ve svalovině (Dhanda, 2003).

3.2.9 Maso zvěře z farmových chovů

Maso zvěře z farmových chovů je považováno za maso hospodářských zvířat. Zvěř je na farmách chována především za účelem získávání masa. Porážka zvířat se může plánovat bez ohledu na dobu hájení zvěře, musí být však provedena dle platné legislativy. Na kvalitu masa má zejména vliv včasné vykrvení a správný průběh posmrtných změn. Maso zvěře z farmových chovů lze na rozdíl od zvěřiny dodávat na prodej a technologické zpracování bez omezení celý rok. Zvířata jsou na farmách pod stálým veterinárním dohledem, což zajišťuje zdravotní nezávadnost masa, a dá se snadno zjistit původ a stáří poraženého zvířete. Zvířata žijí na farmách v přirozených životních podmínkách bez stresu se zajištěným celoročním přísunem krmiva jak přírodního, tak uměle připraveného podle jejich potřeb (seno, obiloviny, silážovaná a granulovaná krmiva), což se projevuje na rovnoměrném růstu zvířat a na standardním složení a kvalitě masa.

3.3 Trvanlivé fermentované masné výrobky

Trvanlivé fermentované masné výrobky (TFMV) patří mezi nejkvalitnější masné výrobky, mají vysoký podíl čistých svalových bílkovin, specifické senzorycké vlastnosti a dlouhou údržnost. Jejich výroba se vyznačuje zvýšeným nárokem na dodržování technologie a hygieny. Výroba trvanlivých fermentovaných masných výrobků je rozšířena po celém světě. FTMV se v jednotlivých zemích liší podle druhu používaných surovin a postupu výroby. Hotové výrobky se pak liší hodnotou pH a postup výroby stupněm mělnění, způsobem fermentace, zrání, uzení a sušení, přítomností nebo nepřítomností plísní na povrchu výrobků. Evropa se z tohoto pohledu rozděluje ve výrobu FTMV do tří produkčních oblastí středozevní (Itálie, Španělsko, Francie), středoevropská (Německo, Rakousko, ČR, Maďarskou) a skandinávská (Norsko). Největším výrobcem FTMV v Evropě je Německo s více než 350 druhy a roční výrobou nad 400 tisíc tun. Následuje Španělsko s nejméně 50 různými druhy FTMV, Itálie s roční výrobou nad 110 tisíc tun, Francie a Maďarsko s roční výrobou nad 20 tisíc tun (Kameník a Budig, 2010; Toldrá, 2010).

V České republice se v současné době vyrábí také poměrně velký počet druhů TFMV. Nejvýznamnějšími výrobci jsou: ZŘUD – masokombinát Písek CZ a. s., ZŘUD – Masokombinát Polička, a.s., Krahulík MASOZÁVOD Krahulčí, a.s. s provozy v Hodicích a Studené, BIVOJ a. s., Pejskar a spol., MP Krásno, a.s., KMOTR – Masna Kroměříž a.s., Kostelecké uzeniny a. Vyrábí se v nich dle tradičních receptur a výrobních postupů salámy Poličan, Paprikáš, Permoník, Herkules a Lovecký salám, salámy s bílou plísní Křemešník, Kostelecký uherák, Hermín a Čeřínek, různé druhy klobás Dunajská, Gombasecká, Uherská apod. Celá řada firem vyrábí TFMV podobné výrobkům ze zemí středomořské oblasti zejména, Španělska a Itálie, jako jsou salámy Chorizo, Chamburizo, Salám nel Parmigiano, Corrida salám, Čabajka a fermentovaná sušená masa pršut.

TFMV jsou v ČR definovány vyhláškou č. 326/2001 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) jako výrobky tepelně neopracované určené k přímé spotřebě, u kterých v průběhu fermentace, zrání, sušení, popřípadě uzení za definovaných podmínek došlo ke snížení aktivity vody na hodnotu $a_w (max.) = 0,93$, s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě plus 20 °C. TFMV se rozdělují do dvou skupin. První jsou trvanlivé fermentované salámy (TFS), druhou jsou celosvalové výrobky; trvanlivá fermentovaná masa (TFM) nebo trvanlivá sušená masa (Česko, 2001a).

Údržnost TFMV je zajištěna tzv. překážkovým systémem, kdy kombinace několika konzervačních zákroků, které samotné nestačí na stabilizaci potraviny, ale společně vytváří systém překážek (bariér) působících proti růstu mikroorganismů. Jednotlivými překážkami jsou při výrobě a skladování trvanlivých fermentovaných salámů dusitan sodný a chlorid sodný, redoxpotenciál, hodnota pH, konkurenční mikroflóra a aktivita vody. U trvanlivých fermentovaných mas jsou překážkami hodnota pH masa (pH_{24} 5,5–5,8), teplota do 5 °C a aktivita vody.

3.3.1 Suroviny a přísady pro výrobu fermentovaných masných výrobků

Základními surovinami pro výrobu TFMV je maso a tuková tkáň. Nejčastěji se používá buď samotné vepřové maso, nebo směs masa vepřového a hovězího. Vzájemný podíl těchto surovin je přibližně 2/3 vepřové maso a 1/3 vepřové sádlo resp. 1/3 hovězí maso, 1/3 vepřové maso a 1/3 sádlo. Pouze vepřové maso a sádlo se používá hlavně v evropské středozemní produkční oblasti (Itálie, Španělsko, Francie), hovězí maso, vepřové maso a sádlo ve středoevropské (Německo, Rakousko, ČR, Maďarskou) a skandinávské oblasti (Norsko). Z masa přežvýkavců se kromě hovězího masa používá v menší míře skopové, kozí, buvolí

maso a zvěřina, okrajově pak maso sobí, losí a antilopí. V zemích, kde se nekonsumuje vepřové maso je sádlo nahrazováno hovězím, buvolím nebo skopovým lojem (Steinhauser et al., 1995).

Při výběru masa pro výrobu TFMV, je třeba vybrat vhodného dodavatele masa, od kterého by se měl výrobce dozvědět o původu a masa tj. o způsobu života zvířete (chov, farma, z volné přírody), pohlaví a plemennou příslušnost, stáří zvířete a datum porážky. Maso na výrobu TFMV by mělo být dostatečně vyzrálé bez myopatií. U masa přežvýkavců, se může objevit myopatie masa DFD a DC (darc-cutting). Tyto myopatie jsou způsobeny výrazným snížením ($< 60 \mu\text{mol/g}$) nebo vyčerpáním zásob glykogenu ve svalovině díky vyšší fyzické aktivitě nebo nepohodou a stresem před porážkou. Takové maso má atypický průběh posmrtných změn, vytvoří se menší množství kyseliny mléčné a tudíž pH masa je vyšší než 5,7–6,0 u normálního masa. DFD a DC maso má kratší trvanlivost, tmavší barvu, nevýrazné aroma, je tuhé a málo křehké (McGilchrist, 2012). Pro výrobu TFMV se DFD a DC maso nehodí.

Důležitými faktory, které rozhodují o vhodnosti masa jako suroviny pro výrobu TFMV je hodnota pH, barva a vaznost masa, obsah vody, bílkovin a tuku. Žádoucí je zejména určité množství intramuskulárního tuku, který masu dodává šťavnatost, křehkost a pěkný vzhled. Nejlépe výše uvedené parametry splňuje maso starších zvířat s pH v rozmezí 5,4 až 6,0.

Velmi zásadní pro stabilitu a údržnost TFMV je počáteční mikrobiální kontaminace povrchu masa. Celkové počty u aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů by neměly být vyšší než $10^5/\text{g}$ nebo cm^2 , u koliformních mikroorganismů ne vyšší než $10^4/\text{g}$ nebo cm^2 (Steinhauser et al., 1995).

Tuková tkáň, která se podílí na tvorbě typické mozaiky výrobku, by měla být tuhá a pevná, mít přirozeně bílou barvu, dostatečně odlišnou od barvy masa. O konzistenci a oxidační stabilitě tukové tkáně rozhoduje zejména složení mastných kyselin. Vyšší obsah nasycených mastných kyselin v tukové tkáni zaručuje pevnost a tuhost tkáně a menší citlivost vůči oxidaci než u nenasycených mastných kyselin.

Jako přísady do TFMV se používají solící směs, sacharidy, koření a startovací kultury. Solící směsi obsahují chlorid sodný a dusitan sodný (tzv. dusitanová solící směs – DSS) popřípadě dusičnan sodný. Chlorid sodný zvyšuje rozpustnost svalových bílkovin a snižuje aktivitu vody ve výrobku. Dusitan sodný se podílí na vybarvení TFMV, má antimikrobiální

účinek proti bakterii *Clostridium botulinum*, zlepšuje aroma výrobku a působí jako antioxidant.

Přídavek sacharidů do díla slouží jako substrát pro bakterie mléčného kvašení (BMK), snižují slanost a zaokrouhlují chuť FTMV. BMK zkvašují sacharidy na kyselinu mléčnou a snižují tak pH díla. Rychlost a intenzita procesu fermentace závisí na druhu sacharidu. Nejrychleji jsou zkvašovány monosacharidy (glukosa nebo fruktosa), pomaleji disacharidy (sacharosa, laktosa) a nejpomaleji oligosacharidy (škrobový sirup). Je velmi důležité, aby tvorba kyseliny mléčné měla podle druhu výrobku po celou dobu zrání a i skladování přiměřenou rychlost, tzn., aby fermentace neprobíhala ani příliš rychle ani příliš pomalu. Do díla se většinou přidává směs sacharidů, obsahující jak jednoduché rychle zkvasitelné cukry, tak pomaleji zkvasitelné disacharidy a oligosacharidy. Čím je delší doba zrání a skladování, tím má být větší podíl pomalu zkvasitelných sacharidů a naopak. Optimální množství přidávaných sacharidů by nemělo být větší než 1 %. Při výrobě TFS s delší dobou zrání se do díla přidává 0,3 % glukosy nebo sacharózy, s kratší dobou zrání 0,5 – 0,7 % (Steinhauser et al., 1995).

Současně s přídavkem sacharidů se do díla některých TFS aplikují startovací kultury mikroorganismů. Startovací kultury se používají zejména při výrobě TFS s nízkou konečnou hodnotou pH. U TFS s vysokou konečnou hodnotou pH se startovací kultury a sacharidy do díla většinou nepřidávají nebo se přidává pouze malé množství sacharidů. Startovací kultury mají pozitivní vliv na okyselení díla, barvu a chuť TFS. V tabulce IV je uveden přehled nejčastěji používaných mikroorganismů jako startovacích kultur a jejich působení během fermentace (Lücke, 1994).

Velmi významnou přísadou při výrobě TFS je koření, které ovlivňuje chuť a aroma výrobků, některé jeho složky mají antioxidační a antimikrobiální vlastnosti. Některé druhy koření obsahují povrchově aktivní látky, čímž se snižuje povrchové napětí a přispívají k tvorbě kompaktní struktury díla. Podle druhu výrobku a podle zvyklostí a tradic jednotlivých států a regionů se nejčastěji používá pepř a paprika, výrobky se mohou obohatit i kardamomem, muškátovým oříškem nebo květem, zázvorem a jalovcem. V České republice se do tradičních TFS vedle pepře a papriky používá také česnek, kmín a hřebíček.

Kyselina askorbová případně askorban jsou aditivní látky, které zlepšují vybarvení TFS a mají částečně i konzervační účinek.

Tabulka IV: Mikroorganismy používané jako startovací kultury a jejich působení (Lücke, 1994).

| Skupina mikroorganismů | Druh mikroorganismu | Metabolická aktivita | Účinek |
|---------------------------|---|---|--|
| Bakterie mléčného kvašení | <i>Lactobacillus plantarum</i> | produkce kyseliny mléčné | inhibice kazících a patogenních bakterií, urychlení vybarvení a sušení |
| | <i>Lactobacillus.pentosus</i> | | |
| | <i>Lactobacillus sake</i> | | |
| | <i>Lactobacillus curvatus</i> | | |
| | <i>Pediococcus pentosaceus</i> | | |
| | <i>Pediococcus acidilactici</i> | | |
| Mikrokoky | <i>Staphylococcus carnosus</i> | redukce dusičnanů a spotřeba kyslíku, rozklad peroxidů, lipolýza redukce dusičnanů | vybarvení a stabilizace barvy, zpomalení žluknutí tvorba aroma, odstranění zbytkového dusičnanu |
| | <i>Staphylococcus xylosus</i> | | |
| | <i>Micrococcus varians</i> | | |
| Kvasinky | <i>Debaryomyces hansenii</i> | spotřeba kyslíku, rozklad peroxidů | zpomalení žluknutí, tvorba aroma |
| Plísňe | <i>Penicillium nalgiovense</i> biotypy 2, 3, 6 | spotřeba kyslíku, rozklad peroxidů oxidace mléčnanu proteolýza lipolýza | stabilizace barvy, zpomalení žluknutí tvorba aroma tvorba aroma tvorba aroma |

3.3.2 Technologie výroby trvanlivých fermentovaných salámů

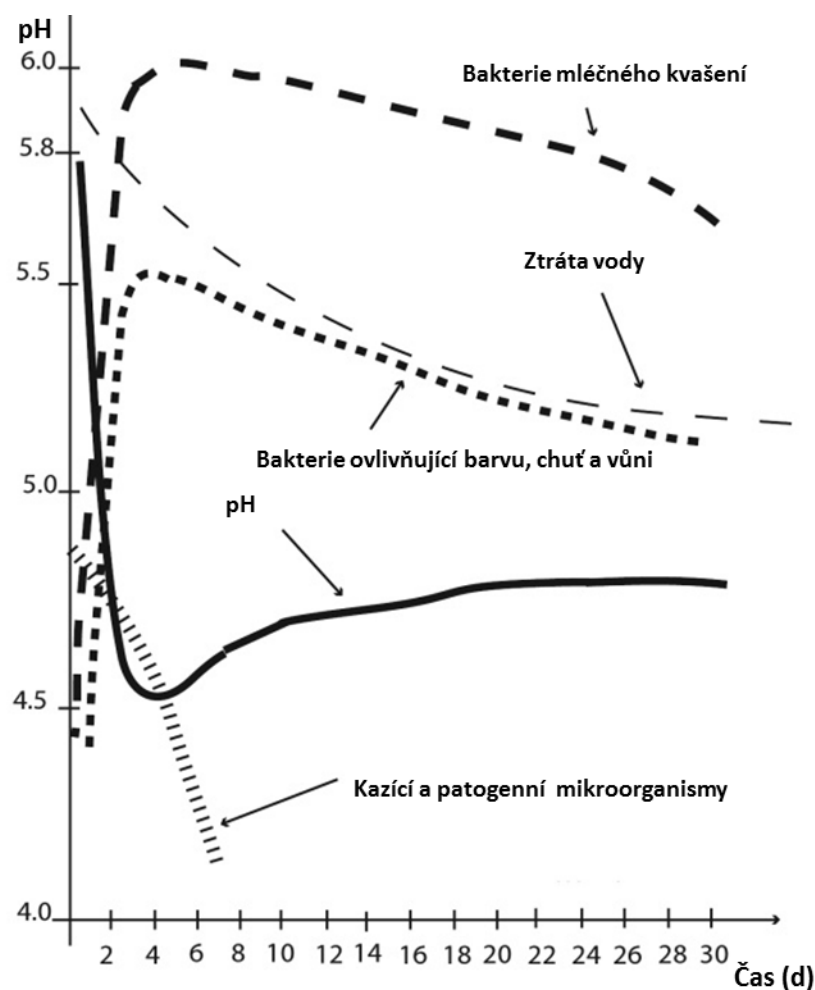
Výroba trvanlivých fermentovaných salámů (TFS) zahrnuje následující operace výběr surovin, příprava díla (mělnění a míchání surovin a přísad), narážení díla do obalů, fermentace, zrání, sušení, balení a označování výrobku, skladování a expedice. Během jednotlivých výrobních kroků dochází k postupným změnám pH, enzymovým a chemickým změnám bílkovin a lipidů, snižuje se obsah vody a aktivita vody, čímž se vytvoří textura, barva a typické aroma a zajistí se požadovaná skladovatelnost výrobku (Toldrá, 2010; Lücke, 1994).

TFS se podle konečné hodnoty pH dělí do dvou skupin. První skupina jsou TFS s vysokou konečnou hodnotou pH a druhá TFS s nízkou konečnou hodnotou pH. Pro obě skupiny jsou téměř shodné první fáze výroby tj. výběr surovin, přísad a příprava díla. Je nutné pracovat s dobře vychlazeným resp. zmrazeným masem (teplota masa -1 až -5°C , teplota tukové tkáně -8 až -12°C) (Steinhauser et al., 1995) a dobře seřízeným výrobním zařízením (ostré nože kutru nebo řezačky, správné seřízení otáček nožů apod.). Následuje pak narážení díla do obalů a přemístění salámů do klimatizovaných komor s regulovanými parametry: teplotou, relativní vlhkostí vzduchu a rychlostí proudění vzduch. Řízení procesu zrání a sušení a popřípadě uzení je již podle typu výrobku a konečné hodnoty pH rozdílné.

Obecné charakteristiky obou skupin TFS a obecný popis jejich výrobních kroků jsou uvedeny v tabulce V. Z tabulky je patrné, že skupiny TFS se od sebe liší zejména v počáteční teplotě zrání, konečné hodnotě aktivity vody, celkové době fermentace a zrání, použití startovacích kultur, přídavku sacharidů a uzení.

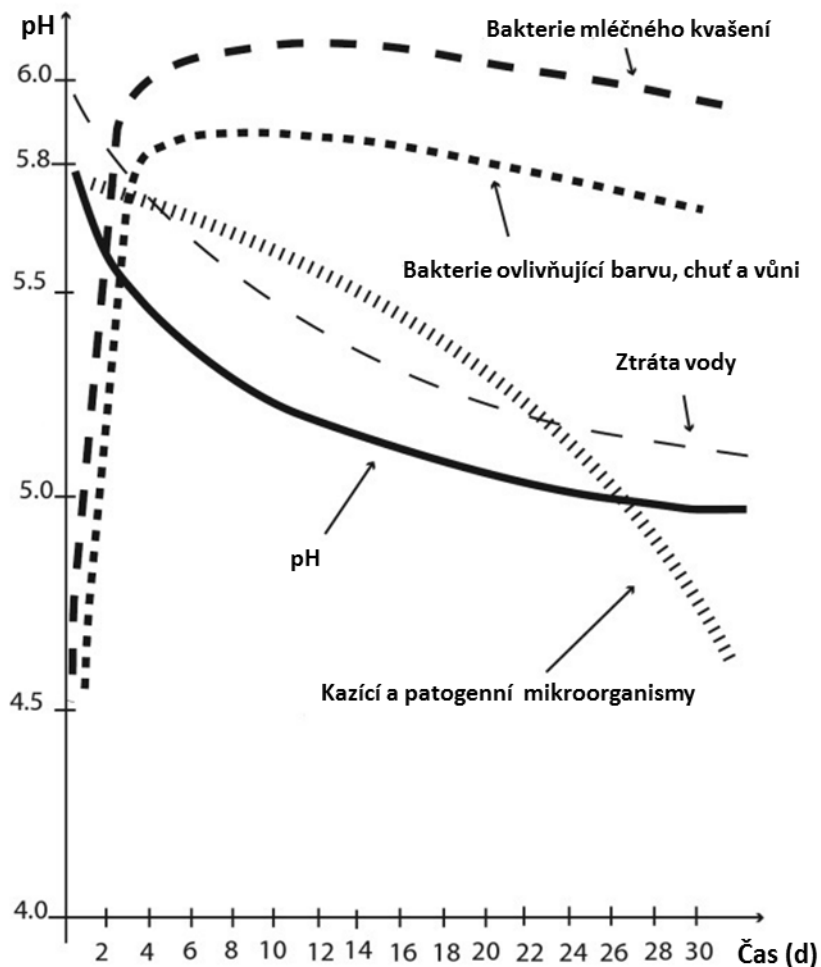
Tabulka V: Obecná charakteristika TFS s vysokou a nízkou konečnou hodnotou pH (Toldrá, 2007; Toldrá, 2010).

| Parametr | TFS | |
|------------------------------|--|--|
| | nízká konečná hodnota pH | vysoká konečná hodnota pH |
| Konečná hodnota pH výrobku | < 5,3 | >5,5 5,8 – 6,2 |
| Počáteční teplota zrání | vysoká, 22–25 °C (Evropa) až 37 i více (Amerika) | nízká, 10–12 °C |
| Celková doba zrání a sušení | krátká < 3 týdny | dlouhá > 3 týdny |
| a_w výrobku | < 0,93 | 0,65–0,93 |
| Snížení hmotnosti | < 15 % | > 20 % |
| Přídavek sacharidů | ano 0,3–0,7 % | ne |
| Aplikace startovacích kultur | ano | ne |
| Ušlechtilé plísňe na povrchu | ne | ano |
| Konzistence | měkká | tuhá |
| Země | ČR, Německo, Holandsko, Belgie, Norsko, USA | ČR, Itálie, Maďarsko, Francie, Španělsko, Portugalsko, USA, státy Latinské Ameriky |
| Výrobky | Herkules, lovecký salám, dunajská klobása | Uherský salám, Poličan, Chorizo, Sobresada, Longaniza |



Obrázek 1: TFS s nízkou konečnou hodnotou pH – rychlé zrání ($t = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Marianski a Marianski, 2009).

Průběh změn během prvních třiceti dnů zrání TFS s nízkou konečnou hodnotou pH je znázorněn na obrázku 1. Z obrázku je patrné, že v počáteční fázi zrání při teplotě $24\text{ }^{\circ}\text{C}$, dochází k rychlému rozvoji činnosti bakterií mléčného kvašení a mikroorganismů podílejících se na tvorbě barvy a aroma výrobku. Díky tvorbě kyseliny mléčné dochází k rychlému poklesu pH, což brání rozvoji kazící mikroflóry. Další fáze zrání jsou vedeny tak, aby docházelo k postupnému poklesu obsahu vody a dosažení takové hodnoty aktivity vody, která zajistí stabilitu a údržnost výrobku.



Obrázek 2: TFS s vysokou konečnou hodnotou pH – pomalé zrání ($t = 18\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Marianski a Marianski, 2009).

Na obrázku 2 jsou znázorněny změny probíhající během zrání u TFS s vysokou konečnou hodnotou pH. V počáteční fázi zrání dochází k rozvoji činnosti bakterií mléčného kvašení a mikroorganismů podílejících se na tvorbě barvy a aroma výrobku, ale díky nižší teplotě $18\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$, je proces tvorby kyseliny mléčné a pokles pH pozvolnější. Kazící mikroflóra je postupně utlumována jak snižováním pH tak nízkou teplotou. Další fáze zrání jsou vedeny tak, aby docházelo k postupnému poklesu obsahu vody a k poklesu aktivity vody. Tento proces je však v porovnání s předchozí skupinou TFS mnohem delší.

3.3.3 Technologie výroby trvanlivých fermentovaných mas

Trvanlivá fermentovaná masa (TFM) se vyrábějí z celistvých kusů masa. Jejich výroba trvá poměrně dlouhou dobu, podle druhu výrobku týdny až měsíce. Jejich údržnost je zajištěna kombinací tří překážek, pH, teploty a aktivity vody. Výroba TFM zahrnuje následující operace výběr surovin, solení, zrání, sušení, balení a označování, skladování a expedice. Během jednotlivých výrobních kroků dochází k postupným změnám pH, enzymovým změnám bílkovin a lipidů, vytváří se typické aroma, snižuje se obsah vody a aktivita vody, čímž se zajistí požadovaná skladovatelnost výrobku.

Nejčastěji se TFM vyrábějí z vepřového masa (kýta, pečeně, plec bok). Tradičními výrobci těchto mas v Evropě je Itálie (Prosciutto di Parma – Parmská šunka), Španělsko (šunky Jamón Serrano a Jamón Iberico), Německo (Schwarzwaldská šunka), Francie (šunka Jambon de Bayonne) a Belgie (Ardenská šunka), Slovinsko a Chorvatsko (Krašský pršut) a Švýcarsko (Bündnerfleisch).

Maso přežvýkavců se k výrobě TFM používá méně. Typickým výrobkem pouze z hovězího masa je tzv. Bresaola. Její výroba zahrnuje solení (10–15 dní), plnění do přírodního nebo umělého střeva, zrání a sušení (12–15 °C; 4–8 týdnů). Při její výrobě se používá maso ze zvířat starých 2–4 roky. Zvláště vhodné je maso skotu pocházející z pastvin v Jižní Americe. Bresaola má tmavě červenou barvu, lehce nasládlou vůni a mírně „zatuchlou“ chuť. Maso přežvýkavců se také používá při výrobě sušeného masa biltong, charqui a jerky. Biltong je sušené maso jihoafrického stylu. Maso se nejprve marinuje ve směsi bylin a koření, pak se suší vzduchem a nakrájí se na tenké plátky. Charqui jsou solené a sušené kousky masa, obsahují oproti biltongu více vody. Jerky se vyrábí buď sušením tenkých proužků masa na slunci, nebo průmyslově sušením v klimatizovaných sušárnách (Paleari et al., 2000).

3.3.4 Příklady trvanlivých fermentovaných masných výrobků z netradičních druhů masa přežvýkavců.

Pro výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků se nejvíce používá z masa přežvýkavců hovězí maso. V menší míře se používá zejména jako doplněk pro zpestření aroma chuti výrobku nebo díky zvyklostem a tradicím v určitých zemích maso buvolí, skopové, kozí, bisoní, losí sobí a zvěřina. Tyto druhy masa se často používají při domácích pokusech o výrobu TFMV.

Mezi tradiční italské, fermentované suché salámy vyrobené ze zvěřiny patří, Salame di daino. Základními složkami tohoto salámu jsou libové daňčí maso, libové vepřové, vepřové sádlo, sůl, pepř, česnek, bílé víno a kyselina askorbová. Klasicky se tento salám vyrábí bez startovacích kultur a bez přídavku sacharidů. Byl však proveden pokus, kde byly vedle sebe vyrobeny dva druhy salámu, Salame di daino, jeden bez přídavku startovacích kultur a druhý s přídavkem. Během fermentace a zrání bylo měřeno pH, aktivita vody a byly odebrány vzorky na mikrobiologické hodnocení. U hotových výrobků bylo provedeno také senzorické posouzení. Výrobky s přídavkem startovacích kultur vykazovaly po celou dobu zrání nižší hodnoty pH a nižší hodnoty aktivity vody, a byl u nich výrazně potlačen od počátku zrání růst patogenních bakterií rodu *Salmonella*, *Listeria* a *Staphylococcus aureus* (Cenci-Goga et al., 2012).

Španělské salámy chorizo a saucisson se v menší míře vyrábějí s přídavkem jeleního masa. Po provedení chemických rozborů těchto salámů se potvrdila díky přítomnosti jeleního masa velká variabilita zejména ve složení bílkovin a lipidů. Rozdíly byly také patrné v poměru obsahu mezi myofibrilárními a sarkoplazmatickými bílkovinami a v profilu složení mastných kyselin (Soriano et al., 2006).

Dalším fermentovaným masným výrobkem, ve kterém se využívá maso přežvýkavců je egyptská Pastirma. Pastirma se vyrábí především z hovězího masa, ale používá se i jehněčí, kozí, buvolí a velbloudí maso. Finální produkt má následující parametry: pH 4,5–5,8; obsah soli 6 %, aktivita vody 0,85 – 0,9 a obsah vody 35–52 % (Benkerroun, 2013).

V Turecku, Bulharsku, Arménii a v asijských zemích je tradičním fermentovaným výrobkem Sujuk (sudžuk). Jedná se o fermentovaný, sušený a někdy i uzený salám tvaru podkovy. Je vyráběn v závislosti na zemi a regionu podle různých technologií (různá doba zrání, sušení, různé koření), (Benkerroun, 2013).

Trvanlivé fermentované maso Bresaola se obvykle vyrábí z hovězího masa. Pokusně byla vyrobena Bresaola i z kozího, buvolího a jeleního masa a byl sledován vliv druhu masa na pH, aktivitu vody, složení a barvu a u jednotlivých výrobků bylo provedeno také senzorické hodnocení. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VI. Z výsledků bylo odvozeno, že nejméně vhodným masem pro výrobek Bresaola bylo kozí maso, jednak mělo vyšší hodnoty pH, vyšší obsah tuku a hlavně byl patrný silný kozí příchut. Bresaola z buvolího masa byla hodně tmavá a na skus velmi tuhá. Nejlépe byla hodnocena Bresaola z hovězího a jeleního masa (Paleari et al., 2000; Paleari et al., 2002).

Tabulka VI: Vliv druhu masa na složení Bresaoly (Paleari et al., 2000; Paleari et al., 2002).

| | | Hovězí maso | Buvolí maso | Jelení maso | Kozí maso |
|---------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| maso | pH | 5,97 | 5,57 | 5,59 | 6,27 |
| výrobek | | 6,72 | 5,62 | 6,05 | 6,48 |
| maso | a _w | 0,96 | – | 0,96 | 0,94 |
| výrobek | | 0,95 | – | 0,90 | 0,88 |
| maso | voda (g/100 g) | 73,6 | – | 75,0 | 78,6 |
| výrobek | | 55,4 | 62,9 | 45,8 | 47,8 |
| maso | bílkoviny (g/100 g) | 22,2 | – | 21,7 | 17,6 |
| výrobek | | 34,6 | 30,0 | 44,6 | 38,8 |
| maso | tuk (g/100 g) | 2,9 | – | 2,0 | 2,9 |
| výrobek | | 4,9 | 1,8 | 2,0 | 5,2 |
| maso | popel (g/100 g) | 1,3 | – | 1,3 | 0,9 |
| výrobek | | 5,1 | 5,5 | 7,6 | 8,2 |
| výrobek | cholesterol (mg/100g) | 76,5 | – | 138,3 | 121,4 |

V poslední době byly také prováděny experimentální testy zaměřené na možnosti použití antilopího masa jako suroviny pro výrobu TFMV. Výsledky porovnání fyzikálně chemických vlastností vzorků vyrobených z různých druhů masa antilop a hovězího masa jako „slepého pokusu“ jsou uvedeny v tabulce VII. U výrobků bylo současně provedeno sensorické hodnocení barvy, chuti a vůně, zejména pak se zaměřením na intenzitu zvěřinového příchachu. Z výsledků vyplynulo, že výrobky z masa Přimorožce afrického a Kudu velkého byly výrazně chutnější než z masa Antilopy skákavé (Todorov et al., 2007; Van Schalkwyk et al., 2011).

Tabulka VII: Fyzikálně chemické vlastnosti trvanlivých fermentovaných salámů vyrobených z různých druhů masa přežvýkavců (Van Schalkwyk et al., 2011).

| Parametr | Jednotky | Hovězí maso | Maso z | | |
|----------------|----------|-------------|------------------------|------------|------------------|
| | | | Přimorožec jihoafrický | Kudu velký | Antilopa skákavá |
| pH | | 4,88 | 5,00 | 4,98 | 5,46 |
| a _w | | 0,81 | 0,79 | 0,81 | 0,82 |
| Síla ve stříhu | N | 40,7 | 33,7 | 43,8 | 40,7 |
| Soudržnost | | 0,46 | 0,43 | 0,47 | 0,46 |
| Obsah vody | g/100 g | 48,6 | 36,8 | 36,9 | 37,3 |
| Tuk | | 21 | 30,1 | 31,1 | 30,4 |
| Bílkoviny | | 15,5 | 21,8 | 22,8 | 21,7 |
| Popel | | 3,8 | 4,8 | 4,4 | 5,0 |
| Sůl | | 3,8 | 3,4 | 3,1 | 3,7 |

3.3.5 Faktory ovlivňující výrobu a skladování trvanlivých fermentovaných masných výrobků

Výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků ovlivňují jak vnější, tak vnitřní faktory. Mezi vnější faktory lze zařadit teplotu, relativní vlhkost vzduchu, rychlost proudění vzduchu, technické parametry zařízení. Do vnitřních faktorů patří druh a kvalita surovin a přísad, stupeň mělnění díla, mikrobiální kontaminace masa a druh obalového materiálu resp. jeho propustnost pro kyslík, oxid uhličitý a udicí kouř. Vliv jednotlivých faktorů uplatňujících se při výrobě TFMV byl zmíněn v kapitolách 3.3.1 až 3.3.3.

Velmi důležitý je způsob skladování trvanlivých fermentovaných masných výrobků. Hlavním parametrem z hlediska údržnosti a kvality je hodnota aktivity vody, a k ní je nutné přizpůsobit podmínky skladování. TFMV by se měly skladovat za takových podmínek, které nebudou zejména zvyšovat aktivitu vody a tudíž snižovat údržnost výrobku. Aktivitu vody významně ovlivňuje také relativní vlhkost vzduchu (RVV) a teplota skladování. Zejména kolísání RVV a teploty je pro skladování TFMV nevhodné (Pipek, 2010).

4 Závěr

Ze získaných informací o možnostech použití masa přežvýkavců jako suroviny pro trvanlivé fermentované výrobky byly formulovány následující závěry:

- Maso mláďat – jehněčí a kůzlečí není obvykle vhodné pro výrobu TFMV, většinou nesplňuje technologické parametry pro výrobu, obsahuje hodně vody, má nízkou vaznost a nízký obsah hemových barviv.
- Pro výrobu TFMV je vhodné maso ze starších zvířat, dobře vyzrálé, většinou s normálním průběhem posmrtných změn, s počátečním pH menším než 5,8; s optimální vazností, vyšším obsahem svalových bílkovin, hemových barviv, s optimálním množstvím intramuskulárního tuku a s nízkou povrchovou mikrobiální kontaminací.
- Maso s výrazným pachem zejména kozí, ovčí, mufloní není moc vhodné pro výrobu TFMV.
- O technologických vlastnostech masa rozhodují intravitální, sezonní a regionální vlivy, způsob života zvířat, druh obživy, fyzická aktivita, psychická pohoda, způsob porážky.
- Zvěřina se od masa z domestikovaných a farmově chovaných zvířat liší svalovinou s větším počtem krátkých svalových vláken mající malý průměr, větším obsahem myoglobinu, vyšším obsahem železa, červenější barvou masa, variabilitou chemického složení (obsah bílkovin, tuku a minerálních látek) masa, specifikou a výraznější chutí a vůní.
- Zvěřina není ve všech zemích k dispozici celý rok (sezonní lov) a lze ji nahradit nebo doplnit masem ze zvířat farmově chovaných, které jsou k dispozici nepřetržitě.
- Zvěřinu není vhodné kombinovat s jiným druhem masa, mohlo by dojít k překrytí její typické chuti a vůně.
- U zvěřiny se může občas vyskytnout DFD myopatie, maso pak není vhodné pro výrobu TFMV.
- U masa z farmově chovaných zvířat se může vyskytnout myopatie PSE, takové maso může být použito na výrobu TFMV, ale jen v omezené míře.

5 Seznam literatury

- Andreska, J. 2005. O vysazení muflona (*Ovis musimon*) v českých zemích. Lynx n. s. 36. 5–8.
- Benkerroum, N. 2013. Traditional Fermented Foods of North African Countries: Technology and Food Safety Challenges With Regard to Microbiological Risks. 2013. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 12 (1). 54–89.
- Caballero, B. 2003. Encyclopedia of food science and nutrition. Elsevier Ltd. p. 6000. ISBN: 9780122270550.
- Cenci-Goga, B. T. et al. 2012. Effect of selected dairy starter cultures on microbiological, chemical and sensory characteristics of swine and venison (*Dama dama*) nitrite-free dry-cured sausages. Meat Science. 90 (3). 599-606.
- Česko 2001a. Vyhláška č. 326 Ministerstva zemědělství ze dne 30. srpna 2001. In: Sbíрка zákonů České republiky 2001. částka 126. s. 5. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>.
- Česko 2001b. Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti ze dne 31. prosince 2001. In: Sbíрка zákonů České republiky 2001. částka 168. s. 9747. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>.
- Česko. Vyhláška č. 245 Ministerstva zemědělství ze dne 7. června 2002. In: Sbíрка zákonů České republiky 2002. částka 92. s. 5216. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>.
- Dhanda, J. S., Pegg, R. B., Shand, P. J. 2003. Tenderness and Chemical Composition of Elk (*Cervus elaphus*) Meat: Effects of Muscle Type, Marinade Composition, and Cooking Method. Journal of Food Science. 68 (5). 1882–1888.
- EU. Směrnice komise 2001/101/ES ze dne 26. listopadu 2001. In: Úřední věstník L 310. 28/11/2001 s. 0019 – 0021. Dostupné také z <http://eur-lex.europa.eu>.
- EU. Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1760/2000 ze dne 17. července 2000. In: Úřední věstník L 204. 11/8/2000 s. 1. Dostupné také z <http://eur-lex.europa.eu>.
- Göbbel, T. 2012. Der Handel wächst : Rindfleischmarkt. BLV, 132-136 (dlz Agrarmagazin mit Agrarmarkt : die landwirtschaftliche Zeitschrift für Management, Produktion und Technik; Ausgabe Österreich 8.

- Hoffman, L. C., Wiklund, E. 2006. Game and venison – meat for the modern consumer. *Meat Science*. 74 (1). 197–208.
- Hoffman, L. C., Cawthorn, D. M. 2012. What is the role and contribution of meat from wildlife in providing high quality protein for consumption? *Animal Frontiers*. 2 (4). 40-53.
- Hoffman, L.C., Kritzinger, B., Ferreira, A.V. 2005. The effects of region and gender on the fatty acid, aminoacid, mineral, myoglobin and collagen contents of impala (*Aepyceros melampus*) meat. *Meat Science*. 69 (3). 551-558.
- Hoffman, L. C., Smit, K., Muller, N. 2008. Chemical characteristics of blesbok (*Damaliscus dorcas phillipsi*) meat. *Journal of Food Composition and Analysis*. 21 (4). 315-319.
- Hoffman, L. C., Mostert, A. C., M. Kidd, M., Laubscher, L. L. 2009. Meat quality of kudu (*Tragelaphus strepsiceros*) and impala (*Aepyceros melampus*): Carcass yield, physical quality and chemical composition of kudu and impala *Longissimus dorsi* muscle as affected by gender and age. *Meat Science*. 83 (4). 788-795.
- Hoffman, L. C. 2008. The yield and nutritional value of meat from African ungulates, camelidae, rodents, ratites and reptiles. *Meat Science*. 80 (1). 94-100.
- Jensen, W. K. 2004. *Encyclopedia of meat sciences*. Elsevier Ltd. p. 1472. ISBN: 9780124649705 .
- Joseph, P. et al. 2010. Characterization of bison (*Bison bison*) myoglobin. *Meat Science* 84 (1). 71–78.
- Kameník, J., Budig, J. 2010. Produkce trvanlivých fermentovaných salámů v Evropě. *Potravinářská revue*. 7 (4). 9-15.
- Kerry, J., Kerry, J., Ledward, D. 2002. *Meat processing. Improving quality*. CRC Press. Woodhead Publishing. p. 452. ISBN 1855735830.
- Lücke, F. K. 1994. Fermented meat products. *Food Research International*. 27 (3). 299–307.
- Marianski, S., Marianski, 2009. A. *The art of making fermented sausages*. Bookmagic. LLC. USA. p. 272. ISBN: 9780982426715.
- Martínez-Cerezo, S. et al. 2005. Breed, slaughter weight and ageing time effects on sensory characteristics of lamb. *Meat Science*. 69 (3). 571–578.

- McGilchrist, P. et al. 2012. Beef carcasses with larger eye muscle areas, lower ossification scores and improved nutrition have a lower incidence of dark cutting. *Meat Science*. 92 (4). 474–480.
- Paleari, M. A. et al. 2000. Buffalo meat as a salted and cured product. *Meat Science*. 54 (4). 365–367.
- Paleari, M. A. et al. 2002. Effect of curing and fermentation on the microflora of meat of various animal species. *Food Control*. 13 (3). 195–197.
- Pipek, P. 2010. Trvanlivé salámy. *Potravinářská revue*. 7 (4). 16–20.
- Plesník, J., Jiří Šafář, J. 2006. Záchrana zubra: víc problémů než se čekalo. *Ochrana přírody*. 61 (4). 99–101.
- Ruiz, A. G., Mariscal, C., Soriano, A. 2007. Influence of hunting-season stage and ripening conditions on nitrogen fractions and degradation of myofibrillar proteins in venison (*Cervus elaphus*) chorizo sausages. *Meat Science*. 76 (1). 74–85.
- Soriano, A. et al. 2006. Proteolysis, physicochemical characteristics and free fatty acid composition of dry sausages made with deer (*Cervus elaphus*) or wild boar (*Sus scrofa*) meat: A preliminary study. *Food Chemistry*. 96 (2). 173–184.
- Spaziani, M., Del Torre, M., Stecchini, M. L. 2009. Changes of physicochemical, microbiological, and textural properties during ripening of Italian low-acid sausages. Proteolysis, sensory and volatile profiles. *Meat Science*. 81 (1). 77-85.
- Steinhauser, L. et al. 1995. *Hygiena a technologie masa*. LAST. p. 664. ISBN: 8090026044.
- Teubner, Ch. 2010. *Bible šéfkuchaře – Maso a zvěřina*. Svojtka Co. Praha. p. 320. ISBN: 9788025604205.
- Todorov, S. D. et al. 2007. Production of salami from beef, horse, mutton, Blesbok (*Damaliscus dorcas phillipsi*) and Springbok (*Antidorcas marsupialis*) with bacteriocinogenic strains of *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus curvatus*. *Meat Science*. 77 (3).405–412.
- Toldrá, F. 2007. *Handbook of fermented meat and poultry*. Blackwell Publishing. Iowa. p. 576. ISBN: 9780813814773.
- Toldrá, F. 2010. *Handbook of Meat Processin*. Wiley-Blackwell Publishing. Iowa. p. 561. ISBN: 9780813821825.

- Van Schalkwyk, D. L. et al. 2011. Physico-chemical, microbiological, textural and sensory attributes of matured game salami produced from springbok (*Antidorcas marsupialis*), gemsbok (*Oryx gazella*), kudu (*Tragelaphus strepsiceros*) and zebra (*Equus burchelli*) harvested in Namibia. *Meat Science*. 88 (1). 36–44.
- Wiklund, E., Johansson, L., Malmfors, G. 2003. Sensory meat quality, ultimate pH values, blood parameters and carcass characteristics in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) grazed on natural pastures or fed a commercial feed mixture. *Food Quality and Preference*. 14 (7). 573–581.
- Wong, E., Johnson, C. B., Nixon, L. N. (1975). The contribution of 4-methyloctanoic (hircinoic) acid to mutton and goat meat flavour. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 18 (3). 261–266.
- Wiklund, E., Johansson, L., Malmfors, G. 2003. Sensory meat quality, ultimate pH values, blood parameters and carcass characteristics in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) grazed on natural pastures or fed a commercial feed mixture. *Food Quality and Preference* 14 (7). 573–581.
- Wiklund, E. et al. 2010. Seasonal variation in red deer (*Cervus elaphus*) venison (*M. longissimus dorsi*) drip loss, calpain activity, colour and tenderness. *Meat Science*. 86 (3) 720–727.
- Bison- Infos fur Koche [online]. 2013. [cit. 2013-04-10]. Dostupné z <http://www.buffalo-ranch.de/>.
- Meat production. [online]. 2010. [cit. 2013-04-10]. Dostupné z <http://www.fao.org/docrep/017/i3138e/i3138e09.pdf>.
- Staněk, S. Chov přežvýkavců v ekologickém zemědělství. [online]. 24. listopad 2010. [cit. 2013-04-10]. Dostupné z <http://www.zootechnika.cz/clanky/prednasky>.
- Staněk, S. Chov buvolů [online]. 19. listopad 2008. [cit. 2013-04-10]. Dostupné z <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/chov-buvolu>.
- Staněk, S. Chov ovcí obecně, historie apod. [online]. 8. leden 2009a. [cit. 2013-04-10]. Dostupné z <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-ovci>.
- Staněk, S. Chov koz obecně. [online]. 8. leden 2009b. [cit. 2013-04-10]. Dostupné z <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-koz>.

Pařízek, V., Bartoš, L., Kšáda, V. Přehled legislativy související s farmovými chovy jelenovitých v České republice [online]. prosinec 2004. [cit. 2013-04-10]. Dostupné z http://www.afchj.cz/priloha_zakony_leden_2005.pdf.

6 Seznam použitých zkratk a symbolů

| | |
|-------|--|
| BMK | bakterie mléčného kvašení |
| ČR | Česká republika |
| DC | dark-cutting maso |
| DFD | tmavé, tuhé, suché maso (dark, firm, dry) |
| DSS | dusitanová solící směs |
| EU | Evropská unie |
| FEDFA | Federace evropských asociací farmových chovů jelenovitých (The Federation of European Deer Farmers Associations) |
| IMF | intramuskulární tuk |
| IUCN | Světový svaz ochrany přírody |
| MUFA | mononenasycené mastné kyseliny |
| PSE | bledé, měkké, vodnaté maso (pale, soft, exudative) |
| PUFA | polynenasycené mastné kyseliny |
| RVV | relativní vlhkost vzduchu |
| SFA | nasycené mastné kyseliny |
| SNS | Společenství nezávislých států – organizace zahrnující 9 z 15 bývalých svazových republik Sovětského svazu |
| TFMV | trvanlivé fermentované výrobky |
| TFS | trvanlivé fermentované salámy |
| TFM | trvanlivá fermentovaná masa |
| USA | Spojené státy americké |
| a_w | aktivita vody |
| d | den |
| t | teplota (°C) |