

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Provozně podnikatelský obor

Vliv dodržení chladírenského řetězce na kvalitu a trvanlivost potravin živočišného původu

Vedoucí práce

Ing. Pavel Smetana

Autor

Eva Blechová

2011

Zde bude zadání diplomové práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, za odborného vedení Ing. Pavla Smetany. Dále prohlašuji, že veškeré podklady ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v přehledu literatury.

V Českých Budějovicích 16. 4. 2011

.....

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Pavlu Smetanovi, za vedení diplomové práce a čas strávený při konzultacích. Dále bych ráda poděkovala kolektivu pracovníků na Jatkách Mostky, kteří mi velice pomohli při experimentech a trpělivě mi odpovídali na všechny dotazy.

OBSAH

| | |
|--|----|
| 1. Úvod | 6 |
| 2. Literární rešerše | 9 |
| 2.1 Maso – legislativa | 9 |
| 2.1.1 Posmrtné změny v mase | 10 |
| 2.1.2 Složení masa | 12 |
| 2.1.3 Chlazení a zmrazování masa | 13 |
| 2.2 Mléko – legislativa | 19 |
| 2.2.1 Složení mléka | 21 |
| 2.2.2 Chlazení mléka | 22 |
| 2.3 Vejce – legislativa | 23 |
| 2.3.1 Složení vajec | 23 |
| 2.3.2 Chlazení vajec | 24 |
| 2.4 Živočišný tuk – legislativa | 25 |
| 2.4.1 Složení tuku | 25 |
| 2.4.2 Chlazení tuku | 26 |
| 3. Metodika a hypotézy | 27 |
| 4. Vlastní práce | 29 |
| 4.1 Chlazení masa na jatkách | 29 |
| 4.2 Chlazení masa v lednici určené pro domácnost | 35 |
| 4.3 Změna sensorických vlastností masa ponechaného v pokojové teplotě | 43 |
| 5. Závěr | 52 |
| 6. Summary | 54 |
| 7. Přehled použité literatury | 55 |
| 8. Přílohy | 57 |

1. Úvod

Potraviny živočišného původu (maso, mléko, vejce, tuk) jsou pro výživu lidí nepostradatelnou složkou. Obsahují vedle bílkovin či energie i některé látky pro život člověka naprosto nezbytné, například esenciální aminokyseliny, nenasycené mastné kyseliny, převážnou část minerálních látek a vitamínů. Důležité je, že obsah těchto látek je v odpovídající koncentraci, v dobrém poměru mezi sebou a zejména jejich velmi dobrá stravitelnost a využitelnost (Pytloun a kol., 1985).

Jednou z hlavních složek lidské výživy je maso. Jako maso jsou definovány všechny části těl živočichů v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě. Někdy se tato definice omezuje jen na maso z těl teplokrevných živočichů. Vedle svaloviny (maso v užším slova smyslu) sem patří tedy i droby, živočišné tuky, krev, kůže a kosti (pokud se konzumují), ale také masné výrobky (Steinhauser a kol., 1995).

Je oblíbenou složkou naší stravy, lidé ho konzumu především pro organoleptické vlastnosti, i když i nutriční důvody jsou nesporné. Jako zdroj masa se využívají zejména jatečná zvířata (prasata, skot, ovce, koně, králíci), jatečná drůbež (hrabavá i vodní), lovná zvěř (zejména jelen, srnec, daněk, divočák, muflon, zajíc a bažant) a dále exotické druhy v místě svého výskytu. Dalším zdrojem jsou ryby a řada bezobratlých, zejména měkkýšů a korýšů (Čepička a kol., 1999).

V médiích se velice často řeší, zda lze žít plnohodnotný život i bez konzumace masa či potravin živočišného původu. Tomuto životnímu stylu se říká vegetarismus a je znám už z antického Řecka, kam byl importován z Asie od jogínů a buddhistů. Současný vegetariánský styl ovšem pochází z Anglie z 19. století, kde se rozšířil díky Angličanům, kteří pobývali v Indii. Je několik skupin a podskupin vegetariánství, některé skupiny sice nejedí maso, ale jedí vejce či mléčné výrobky, díky nimž získává jejich strava cenné bílkoviny. Ovšem nejhorší skupinou jsou vegani, kteří nejedí vůbec žádné výrobky živočišného původu. Lékaři tuto výživu odsuzují, hlavně u dětí a mladistvých, kdy je organismus ještě ve vývinu.

Pozici masa v lidské výživě lze vystopovat od dávné minulosti. V pravěku byl člověk lovcem a výživa masem ulovené zvěře údajně zcela dostačovala ke krytí nutričních potřeb paleolitického člověka. Využíval jistě i produkty rostlinného původu,

ale ty byly jen doplňkem jeho stravy. K chovu zvířat jako zdroje masa dochází v neolitu a archeologové tvrdí, že již v období let 6000 až 4000 př. Kr. byly vedle sebe v optimálním poměru obilnářství a chov dobytka, samozřejmě v nezávislosti na geografických a klimatických podmínkách. Lze říci, že od neolitu až po současnost je hlavním rysem evropského zemědělství kombinace rostlinné a živočišné produkce, která vytváří integrovaný ekonomický systém (Ingr, 1996).

Mlékem se nazývá tekutý sekret mléčné žlázy savců. V našich podmínkách přichází pro průmyslové zpracování především mléko kravské, rozšiřuje se využití a zpracování mléka ovčího a kozího (Čepička a kol., 1995).

O mléku převládá názor, že jako první potravinou pro narozené ho savce je potravina perfektní. Toto tvrzení je nutno upřesnit v tom smyslu, že se vztahuje pouze na mláďata téhož druhu, z něhož sekret pochází. Velký význam má i poměr, v němž jsou živiny zastoupeny, jedná se zejména o kombinaci vitaminů a minerálních solí. Člověk, který konzumuje denně 1 litr, získává až 100% úhrady některých látek, například vápníku, sodíku a některých vitaminů (Čepička a kol., 1995).

Kravské mléko lze charakterizovat jako bílou až slabě nažloutlou tekutinu s příznačnou vůní a plnou, nasládlou chutí. Jeho složení ovlivňuje řada faktorů – plemeno dojnice, laktační doba, krmení, průběh dojení, doba dojení, případně nemoc dojnice (Čepička a kol., 1995).

Již 5000 – 4000 let před naším letopočtem znali naši předkové mléko jako produkt savců domácích zvířat. Od té doby se datuje i znalost hlavních mléčných výrobků. Skot byl v Indii a Egyptě 3000 – 2000 let před naším letopočtem obětován při slavnostních příležitostech bohům. V pozdějším stadiu výboje společnosti nebyl obětován skot, ale mléko. O tom, jak již v tehdejší době bylo mléko ceněno, svědčí i to, že bylo často cenným darem králům a vysokým hodnostářům. Častým a později denním dojením byly krávy postupně prošlechtěny k vyšší produkci (Kratochvíl a kol., 1985).

Vejce jsou vedle masa a mléka nejvýznamnější potravina živočišného původu a patří mezi základní potraviny. Základní potravina resp. potravina denní potřeby jsou však jen vejce slepičí. Na rozdíl od jiných vajec (krůtí, perliččí, kachní a husí) pouze slepičí vejce splňují požadavky kladené na potraviny denní potřeby. Základními požadavky jsou dostatečná a relativně levná produkce vajec, jejich jakost z hlediska

výživového, technologického, organoleptického, kulinárního a hygienického, a také tržnost v jakostním stavu po nezbytnou dobu (Kratochvíl a kol., 1985).

Při jatečném zpracování zvířat a při bourání jatečně opracovaných těl se těží tukové tkáně, které se zpracovávají na potravinové nebo na technické tuky. Suroviny pro výrobu sádla a loje představují syrové vepřové sádlo, syrový hovězí lůj a syrový skopový a kozí lůj. Rozdělení tukových tkání a jejich množství v organismech závisí na druhu, plemeni, krmení, pohlaví a výživě zvířat a na anatomickém uložení tukových tkání (Ingr, 1996).

2. Literární řešerše

2.1 Maso – legislativa

Masa a vůbec všech živočišných potravin a požadavků na jejich jakost se týká Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů.

Z tohoto obsáhlého zákona se masa týká hlavně vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 326/2001 Sb., kterou se provádí § 18 písmen a), d), g), h), i) a j) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, ve znění vyhlášky č. 264/2003 Sb.

§ 13 Požadavky na jakost

(1) Maso pro výrobu masných výrobků vymezených v příloze zákona č. 4 tabulkách 3 až 13 (příloha č. 1) je maso s přirozeně obsaženou nebo přilehlou tkání, u kterého celkový obsah tuku a pojivové tkáně nepřekračuje hodnoty stanovené v příloze č. 4 tabulce 2. Za součást kosterní svaloviny se považují rovněž bránice a žvýkací svaly. Použití této definice se vztahuje pouze na označování masa jako složky obsažené v masném výrobku a nevztahuje se na označování masa podle přímo použitelných předpisů Evropských společenství.

(2) Při nakrojení masných výrobků nesmí u nich docházet k uvolňování vody nebo tuku. Vložka masného výrobku nesmí vypadávat z nákroje. V nákroji nesmí být cizí části, které netvoří součást složení masného výrobku, a otisky razítek. V nákroji nesmí být nezpracované části, tuhé kůže a kolagenní části, shluky koření nebo jiných složek, pokud nejsou charakteristickým znakem výrobku.

(3) Povrch masných výrobků nesmí být oslzlý, lepkavý, netypicky svráštělý nebo porostlý plísní, pokud se nejedná o ušlechtilé druhy plísní charakteristické pro daný výrobek, ani jinak narušený. Chuť masného výrobku musí být typická pro daný výrobek, nesmí vykazovat cizí příchutě nebo příchut' po narušené surovině.

(4) Požadavky na jakost a složení vybraných masných výrobků jsou specifikovány v příloze č. 4 tabulkách 3 až 13 (příloha č. 1) (Vyhláška č. 169/2009 Sb.).

2.1.1 Posmrtné změny v mase

Maso patří mezi neúdržné potraviny, podléhá snadno zkáze. Proto je nutné ihned po jatečním opracování zajistit jeho údržnost, zároveň nastávají v mase změny, které rozhodují o budoucí jakosti masa.

Po smrti zvířete probíhají ve svalech složité biochemické děje, které významně mění vlastnosti masa. Lze rozlišit 4 stadia posmrtných (postmortálních) změn:

- období před rigorem (*prae-rigor*, též období teplého masa)
- *rigor mortis*
- (vlastní) zrání masa
- hluboká autolýza

Období před rigorem mortis – v okamžiku smrti je ve svalovině maximální obsah glykogenu a ATP, hodnota pH leží v neutrální oblasti (6,9 až 7,2). V této době je i nejvyšší vaznost. Usmrcením zvířete je zastaven přísun kyslíku do svalu, zároveň vzhledem k chybějícímu krevnímu oběhu nemůže být obsah glykogenu doplňován resyntézou v játrech, dosavadní aerobní pochody, zejména získávání makroergických vazeb adenosintrifosfátu v cyklu kyseliny citrónové, jsou omezeny. Místo toho nastupují pochody anaerobní glykolýzy, které neposkytují tak bohatý přísun energie ve formě ATP, který je postupně odbouráván ATPázou vázanou na myosinu. Současně dochází ke kontrakci svaloviny (teleskopickému zasouvání vláken aktinu a myosinu do sebe). Velmi rychle se vyčerpají zásoby glykogenu, který se přeměňuje na kyselinu mléčnou, čímž se maso postupně okyseluje, pH klesá z neutrální oblasti blízké izoelektrickému bodu, kolem 5,5. Maso se v tomto období označuje jako „teplé“, což však nesouvisí s jeho teplotou, nýbrž biochemickým stavem s uchovaným vysokým obsahem ATP. Takové mase se díky vysoké vaznosti hodí pro výrobu salámů.

Rigor mortis nastává, když se vyčerpají zásoby ATP, dochází k vytvoření příčných vazeb aktinu a myosinu, vzniká aktomyozin. Navenek se to projeví posmrtnou ztuhlostí (*rigor mortis*). Maso v tomto stádiu má nízké pH v důsledku vytvoření kyseliny mléčné, oxidu uhličitého (doběh Krebsova cyklu) a kyseliny fosforečné z ATP. Vzájemnou vazbou aktinu a myosinu jsou zablokovány funkční hydrofilní skupiny a navíc poklesem pH dohází ke snížení disociace těchto funkčních skupin. Prakticky se to projevuje sníženou schopností masa vázat vodu. Maso je tedy ve stádiu rigoru mortis

zcela nevhodné jak pro kulinářskou úpravu (je neobyčejně tuhé), tak i pro masnou výrobu (špatně váže vodu a dochází k značným hmotnostním ztrátám). V tomto stavu se maso špatně zpracovává, klade velký odpor nožům mēlnicích zařízení, což vede k ohřevu, denaturaci bílkovin a dalšímu snížení vaznosti.

Zrání masa je fází posmrtných změn, kdy se opět postupně uvolňuje ztuhlá svalovina, a zlepšují se vlastnosti masa. Uvolňování rigoru je způsobeno činností proteas aktivovaných okyselením, které štěpí bílkovinné struktury ve svalovině a maso křehne. Ke zkřehnutí přispívá částečně i disociace aktomyozinu anorganickými fosfáty, uvolněnými štěpením nukleotidů. Uvolňují se hydrofilní skupiny, dochází k oddalování bílkovinných vláken a mezi nimi se imobilizuje voda. Postupně dochází i k růstu pH a výsledkem je rovněž zvyšování schopnosti masa vázat vodu. Během zrání se vytvářejí chuťové a arómové složky masa. Významný je zejména vznik kyseliny inosinové, inosinu, hypoxanthinu a ribosy jako produktů štěpení ATP.

Hluboká autolýza je posledním stadiem postmortálních změn, kdy dochází ve větší míře k rozkladu bílkovin na peptidy a aminokyseliny, maso získává nepříjemnou chuť a aróma, nastává hydrolýza tuků. K tomu často přistupuje i mikrobiální napadení a zkáza (Čepička a kol., 1995).

2.1.2 Složení masa

Chemické složení masa je obtížné jednoznačně charakterizovat. Je ovlivněno nejen druhem masa a jeho úpravou, ale i řadou intravitálních i technologických procesů výroby a zpracování masa.

Samotná libová svalovina se skládá z vody, bílkovin, tuků (respektive lipidů), minerálních látek, vitaminů a extraktivních látek. Na rozdíl od jiných potravin obsahuje velmi málo sacharidů (Steinhauser a kol., 1995).

Tabulka 1: Orientační složení vepřového a hovězího masa

| Maso | Voda [%] | Bílkoviny [%] | Tuky [%] | Minerálie [%] |
|---------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| Vepřové maso | | | | |
| bůček | 34,0 | 7,1 | 56,0 | 0,5 |
| kýta | 53,0 | 15,2 | 31,0 | 0,8 |
| pečeně | 58,0 | 16,4 | 25,0 | 0,9 |
| plec | 49,0 | 13,5 | 37,0 | 0,7 |
| Hovězí maso | | | | |
| plec | 70,0 | 21,4 | 6,9 | 1,0 |
| kýta | 73,0 | 20,2 | 5,0 | 1,1 |
| svíčková | 72,0 | 19,3 | 7,4 | 1,0 |
| roštěnec | 67,0 | 20,6 | 10,3 | 1,0 |
| krk | 72,0 | 21,1 | 5,5 | 1,0 |
| kližka | 70,0 | 21,7 | 6,7 | 1,0 |
| žebro | 65,0 | 19,9 | 15,9 | 0,9 |
| bok | 61,0 – 67,0 | 19,0 – 21,0 | 11,0 – 18,0 | 0,9 |
| podplečí | 65,0 | 18,6 | 16,0 | 0,9 |
| nízký roštěnec | 57,0 | 16,7 | 25,0 | 0,8 |
| vysoký roštěnec | 59,0 | 17,4 | 23,0 | 0,8 |
| spodní šál | 69,0 | 19,5 | 11,0 | 1,0 |

Pramen: Steinhauser, 1995

Maso je zdrojem plnohodnotných bílkovin a obsahuje jich kolem 20%. Jsou nezbytnou složkou potravin, jsou hlavním zdrojem dusíku a jsou nejvýznamnější živinou pro člověka. Jejich plnohodnotnost je dána tím, že bílkoviny masa (i další potraviny živočišného původu) obsahují všechny esenciální aminokyseliny a to ve vyváženém vzájemném poměru z hlediska jejich využití pro stavbu tělních bílkovin člověka.

Bílkoviny mají stejnou energetickou hodnotu jako sacharidy. Tu však organismus využívá až v nejvyšší energetické nouzi, např. při dlouhodobém hladovění.

Maso je velmi sytívanou potravinou, má velmi dobré smyslové vlastnosti a nabízí pestrou škálu kulinárních úprav. Zmíněné vlastnosti jsou hlavní příčinou zájmu o maso jako potravinu.

Maso je zdrojem téměř všech vitaminů s výjimkou kyseliny askorbové. Nejvyšší podíl na pokrytí fyziologických potřeb lidského organismu zabezpečuje vitamin B12 a další vitaminy skupiny B, B2, niacin, B6.

Nejcennější minerální složkou masa je železo; maso kryje vysoký podíl železa (20%) z fyziologických potřeb člověka. Hemové železo z masa je využitelné z 20% až 30%, zatímco nehemové (např. špenát) jen z 1% až 7%. Maso, zejména hovězí, je výborným zdrojem zinku, jehož využití lidským organismem je 20% až 40% (Ingr, 2008).

2.1.3 Chlazení a zmrazování masa

Aby mohlo v maso v dostatečné míře proběhnout zrání, je nutné maso odvěsit v chladírně. Doba zrání je často určována kapacitou chladírenského prostoru, z hlediska jakosti zejména organoleptických vlastností, se však ukazuje jako optimální doba 10 až 14 dní. Chladírenské skladování má kromě zrání umožnit i krátkodobou tržnost masa pro potřeby distribuce a překonání výkyvů v dodávkách (Čepička a kol., 1995).

Chlazením se zvyšuje údržnost masa, současně se v něm umožňuje průběh žádoucích zráních procesů a konečně se chlazením snižují hmotnostní ztráty. Chlazení jatečně opracovaných těl a masa zahrnuje dvě fáze, zchlazení masa z tělesné teploty na teplotu chladírenskou a vlastní chladírenské skladování.

Z technologického hlediska se maso dělí podle jeho vnitřní teploty na maso teplé (vnitřní teplota +27°C a vyšší, což odpovídá období nejdéle do dvou hodin po porážce) a maso vychlazené (vnitřní teplota 0°C až +5°C).

Při zchlazování je v zájmu tržnosti masa zchladit co nejrychleji. Rychlost zchlazování je ovlivňována několika faktory:

- teplotou chladícího vzduchu, případně jiného chladícího média
- rychlostí proudění vzduchu

- relativní vlhkostí vzduchu (nižší relativní vlhkost vzduchu mírně zvyšuje rychlost zchlazování)
- hmotností jatečně opracovaných těl nebo jejich částí (menší kusy a části se zchlazují rychleji),
- tukovým krytím, které je tepelným izolátorem (proto se někdy uvolňuje nebo i snímá hřbetní tuk prasat již na jateční lince, chlazení probíhá rychleji, ale současně se zvyšuje odpar vody).

Volba rychlosti zchlazování musí být vedena tak, aby nedocházelo k namrzání povrchu masa, aby ztráty na hmotnosti odparem i odkapáváním masné šťávy byly co nejnižší a aby se případně i snížil výskyt vady PSE u vepřového masa (zde je nutným předpokladem ukončení jatečního opracování do 30 minut od usmrcení zvířete a následující rychlé zchlazování).

Při příliš vysoké rychlosti zchlazení může vzniknout riziko již zmíněného zkrácení svalových vláken chladem (cold shortening). To v případech, kdy teploty +10°C (případně +15°C) bylo dosaženo ve svalových tkáních dříve než nastalo posmrtné ztuhnutí, což je v kontrastu se snahou o eliminaci vady PSE. Naštěstí toto nebezpečí u vepřového masa příliš nehrozí, poněvadž glykogenolýza u něj probíhá poměrně rychle. Větší nebezpečí je u masa hovězího, případně telecího a ovčího (Ingr, 1996).

Maso se vytváří ze svalové tkáně jatečných zvířat v procesu, který může trvat až 20 dní. Po smrti zvířete se nejprve odbourávají energetické sloučeniny. Následkem toho klesá hodnota pH, což přispívá k dobré chuti (kyselina mléčná) a lepší údržnosti masa. Tyto změny trvají dle druhu zvířete mezi 2 – 40 hodinami. Během této doby si sval uchovává ještě několik hodin schopnost kontrakce, proběhne-li však nesprávným způsobem, mohou být negativně ovlivněny jakostní ukazatele, jako je např. schopnost masa vázat vodu nebo křehkost masa. Proto musí být v této době přizpůsobeno chlazení masa změnám energetických sloučenin. Z hygienického pohledu je třeba zajistit vychlazení hovězího masa na +7°C do 36 hodin, drůbežího masa na +4°C neprodleně, u králíků na +3°C do 24 hodin a u jiných jatečných zvířat na +7°C rovněž do 24 hodin. Dosažením konečné hodnoty pH (5,4 – 5,8) jako měřítka pro odbourání energetických sloučenin nastupuje vlastní zrání masa. Tento proces je nezbytný k tomu, aby maso splnilo jakostní požadavky spotřebitele ve smyslu aroma a křehkosti.

S počátkem odbourání energetických sloučenin a také během zrání vznikají četné aromaticky aktivní látky, příp. jejich prekurzory. Na začátku těchto procesů maso již disponuje určitým aroma (kyselina mléčná), to se ještě dále zvýrazní během zrání (tvorba inosinmonofosfátu – IMP a produktů odbourání bílkovin). Na konci doby zrání masa, která je specifická dle druhu zvířete, je v mase dosaženo optima chuťově pozitivních sloučenin. Další skladování masa zejména při vyšších teplotách (+5°C až +7°C) vede většinou k odbourávání těchto látek a společně se žluknutím se podílí na tvorbě odchýlných aromatických změn.

Zrání masa probíhá u masa dle druhů zvířat s rozdílnou rychlostí. Drůbeží maso dosahuje zpravidla vhodného stavu zralosti (chuť a křehkost) již po asi 36 hodinách. Vepřové maso k tomu potřebuje minimálně 3 – 4 dny, telecí maso asi 1 týden a hovězí dokonce 2 – 3 týdny. Během procesu zrání nastává odbourávání struktur svalového vlákna, později i pojivové tkáně svalu. Tyto biochemické reakce jsou vyvolány enzymy přítomnými ve svalu a vedou ke zlepšení křehkosti masa. Čerstvé hovězí maso staré jen 3 – 5 dní je tuhé a nezkřehne ani při normálním obvyklém postupu úpravy.

Zmíněné biochemické – enzymatické procesy probíhají – ostatně jako každé chemické reakce - při vyšších teplotách rychleji. Z hygienických důvodů musí být maso vychlazené na +3°C až +7°C. Enzymatické procesy naopak ustávají při tvorbě krystalků ledu pod -1,5°C. Maso musí být proto uchováno v této teplotní oblasti. K zajištění co nejrychlejšího průběhu zrání masa je optimální nastavení teploty pro uchování masa mezi +3°C a +5°C. Po ukončení procesu zrání masa se může skladovací teplota snížit na 0°C až +1°C, každopádně je nutné ale zabránit tvorbě krystalků ledu v mase.

Zráním masa se také optimalizuje jeho chuť. Vznikající látky však podléhají dalším reakcím. Poklesem teplot na 0°C až +1°C se i tyto chemické reakce zpomalují, ale ne zcela zastavují. Z těchto důvodů by se maso nemělo dále skladovat po ukončení popsaných zráních procesů déle jak 8 dní, u hovězího maximálně 14 dní. Skladování po této lhůtě lze doporučit pouze u zcela libového masa.

Maso a rovněž i tuková tkáň se skládají z buněk. Znamená to, že látky obsažené v mase jsou obklopené membránou z dvojité vrstvy lipidů, jenž chrání obsah buněk i určitou dobu po porážce zvířete před vlivy vnějšího prostředí, např. před kyslíkem. Během zrání

a zejména poté se však membránové struktury stávají křehčími a kyslík začíná pronikat dovnitř buněk. Dochází-li ke tvorbě krystalků ledu, potom tyto prorážejí membrány buněk, a to zejména při pomalém průběhu zamrazování. Kyslík se takto rychleji dostává do buněčného obsahu. Kyslík mění barvu masa. Myoglobin se oxiduje na metmyoglobin, barva přechází do hnědé. Kyslík dále způsobuje oxidaci nenasycených mastných kyselin. Tyto štěpné produkty způsobují, vyskytnou-li se ve větším množství, již v syrovém stavu nažluklé aroma. Ve většině případů je tento efekt patrný teprve při přípravě masa (Honikel, Joseph, 2002).

Během chladiřenského skladování se na jedné straně musí zabránit růstu psychrofních mikroorganismů, což vyžaduje udržování pokud možno nízké relativní vlhkosti vzduchu (to je nízké aktivity vody na povrchu), na druhé straně s ohledem na hmotnostní ztráty je snaha držet relativní vlhkost vzduchu co možná nejvýše. Jsou proto voleny vždy určité kompromisy (Čepička a kol., 1995).

Chlazení ani zmrazování většinu mikroorganismu neusmrcuje, nýbrž pouze omezuje, až zastavuje jejich činnost a to v závislosti na teplotě, množství a druhu mikroorganismů, pH, a_w , aj. Údržnost masa a výrobků v chladírně je tedy omezená a je možno ji vyjádřit koeficientem Q 10. V rozmezí teplot 0°C až +10°C má koeficient Q funkční hodnotu 4, tzn., že sníží-li se teplota masa z +10°C na 0°C, prodlouží se doba skladování 4krát. Je-li např. reálná údržnost hovězího masa kontaminovaného povrchově mikroflórou v množství $1 \cdot 10^3$ KTJ na 1 cm² při +10°C 3,5 dne, při teplotě +5°C se jeho údržnost prodlouží na 7 dní a při 0°C na 14 dní.

Při skladování v chladírně dochází postupně jak ke kvantitativním, tak kvalitativním změnám ve složení původní mikroflóry. Mezofilní mikroby po dosažení limitních teplot zastavují svoji činnost, psychrotrofní mikroby se však dále pomnožují a některé z nich vykazují i zvýšenou enzymovou aktivitu. Jedná se nejčastěji o mikroby rodu *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Alteromonas*, plísňe a kvasinky, které svou silnou proteolytickou i lipolytickou činností jsou zpravidla hlavní příčinou kažení chlazeného masa. Generační doba všech druhů mikrobů je však prodloužena až i na několik hodin a rychlost množení je tedy výrazně zpomalena. Generační čas některých psychrotrofních mikrobů je uveden v tabulce (Steinhauser a kol., 1995).

Tabulka 2: Závislost generačního času vybraných psychrotrofních mikrobu na teplotě v aerobních a anaerobních podmínkách

| Psychotrofní mikroorganismy | Aerobní růst při teplotě (°C) | | | | Anaerobní růst při teplotě (°C) | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------|------|-----|-----|
| | 2 | 5 | 10 | 15 | 2 | 5 | 10 | 15 |
| Pseudomonas | 7,6 | 5,1 | 2,8 | 2,0 | - | - | - | - |
| Acinetobacter | 15,6 | 8,9 | 5,2 | 3,1 | - | - | - | - |
| Enterobacter | 11,1 | 7,8 | 3,5 | 2,4 | 55,7 | 23,2 | 8,5 | 5,4 |
| M. thermosphactum | 12,0 | 7,3 | 3,4 | 2,8 | 32,8 | 20,1 | 9,7 | 6,8 |
| Lactobacillus | - | - | - | - | 8,4 | 6,5 | 4,6 | 3,8 |

Pramen: Steinhauser, 1995

Původci alimentárních onemocnění chladírenské teploty nejen přežívají, ale někteří se začínají pomnožovat i při teplotách blízkých 0°C (*Yersinia enterocolitica* při -2°C, *Listeria monocytogenes* při -1°C, *Clostridium botulinum* typ E, F a neproteolytické kmeny při +3,3°C, *Aeromonas hydrophila* při +4°C až +5°C, *Salmonella spp.* při +4°C). Mrazírenskými teplotami lze růst a činnost mikroorganismů zcela zastavit a prodloužit tak trvanlivost masa v závislosti na mrazírenské teplotě a způsobu balení na měsíce i roky. Činnost mikrobu při zmrazování je ovlivňována především vymrzáním volné vody a tím poklesem a_w .

Většina hnilobných bakterií není xerotolerantní a je proto vyblokována z činnosti již při teplotách -5°C, kdy vymrzá asi 75% z celkového obsahu vody v masě. Rovněž většina plísní a kvasinek roste při teplotách nižších než -5°C jen velmi zvolna, některé druhy se mohou pomnožovat i při teplotě -10°C až -12°C, výjimečně až -18°C (Steinhauser a kol., 1995).

Elektrostimulace

Aby bylo možné zavést rychlé zchlazení masa, byla od konce 60.let proklamována elektrostimulace hovězích jatečných těl a také ovcí. Principem je uvolnění vápenatých iontů působením pulzujícího elektrického proudu. Ionty kalcia způsobí svalové kontrakce, rychle klesá hodnota pH a nastane dřívější vyčerpání rezerv ATP. Ze sarkoplazmatického retikula se ale uvolní vápník, který je nutný také pro enzym calpain, jenž patří mezi proteolytické enzymy. Tím se může vytvořit zvýšená proteolytická aktivita. Bylo prokázáno, že účinek elektrostimulace na křehkost masa,

způsobený calpainem a jinými proteázami, není větší, než při pomalém chlazení bez elektrostimulace. Efekt elektrostimulace na křehkost masa je patrný jen tehdy, když se srovnává se vzorky rychle zchlazeného masa bez elektrostimulace. Na počátku 80.let bylo proto doporučeno, používat elektrostimulaci pouze při rychlém chlazení masa. V jiném případě nepozná spotřebitel rozdíl a zbytečně se celý proces prodražuje.

Ultrarychlé zchlazování – very fast chilling

Lze o něm mluvit tehdy, je-li dosaženo na jatečně upraveném těle nebo vybouraném mase teploty 0°C během 5 hodin po porážce a nedojde k poklesu teploty v žádné partii pod -2°C.

Jak bylo prokázáno v laboratorním experimentu, ultrarychlé zchlazování lze dosáhnout jen na hovězím mase vybouraném za tepla. V případě celých čtvrtí je to problém tepelné vodivosti masa a dodržení výše uvedených teplotních podmínek. Otázkou zůstávají vyšší náklady spojené s prací a kontrolou podmínek chladírenského procesu. Lze však takto docílit, že hovězí maso nemusí zrát 14 - 21 dní, ale získává přijatelnou křehkost již po 5 – 7 dnech. Zajímavý tento postup je ale pro skopové nebo telecí jatečně upravená těla (nízká tělesná váha a malé průměry svalů). Křehké maso lze získat v tomto případě po několika dnech. Ultrarychlé zchlazování vede ale k vyšším ztrátám odkapem a také k vyšším ztrátám při vaření. Vyšší ztráty šťávy odkapem v hodnotách několika procent jsou v hodnotných částech masa již ekonomickým problémem. Podle autorů článku má tento postup chlazení význam jen tehdy, má-li se dosáhnout vysoká křehkost masa v relativně krátkou dobu zrání a současně je cena takto získaného masa dostatečně vysoká k pokrytí zvýšené ztráty šťávy odkapem (Honikel, Joseph, 2002).

2.2 Mléko - legislativa

Mléka se týká hlavně vyhláška č. 77/2003 Sb.

Vyhláška 77 ze dne 6. března 2003, kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje a její novela 370/2008 Sb.

§ 4 Požadavky na jakost

(1) Fyzikální, chemické a mikrobiologické požadavky na jednotlivé skupiny mléčných výrobků a druhy mikroorganismů mléčného kysání pro výrobu kysaných mléčných výrobků jsou uvedeny v příloze č. 2. Fyzikální, chemické a mikrobiologické požadavky se týkají základních druhů výrobků bez ochucujících přísad (příloha č. 3) Mléko kravské plnotučné musí mít bod mrznutí blízký bodu mrznutí syrového mléka, který se určuje v souladu se zvláštním právním předpisem.

(3) Mléko lze obohatit o minerální soli nebo vitamíny v souladu se zvláštním právním předpisem.

(4) Je-li mléko upraveno přidavkem mléčných bílkovin, musí být obsah bílkovin v obohaceném mléce nejméně 3,8% hmotnostních.

(5) Snížení obsahu laktózy v mléce lze dosáhnout pouze přeměnou na glukózu a galaktózu.

(6) Jako zdroj sacharózy pro zahuštěné mléčné výrobky slazené se smí použít pouze cukr extra bílý, cukr bílý nebo cukr polobílý podle zvláštního právního předpisu.

(7) Při výrobě zahuštěných mléčných výrobků slazených se povoluje přidavek laktózy v množství nejvýše 0,03% hmotnostních z celkové hmotnosti výrobku.

(8) Přídavek sacharózy u zahuštěných mléčných výrobků slazených musí odpovídat hodnotě cukerného poměru 60,5 až 64,5 daného následujícím vzorcem:

$$\text{cukerný poměr} = \frac{\% \text{ sacharózy} \times 100}{\% \text{ sacharózy} + \% \text{ vody}}$$

(9) Trvanlivosti u zahuštěných mléčných výrobků neslazených lze dosáhnout pouze tepelným ošetřením podle zvláštního právního předpisu.

(10) Trvanlivosti u zahuštěných mléčných výrobků slazených lze dosáhnout pouze přidavkem sacharózy v souladu s odstavcem 6.

- (11) Trvanlivosti u sušených mléčných výrobků lze dosáhnout pouze procesem sušení podle zvláštního právního předpisu.
- (12) U zahuštěných mléčných výrobků a sušených mléčných výrobků se povoluje přídavek potravních doplňků podle zvláštního právního předpisu.
- (13) Ochucené kysané mléčné výrobky mohou obsahovat nejvýše 30% hmotnostních ochucující složky.
- (14) Ověření správné deklarace obsahu tuku ve výrobcích druhů mlékárenské máslo a koncentráty mléčného tuku, složený mléčný výrobek a pomazánkové máslo se provádí podle přílohy č. 9 (příloha č. 9 byla dle novely zrušena).
- (15) Průměrný obsah tuku ve výrobcích druhů mlékárenské máslo a koncentráty mléčného tuku, složený mléčný výrobek a pomazánkové máslo, vyhodnocený podle postupu uvedeného v příloze č. 9 (příloha č. 9 byla dle novely zrušena), se nesmí lišit o více než $\pm 1\%$ hmotnostních od deklarovaného obsahu tuku.
- (16) Obsah tuku ve výrobcích druhů mlékárenské máslo, složený mléčný výrobek a pomazánkové máslo, vyhodnocený podle postupu uvedeného v příloze č. 9 (příloha č. 9 byla dle novely zrušena) v jednotlivých výrobcích, se nesmí lišit o více než $\pm 2\%$ hmotnostních od deklarovaného obsahu tuku.
- (17) Mléčný bílkovinný výrobek musí být vyroben ze suroviny tepelně ošetřené podle zvláštního právního předpisu.
- (18) Při výrobě kaseinu potravinářského kyselého lze použít pouze kyselinu mléčnou, kyselinu chlorovodíkovou, kyselinu sírovou, kyselinu citrónovou, kyselinu octovou, kyselinu orthofosforečnou, syrovátku nebo mikroorganismy používané při mléčném kysání jako technologické pomocné látky a bakteriální kultury, pokud splňují požadavky zvláštního právního předpisu.
- (19) Při výrobě kaseinu potravinářského sladkého lze použít pouze syřidlo nebo ostatní enzymy koagulující mléko jako technologické pomocné látky a bakteriální kultury, pokud splňují požadavky zvláštního právního předpisu.
- (20) Při výrobě kaseinátu potravinářského lze použít pouze hydroxidy, uhličitany, fosforečnany nebo citronany sodné, draselné, vápenaté, amonné nebo hořečnaté jako neutralizační a tlumivé činidlo, pokud splňují požadavky zvláštního právního předpisu

(Vyhláška č. 77/2003, kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje a její novela 370/2008 Sb.).

2. 2. 1 Složení mléka

Průměrné hodnoty je vždy třeba posuzovat obezřetně a u mléka to platí obzvláště, neboť podléhají působení celé řady faktorů, jako jsou např. individualita zvířat, plemenná příslušnost, stupeň laktase, sezonní změny, výživa zvířat, zdravotní stav, způsob dojení a jiné (Pešek, 1997).

Tabulka 3: Průměrné složení mléka jednotlivých druhů zvířat, jejichž produkce mléka je pro lidskou výživu rozhodující (obsah složek je udán v gramech/100g mléka)

| Druh | Voda | Sušina | Tuk | Bílkoviny celkem | Kasein | Bílkoviny sérové | Laktoza | Popel |
|--------------------|------|--------|------|------------------|--------|------------------|---------|-------|
| Člověk | 87,5 | 12,5 | 4,0 | 0,9 | 0,3 | 0,6 | 7,0 | 0,2 |
| Kráva | 87,5 | 12,5 | 3,8 | 3,3 | 2,7 | 0,6 | 4,7 | 0,7 |
| Zebu | 86,5 | 13,5 | 4,7 | 3,2 | 2,6 | 0,6 | 4,9 | 0,7 |
| Yak | 82,6 | 17,4 | 6,5 | 5,4 | - | - | 4,6 | 0,9 |
| Vodní buvol | 82,8 | 17,2 | 7,4 | 3,8 | 3,2 | 0,6 | 4,8 | 0,8 |
| Koza | 85,2 | 14,8 | 5,6 | 3,8 | 3,1 | 0,7 | 4,8 | 0,7 |
| Ovce | 80,7 | 19,3 | 7,4 | 5,5 | 4,6 | 0,9 | 4,8 | 1,0 |
| Sob | 68,4 | 31,6 | 15,5 | 10,1 | 8,6 | 1,5 | 3,1 | 1,3 |
| Lama | 83,8 | 16,2 | 2,4 | 7,3 | 6,2 | 1,1 | 6,0 | - |
| Velbloud dvouhrbý | 85,0 | 15,0 | 5,4 | 3,9 | 2,9 | 1,0 | 5,1 | 0,7 |
| Velbloud jednohrbý | 86,4 | 13,6 | 4,5 | 3,6 | 2,7 | 0,9 | 5,0 | 0,7 |
| Kůň | 88,8 | 1,2 | 1,9 | 2,5 | 1,3 | 1,2 | 6,2 | 0,5 |

Pramen: Pešek, 1997

Mléka býložravců, masožravců a všežravců jsou na základě svého složení označována jako mléka albuminová. Vyznačují se větším podílem albuminů v celkovém obsahu bílkovin. Mléka přežvýkavců jsou označována jako mléka kaseinová, neboť kasein tvoří nejméně 75% jejich bílkovin. Albuminy a globuliny v mléce přežvýkavců tedy tvoří nejvýše 25% celkového obsahu bílkovin kaseinových mlék (Pešek, 1997).

2. 2. 2 Chlazení mléka

Účelem chlazení mléka je zachovat původní jakost mléka až do okamžiku jeho spotřeby nebo jeho dalšího technologického zpracování. V žádném případě však vyhlazení mléka nemůže zlepšit jeho jakost, pokud bylo mléko získáno za nevyhovujících hygienických podmínek.

Mléko po nadojení vykazuje obvykle teplotu $+33^{\circ}\text{C}$ a jen velmi pomalu se samovolně vyhlazuje, čímž se vytvářejí velmi příznivé podmínky pro rozvoj četných druhů mezováních mikroorganismů.

Velmi dobře působí jakási přirozená ochrana mléka, tzv. baktericidní fáze, kdy se během několika hodin po nadojení počet zárodků zvyšuje jen nepatrně a vyhlazení mléka právě tuto baktericidní fázi prodlužuje a v jejích účincích prohlubuje. Z těchto důvodů se mléko musí co nejrychleji vychladit na $+10^{\circ}\text{C}$ a méně. Chlazení mléka musí bezprostředně navazovat na dojení a mléko se chladí na nižší teploty v závislosti na délce skladování v mléčnici. (Kratochvíl a kol., 1985)

V poslední době došlo v mléce v důsledku dobrého chlazení mléka a nízké hygieny a sanitace při jeho výrobě ke změně bakteriální mikroflóry mléka ve prospěch psychrotrofních mikroorganismů. U nehygienicky získaného mléka skladovaného při $+5^{\circ}\text{C}$ představují psychrotrofní mikroorganismy dle řady zjištění až 75% z celkového počtu zárodků.

Při novém systému hodnocení mléka dle ČSN 57 0529 založeném na objektivním stanovení počtu mikroorganismů již není možnost spoléhat pouze na chlazení mléka, ale významnou měrou je nutno zvýšit účinnost hygieny a sanitace při dojení (Pešek, 1997).

Celý chladicí proces tedy probíhá tak, že mléko se hned po nadojení, co nejrychleji chladí nejvýš na $+8^{\circ}\text{C}$. Chladí se v mléčnici v nerezových tancích s míchadlem. Zde se uchovává do doby, než se převáží cisternou do zpracovatelského podniku. Před odběrem mléka se odebírají vzorky kvůli laboratorním kontrolám kvality. Po dojení se provádí pravidelná sanitace všech zařízení, které přišly během procesu dojení ke styku s mlékem.

2.3 Vejce – legislativa

Vyhláška č. 326 / 2001, Sb. částka 126 oddíl 4 vejce a výrobky z nich

§ 27 Požadavky na jakost

- (1) Slepíčí vejce se podle smyslových a fyzikálních požadavků dělí do tříd jakosti a hmotnostních skupin, které jsou uvedeny v příloze č. 9.
- (2) Vejce hmotnostně netříděná se vždy zařazují do II. třídy jakosti.
- (3) Smyslové, fyzikální a chemické požadavky na majonézy jsou uvedeny v příloze č. 10 tabulkách 1 a 2 (příloha č. 4) (Vyhláška č. 326 / 2001).

2. 3. 1 Složení vajec

Vejce patří mezi potraviny s nejvyváženějším obsahem živin a zároveň jsou i vysoce stravitelné (vaječný žloutek až ze 100%). Z významných složek obsažených ve vejcích jsou to především bílkoviny, které jsou biologicky hodnotnější než proteiny masa. Hlavním zdrojem proteinů je vaječný bílek, který tvoří základní podíl sušiny. Jejich obsah se pohybuje mezi 10% až 12%. Ve žloutku je jich obsaženo okolo 16%. Vaječné bílkoviny jsou cenné zejména pro vysoký obsah esenciálních aminokyselin nezbytných pro výživu člověka. Lidský organismus není sám schopen si tyto aminokyseliny syntetizovat. Esenciální aminokyseliny vaječného bílku tvoří až 60% přítomných aminokyselin, mezi nimi jsou významně zastoupeny zejména lysin a sirné aminokyseliny, které se v jiných potravinách nevyskytují. Stravitelnost vaječných proteinů je mezi 98% - 100%. Některé proteiny vaječného bílku (ovoalbumin, ovotransferin a ovomucin) však mohou vyvolávat alergie, kterými trpí v České republice asi 8% dětí a 1% - 2% dospělých.

Dalšími, pro výživu člověka důležitými látkami, jsou vitaminy a minerální látky. Ve vejcích není z vitaminů obsažen pouze vitamin C. Ve vaječném žloutku je významně vysoký obsah vitaminů rozpustných v tucích (tokoferol, retinol a cholekalciferol), z vitaminů rozpustných ve vodě převládá kyselina pantotenová a riboflavin. V bílku jsou přítomné pouze hydrofilní vitaminy skupiny B. Z minerálních látek je nejvíce obsaženo železo, fosfor, draslík a zinek, ze stopových prvků je významný zejména selen. Složení vajec z hlediska obsahu vitaminů a minerálních látek

lze ovlivňovat složením krmných směsí nosnic. Tímto způsobem se zvyšuje například koncentrace vitamínu E, jodu a selenu.

Diskutovanou složkou vajec jsou lipidy obsažené ve vaječném žloutku. Jsou tvořeny tri-, di- a monoacylglyceroly a fosfolipidy, které tvoří asi třetinu vaječných lipidů. Mají velký význam v nervových tkáních, zejména v mozku. Jsou nezbytnou součástí stravy, protože se mohou v těle syntetizovat pouze ze základních stavebních jednotek, které člověk přijímá z potravy. Proto patří vejce k jejich nejvýznamnějším zdrojům. Fosfolipidy se podílejí na tvorbě emulzí, které se dobře vstřebávají v žaludku, jejich využitelnost je až 96%. V průběhu skladování a kuchyňských úprav se složení vajec mění. Bílkoviny jsou relativně stabilní, jejich obsah zůstává konstantní, roste jen množství volných aminokyselin. Při nevhodném skladování může dojít k oxidaci nenasycených mastných kyselin. K největším ztrátám dochází u vitamínů, zejména u thiaminu a kobalaminu, celkové ztráty po tepelném opracování činí 10% - 15%. Lipofilní vitamíny jsou stabilnější.

Velikost vejce má vliv na jeho energetickou hodnotu. Průměrné vejce (vážící asi 60g, hmotnostní skupina M) má energetickou hodnotu 332kJ - 387kJ. Hlavním zdrojem energie je vaječný žloutek, na který připadá asi 75% využitelné energie. Menší vejce, s malým obsahem bílku, mají vyšší energetickou hodnotu na jednotku hmotnosti (např. 32 g vejce má energetickou hodnotu 742kJ na 100g, 67g vejce pouze 649kJ na 100g) (Hvízdalová, 2006).

2. 3. 2 Chlazení vajec

Dle státní zemědělské a potravinářské inspekce vejce musí být od výrobce až po prodej konečnému spotřebiteli uchovávána v suchu, chráněna před sluncem a skladována a přepravována při nekolísavé teplotě prostředí v rozmezí nejméně +5°C a nejvýše +18°C (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2007).

2.4 Živočišný tuk – legislativa

Vyhláška č. 77/2003 Sb.

§ 14 Požadavky na jakost

- (1) Požadavky na jakost roztíratelných tuků, směsných roztíratelných tuků a tekutých emulgovaných tuků a živočišných tuků jsou uvedeny v přílohách č. 8 (byla zrušena) a 11 (příloha č. 5).
- (2) Ověření správné deklarace celkového obsahu tuku se provádí podle přílohy č. 9 (byla zrušena).
- (3) Průměrný celkový obsah tuku ve výrobku, vyhodnocený podle postupu uvedeného v příloze č. 9 (byla zrušena), se nesmí lišit o více než $\pm 1\%$ od deklarovaného celkového obsahu tuku.
- (4) Celkový obsah tuku v jednotlivých výrobcích, vyhodnocený podle postupu uvedeného v příloze č. 9 (byla zrušena), se nesmí lišit o více než $\pm 2\%$ od deklarovaného celkového obsahu tuku.
- (5) Roztíratelný tuk a tekutý emulgovaný tuk může obsahovat nejvýše 3% hmotnostní mléčného tuku z celkového obsahu tuku.
- (6) Směsný roztíratelný tuk musí z celkového obsahu tuku obsahovat nejméně 10% hmotnostních a nejvíce 80% hmotnostních mléčného tuku.
- (7) Fyzikální, chemické a organoleptické požadavky na jakost olivového oleje jsou uvedeny v příloze č. 10 (byla zrušena) (Vyhláška č. 77/2003 Sb.).

2. 4. 1 Složení Tuku

Mezi lipidy masa vysoce převažují tuky (triacylglyceroly) a to podílem zhruba 99%. V malé míře jsou zastoupeny heterolipidy (zejména fosfolipidy) a pozornost zaujímá i cholesterol.

Tuky se nacházejí ve formě svalového (vnitro- a mezisvalový neboli intra- a intermuskulární) a tuku depotního. Depotní tuky vytvářejí tukové tkáně (hřbetní, plstní aj.), které se samostatně těží a zpracovávají na potravní nebo technické tuky.

Svalový tuk pozitivně ovlivňuje křehkost a chutnost masa, jak je zřejmé např. z porovnání jakosti masa býků s masem volků nebo jalovic. Ve vepřovém mase se

z důvodů sensorických požaduje minimálně 2% vnitrosvalového tuku. Ve svalovém tuku jsou obsaženy lipofilní látky, které se uvolňují při tepelné úpravě masa a přispívají k jeho vůni a chutnosti.

Na druhé straně je vyšší podíl tuku v mase hodnocen negativně pro jeho vysoký energetický obsah a převahu nasycených mastných kyselin, zejména palmitové a stearové. Z nenasycených převládá mořenová kyselina olejová, zatímco nutričně významných polyenových mastných kyselin (linolová, linolenová, arachidonová) je obsaženo velmi málo (Ingr, 1996).

Tabulka 4: Obsah vybraných mastných kyselin v tučích hlavních druhů masa (v % mastných kyselin z celkové sumy mastných kyselin)

| Mastné kyseliny | Tuk | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| | hovězí | vepřový | drůbeží |
| palmitová | 24,0 – 32,0 | 25,0 – 35,0 | 24,0 – 27,0 |
| stearová | 21,0 – 29,0 | 12,0 – 18,0 | 4,0 – 7,0 |
| olejová | 39,0 – 50,0 | 41,0 – 51,0 | 37,0 – 43,0 |
| linolová | 1,0 – 5,0 | 2,5 – 7,8 | 18,0 – 23,0 |
| linolenová | 0,5 – 1,0 | 1,0 – 1,5 | 0,8 – 1,5 |
| arachidonová | 0,1 – 0,5 | 0,5 – 1,0 | 0,6 – 1,5 |

Pramen: Ingr, 1996

2. 4. 2 Chlazení tuku

Nejprve probíhá škvaření sádla v kotlích při teplotě minimálně 160°C alespoň 3 – 5 hodin. Od sádla se pak oddělí škvarky cezením a sádlo se pak dále balí a chladí. Sádlo i škvarky musí být do 24 hodin zchlazeny na 5°C.

Vzhledem k tomu, že potraviny živočišného původu jsou velice obsáhlé, zaměřím se dále ve své metodice jen na maso (hovězí).

3. Metodiky a hypotézy

Cílem práce je posoudit difference vlivu teploty na kvalitu potravin vyrobených ze živočišných produktů. Jelikož nelze se věnovat všem potravinám živočišného původu další výzkum byl směřován na hovězí maso. Jako hodnotící kritéria byly zvoleny senzorycké vlastnosti – vzhled a vůně. Dále zde byla měřena teplota prostředí a teplota masa.

Byly zpracovány tři pokusy na současné způsoby skladovaná masa za snížených teplot se zaměřením na vliv snížené teploty na trvanlivost a kvalitu výrobku s vlivem na organoleptické vlastnosti. Změny, které nastaly, byly řádně popsány a fotograficky zdokumentovány. Bude zde sledován vztah mezi teplotou a dobou skladování.

Hypotéza

Dodržení chladírenského řetězce při skladování hovězího masa prodlužuje trvanlivost a současně zlepšuje senzorycké vlastnosti (kvalitu) produktu.

Dílčí hypotézy

Skladovací teplota nad +5°C urychluje procesy zrání hovězího masa za současného zlepšování senzoryckých vlastností. Výrazně však zkracuje trvanlivost produktu.

Metodika

Vybrané zvíře (býk plemene Aberdeen Angus) bylo poraženo dne 13. 7. 2010 v 7:45 hodin. V průběhu zchlazování byla vpichovým teploměrem měřena teplota v kýtě v oblasti *musculus semimembranosus*, nejprve po půl hodinách a poté po hodinách. Dále byla měřena teplota v chladírně registračním teploměrem. Teplota byla měřena po dobu 4 dní, dokud nebyla konstantní. Byly tedy zaznamenávány teploty masa, teploty v chladírně a byly hodnoceny senzorycké vlastnosti.

Dalším krokem bylo pořízení hovězího masa (hovězí kliška, býk poražen 19. 7. 2010) a vepřového masa (vepřová plec, vepř poražen 21. 7. 2010), které bylo zakoupeno dne 25. 7. 2010. Vzorek č. 1 hovězí maso o hmotnosti 1307g a vzorek č. 2 vepřové maso o hmotnosti 1200g, byly použity na pokus situovaný do domácí chladničky. Pokus byl proveden dne 26. 7. 2010, maso bylo mezitím vakuově zabaleno uskladněno v domácí chladniče značky Liebherr CUP 30210 Comfort. Maso bylo

vybaleno a pečlivě omyto a dáno na talíř pod potravinářskou fólii, aby bylo možno posuzovat vůni masa bez cizích zápachů. Vzorek masa č. 1 a č. 2 byly umístěny do chladničky (Liebherr CUP 30210 Comfort). Po hodině byla měřena teplota u obou vzorků vpichovým teploměrem a byla zaznamenávána teplota v chladničce registračním teploměrem. Dále byla pořizována fotodokumentace a pozorovány sensorické vlastnosti – vůně a vzhled. Bylo zjišťováno, kdy dochází ke zkažení masa a jak se mezi sebou jednotlivé vzorky lišily.

Další pokus byl snahou dokázat, jak je velice důležité maso uchovávat v chladu. Znovu máme dva vzorky masa vzorek č. 1 hovězí maso o hmotnosti 843g a vzorek č. 2 vepřové maso o hmotnosti 743g. Oba vzorky, byly v den pokusu (28. 7. 2010) přivezeny přímo z jatek chladícím vozem. Takže vzorky nebyly vystaveny žádným extrémním výkyvům teplot. Byly zabaleny ve vakuových obalech, ze kterých byly vyjmuty, omyty a dány na talíř pod potravinářskou fólii, každou hodinu byly měřeny teploty masa (vpichovým teploměrem) a teploty prostředí (registračním teploměrem). Byly posuzovány sensorické vlastnosti masa – vůně a vzhled. Pokus probíhal až do úplného a nezvratného zkažení masa.

Díky tomuto pozorování by mělo být zjištěno, jak velký vliv mají různé druhy teplot a skladování vliv na kvalitu a trvanlivost masa. Jak se mění sensorické vlastnosti masa a teploty masa během skladování a za jak dlouho nastane nenávratná zkáza.

Výsledkem by měla být doporučení, jak maso správně skladovat, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám.

4. Vlastní práce

Vlastní prací budou demonstrovány veškeré zjištěné teoretické informace o chlazení masa uvedené v rešerši. Snahou je dokázat, jak velký vliv má chlazení na kvalitu a trvanlivost hovězího masa. Budou pozorovány senzorické vlastnosti masa (vzhled, vůně).

4.1 Chlazení masa na jatkách

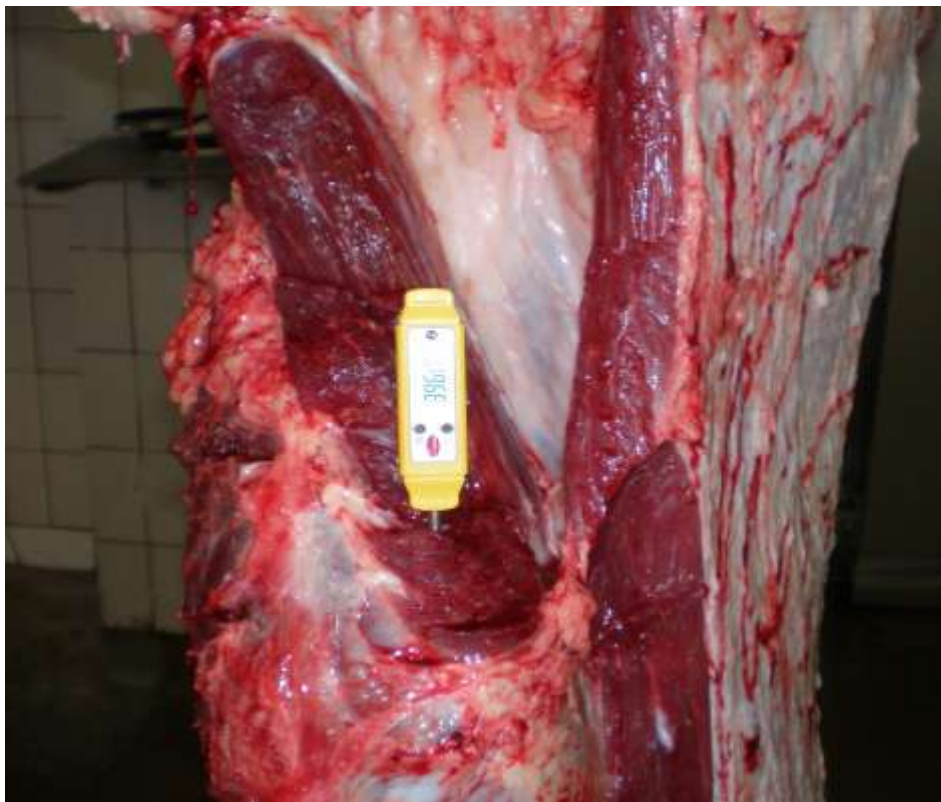
Průzkum probíhal ve firmě Jatka Mostky (M.I.L.O.S. Inc.). Dne 13.7.2010 zde probíhala porážka tří býků a jedné jalovice. Výzkum byl zaměřen na prvního zabitého býka plemene Aberdeen Angus (celoplášťové černé zbarvení).

Fotografie 1: Zkoumaný býk v porážkovém boxu



Býk byl omráčen v 7:45 hodin ráno a teplota byla poprvé změřena za půl hodiny po porážení v 8:15 hodin, dále byly teploty měřeny po půl hodině vpichovým teploměrem (teploměr tužkový vpichový DPP 400) v místě *musculus semimembranosus*.

Fotografie 2: První měření teploty v místě *musculus semimembranosus*



Fotografie 3: Zkoumaná hovězí kýta v chladírně (*mutulus semimembranosus*)



Teplota v chladírně byla zaznamenávána registračním teploměrem (registrační teploměr RT-F 53). Další tři dny, dokud teplota masa nebyla konstantní, byly teploty měřeny po hodině, jelikož teplota neklesala tak markantně. Všechna zjištění jsou uvedena v následujících tabulkách.

Tabulka 5: Měření teplot masa v den porážky 13. 7. 2010

| čas měření (hod:min) | Teplota masa (°C) | Teplota v chladírně (°C) |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 8:15 | 39,6 | 2,0 |
| 8:45 | 38,2 | 2,1 |
| 9:15 | 37,1 | 3,2 |
| 9:45 | 35,5 | 4,9 |
| 10:15 | 34,6 | 3,5 |
| 10:45 | 33,3 | 3,2 |
| 11:15 | 32,1 | 3,7 |
| 11:45 | 31,6 | 4,8 |
| 12:15 | 30,8 | 4,3 |
| 13:15 | 29,2 | 4,8 |
| 14:15 | 28,1 | 5,1 |
| 15:15 | 27,3 | 4,6 |
| 16:15 | 26,2 | 4,1 |
| 17:15 | 25,0 | 3,2 |

První dvě naměřené hodnoty se neliší z toho důvodu, že maso nebylo uloženo do chladírny bezprostředně po změření, ale muselo být ještě veterinárně ošetřeno a zváženo. Zkoumaná kýta byla pomocí dopravníku umístěna do chladicího zařízení v 8:30 hodin. Od 12:15 hodin teplota neklesala už tak radikálně, tak bylo měření prováděno po hodině.

Teploty v chladírně byly nejprve nízké, protože nebyla přes noc otvírána. Během porážky a přemísťování jatečných půlek došlo k mírnému zahřátí až na +5,1°C. Další pozorovací dny už byly teploty v chladírně opět nízké (maximálně +1,5°C), jak nám ukazují další tabulky.

Tabulka 6: Měření teplot vzduchu a masa v chladírně dne 14. 7. 2010

| Čas měření (hod:min) | Teplota masa (°C) | Teplota v chladírně (°C) |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 5:15 | 13,7 | 1,5 |
| 6:15 | 12,5 | 1,0 |
| 7:15 | 11,8 | 0,5 |
| 8:15 | 11,3 | 1,0 |
| 9:15 | 10,4 | 1,0 |
| 10:15 | 10,1 | 1,0 |
| 11:15 | 9,8 | 0,0 |
| 12:15 | 9,2 | 1,0 |
| 13:15 | 8,6 | -0,5 |
| 14:15 | 8,3 | 0,5 |
| 15:15 | 8,0 | 1,5 |
| 16:15 | 7,8 | 1,0 |
| 17:15 | 7,5 | 0,0 |

Tabulka 7: Měření teplot vzduchu a masa v chladírně dne 15. 7. 2010

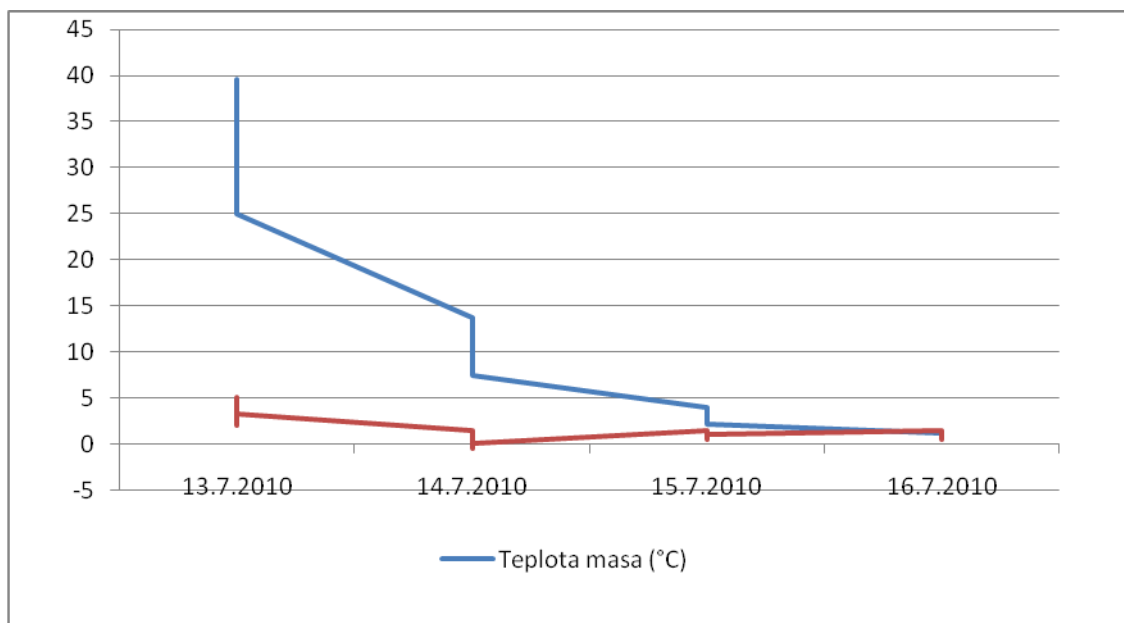
| Čas měření (hod:min) | Teplota masa (°C) | Teplota v chladírně (°C) |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 5:15 | 3,9 | 1,5 |
| 6:15 | 3,6 | 1,0 |
| 7:15 | 3,5 | 1,5 |
| 8:15 | 3,3 | 0,5 |
| 9:15 | 3,2 | 1,5 |
| 10:15 | 2,9 | 0,5 |
| 11:15 | 2,7 | 1,5 |
| 12:15 | 2,3 | 0,5 |
| 13:15 | 2,3 | 0,5 |
| 14:15 | 2,3 | 1,0 |
| 15:15 | 2,2 | 1,5 |
| 16:15 | 2,1 | 1,0 |
| 17:15 | 2,1 | 1,0 |

Tabulka 8: Měření teplot vzduchu a masa v chladárně dne 16. 7. 2010

| Čas měření (hod:min) | Teplota masa (°C) | Teplota v chladárně (°C) |
|----------------------|-------------------|--------------------------|
| 5:15 | 1,2 | 1,5 |
| 6:15 | 1,2 | 1,5 |
| 7:15 | 1,2 | 0,5 |
| 8:15 | 1,1 | 1,0 |
| 9:15 | 1,1 | 1,5 |
| 10:15 | 1,1 | 1,0 |
| 11:15 | 1,1 | 1,0 |
| 12:15 | 1,1 | 1,5 |
| 13:15 | 1,1 | 1,0 |
| 14:15 | 1,1 | 1,0 |
| 15:15 | 1,0 | 1,5 |
| 16:15 | 1,0 | 0,5 |
| 17:15 | 1,0 | 1,0 |

Bohužel nebylo možné se zdržovat na jatkách v noci, tudíž chybí vždy dvanáct hodin záznamu přes noc. Ale i tak je patrné, jak rychle se hovězí maso zchlazovalo na požadovanou teplotu při zrání.

Graf 1: Vliv teplot vzduchu v chladárně na teplotu hovězího masa



Velké skoky v grafu jsou způsobeny právě intervalem dvanácti hodin, kdy neprobíhalo řádné měření.

Maso býka bylo po měření plně použitelné. V chladárně bylo celkem deset dní, kdy plně uzrálo, dále bylo rozbouráno a prodáno jako výsekové maso.

Ze všech provedených měření tedy vyplývá, že maso by se mělo co nejdříve dostat do chladicího zařízení, kde by mělo zůstat odvěšené dostatečně dlouho dobu, aby bylo umožněno zrání. Hovězí maso má tu výhodu, že v chladnu vydrží velice dlouhou dobu, pokud je tedy kvalitní. Například maso plemene Aberdeen Angus, které bylo též předmětem mého zkoumání, vydrží bez problémů v chladárně měsíc i déle.

Velký vliv na kvalitu masa mělo také to, že nebylo v ničem zabalené, ale bylo volně uskladněné. Byla tudíž možná volná cirkulace vzduchu v místnosti.

4.2 Chlazení masa v chladničce určené pro domácnost

Tento pokus byl použit, aby byla zjištěna účinnost chlazení masa v domácnosti a jak dlouho je možné zachovat údržnost masa při chlazení v běžné domácí chladničce.

Doporučená teplota pro domácí chladničky je $+5^{\circ}\text{C}$, v chladničce, kde probíhal experiment, byla teplota víc jak o 100% vyšší, v průměru dosahovala naměřená teplota $+10,7^{\circ}\text{C}$. Důvodem této abnormality bylo to, že chladnička byla zcela nová a při nižších teplotách zkoumané vzorky namrzaly.

Pro tento pokus byly použity dva druhy masa, aby bylo možné uskutečnit porovnání. Pokus byl prováděn dne 26. 7. 2010, použité dva vzorky byly koupené dne 25. 7. 2010 na Jatkách Mostky. Maso bylo vakuově zabaleno a dovezeno v chladícím voze, maso tudíž nebylo vystaveno, žádným zvýšeným teplotám ani teplotním výkyvům. Ihned po přivezení bylo dáno do chladničky, kde probíhaly další průzkumy.

V den provedení průzkumu (26. 7. 2010) v 15:45 hodin bylo maso vybaleno, omyto a zváženo. Vzorek č. 1 hovězí maso (kliška) vážilo 1307g a vzorek č. 2 vepřové maso (plec) vážilo 1200g. V 16:00 hodin byla poprvé změřena teplota masa vpichovým teploměrem. Maso bylo dáno na talíře (každé zvlášť) a přikryto potravinářskou fólií, aby bylo možné posuzovat objektivně vůni masa ničím neovlivněnou a vloženo do chladničky (Liebherr CUP 30210 Comfort). Potravinářská fólie byla zvolena z důvodu oblíbenosti a častého používání v běžné domácnosti.

Maso bylo po dobu 24 hodin každou hodinu z lednice vyjmuto, byla změřena teplota vpichovým teploměrem, zaznamenána teplota v ledničce registračním teploměrem a byly sensoricky posouzeny vůně a vzhled. Byly pořizovány fotografie, aby byla zachycena změna vzhledu. Hodinové měření tedy probíhalo v intervalu 24 hodin od 26. 7. 2010 od 16:00 hodin do 27. 7. 2010 do 15:00 hodin. Další dny bylo maso ponecháno v ledničce, teploty již byly zaznamenávány po dvanáctihodinových intervalech, dokud nedošlo ke zkažení masa.

Tabulka 9: Naměřené teploty v chladničce a u obou vzorků mas 26. 7. 2010

| Čas (hod:min) | Teplota v chladničce (°C) | Teplota hovězího masa (°C) | Teplota vepřového masa (°C) |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 16:00 | 8,5 | 10,8 | 10,8 |
| 17:00 | 8,5 | 10,7 | 12,6 |
| 18:00 | 10,5 | 10,7 | 12,7 |
| 19:00 | 11,0 | 11,4 | 12,9 |
| 20:00 | 11,0 | 11,3 | 12,8 |
| 21:00 | 11,5 | 11,2 | 12,3 |
| 22:00 | 11,0 | 11,2 | 11,7 |
| 23:00 | 11,5 | 11,2 | 11,7 |

Tabulka 10: Senzorické vlastnosti hovězího masa posuzované dne 26. 7. 2010

| Čas | Hovězí maso | |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | Vzhled | Vůně |
| 16:00 | Barva typicky červená pro hovězí maso | Příjemná, masová |
| 17:00 | Barva neměnná, typicky červená | Příjemná, masová |
| 18:00 | Barva neměnná, typicky červená | Příjemná, masová |
| 19:00 | Barva neměnná, typicky červená | Příjemná, masová |
| 20:00 | Barva neměnná, typicky červená | Příjemná, masová |
| 21:00 | Barva neměnná, typicky červená | Příjemná, masová |
| 22:00 | Barva neměnná, typicky červená | Vůně začíná být intenzivnější |
| 23:00 | Barva neměnná, typicky červená | Příjemná, masová s intenzivnější vůní |

Tabulka 11: Senzorické vlastnosti vepřového masa posuzované dne 26. 7. 2010

| Čas | Vepřové maso - senzorické vlastnosti | |
|-------|---------------------------------------|------------------|
| | Vzhled | Vůně |
| 16:00 | Typická růžová barva pro vepřové maso | Příjemná, masová |
| 17:00 | Růžová | Příjemná, masová |
| 18:00 | Růžová | Příjemná, masová |
| 19:00 | Růžová, maso začíná pouštět vodu | Příjemná, masová |
| 20:00 | Barva lehce bledne | Příjemná, masová |
| 21:00 | Maso je bledé | Příjemná, masová |
| 22:00 | Maso je bledé | Příjemná, masová |
| 23:00 | Maso je bledé | Příjemná, masová |

Fotografie 4: Vzorek hovězího masa č. 1 a vzorek vepřového masa č. 2 před umístěním do chladničky v 16:00 hodin



Fotografie 5: Vzorek hovězího masa č. 1 a vzorek vepřového masa č. 2 ve 20:00 hodin



Tabulka 12: Naměřené teploty v chladničce a u obou vzorků mas 27. 7. 2010

| Čas (hod:min) | Teplota v chladničce (°C) | Teplota hovězího masa (°C) | Teplota vepřového masa (°C) |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 0:00 | 11,0 | 11,2 | 11,4 |
| 1:00 | 10,5 | 11,2 | 11,1 |
| 2:00 | 10,0 | 11,2 | 10,7 |
| 3:00 | 10,0 | 11,2 | 10,2 |
| 4:00 | 10,0 | 11,2 | 10,0 |
| 5:00 | 10,5 | 10,9 | 10,0 |
| 6:00 | 10,5 | 10,7 | 9,9 |
| 7:00 | 10,5 | 10,3 | 9,8 |
| 8:00 | 10,5 | 10,3 | 10,5 |
| 9:00 | 11,5 | 11,1 | 10,5 |
| 10:00 | 11,5 | 10,8 | 10,5 |
| 11:00 | 11,5 | 10,6 | 10,5 |
| 12:00 | 11,0 | 10,5 | 10,4 |
| 13:00 | 11,0 | 10,5 | 10,4 |
| 14:00 | 11,0 | 10,5 | 10,4 |
| 15:00 | 11,5 | 10,5 | 10,4 |

Jak vyplývá z tabulky 13, tak se senzorické vlastnosti obou vzorků mas během zkoumaného intervalu (0:00 hodin až 15:00 hodin) nijak zásadně nezměnily.

U hovězího masa byla barva neměnná (přirozeně tmavá) a vůně stále stejně příjemná, masová. Jediná změna, která nastala u hovězího masa, byla pozorována v 1:00 hodin ráno, kdy maso začalo uvolňovat vodu, stejně tak jako vepřové maso u kterého tato změna nastala o několik hodin předem (26. 7. v 19:00 hodin).

U vepřového masa nastala změna v barvě masa, maso bylo v oblasti styku s potravinářskou fólií světlejší. Vůně byla pořád stejná, příjemná bez cizích zápachů.

Během tohoto pozorování bylo potvrzeno, že hovězí maso má větší údržnost než maso vepřové. Hovězí maso během čtyřicetihodinového intervalu nezměnilo barvu a trvalo delší dobu, než se snížila schopnost masa vázat vodu a došlo tedy ke ztrátám.

Po tomto intervalu není problém maso tepelně upravit a konzumovat.

Fotografie 6: Vzorek hovězího masa č. 1 a vzorek vepřového masa č. 2 v 11:00 hodin dne 27. 7. 2010



Fotografie 7: Vzorek hovězího masa č. 1 a vzorek vepřového masa č. 2 v 15:00 hodin



Maso bylo nadále ponecháno v chladničce a teplota spolu se senzoryckými vlastnostmi byla zkontrolována po dvanáctihodinových intervalech, tedy v 16:00 hodin odpoledne a ve 4:00 hodin ráno.

Tabulka 13: Naměřené teploty u vzorků hovězího a vepřového masa, jejich senzorycké vlastnosti od 27. 7. 2010 do 30. 7. 2010 při průměrné teplotě v chladničce +10,7°C až do jejich úplné zkázy

| Datum | Čas (hod:min) | Hovězí maso | | | Vepřové maso | | |
|-------------|---------------|-------------------|--------------|------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------|
| | | Teplota masa (°C) | Vůně | Vzhled | Teplota masa (°C) | Vůně | Vzhled |
| 27. 7. 2010 | 16:00 | 10,5 | Příjemná | Typická barva | 10,4 | Příjemná | Povrch světlejší |
| 28. 7. 2010 | 4:00 | 10,5 | Příjemná | Typická barva | 10,4 | Jemný zápach | Barva masa jemně zelená |
| 28. 7. 2010 | 16:00 | 10,5 | Příjemná | Typická barva | 10,4 | Jemný zápach | Barva jemně zelená |
| 29. 7. 2010 | 4:00 | 10,3 | Příjemná | Tmavší fleky | 10,4 | Silný zápach | Povrch oslizlý, zelené zbarvení |
| 29. 7. 2010 | 16:00 | 10,4 | Příjemná | Skvrny na povrchu | 10,4 | Silný zápach | Zelené zbarvení nejen na povrchu |
| 30. 7. 2010 | 4:00 | 10,4 | Jemný zápach | Jemně oslizlý povrch, skvrny | 10,3 | Silný zápach | Zelené zbarvení, oslizlé |
| 30. 7. 2010 | 16:00 | 10,5 | Zápach | Povrch je oslizlý, skvrny | 10,4 | Velmi silný zápach | Zelené zbarvení, oslizlé |

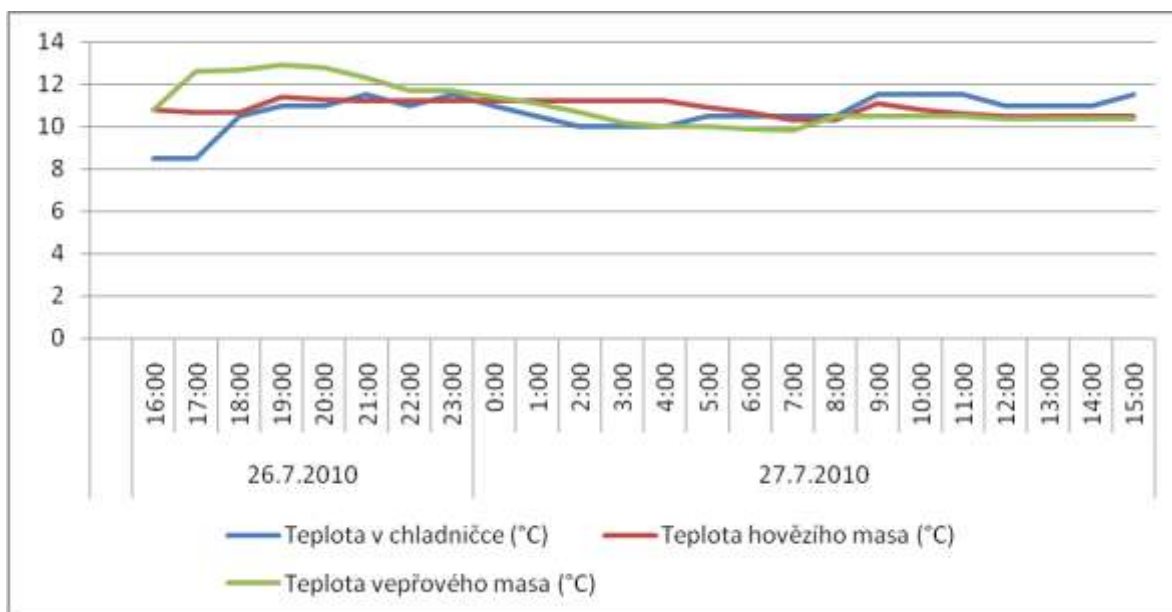
Hovězí maso vydrželo v chladničce při průměrné teplotě +10,7°C o dva dny déle než maso vepřové. Jeho destrukce byla pomalejší. I po této době, nezapáchalo s takovou intenzitou jako maso vepřové. Ani povrch nebyl zcela zelený, jen na místech, kde se maso dotýkalo fólie, se objevily tmavé skvrny.

Vepřové maso v tomto experimentu dopadlo hůř. Začalo jemně zapáchat již třetí den v chladničce a barva v místě dotyku s fólií začala brzy ztrácet původní odstín, nejprve zesvětlala a pak dokonce zezelenala.

Fotografie 8: Vzorek hovězího masa č. 1 a vzorek vepřového masa č. 2, dne 28. 7. 2010 ve 4:00 hodin ráno



Graf 2: Vliv teploty v chladničce na teplotu sledovaného vzorku č.1 hovězího masa a vzorku č. 2 vepřového masa během 24 hodin



Z grafu jasně vyplývá, že teplota masa je závislá na teplotě prostředí v tomto případě na teplotě v chladničce. Kdykoli se zvýšila teplota v chladničce, zvýšila se i teplota masa. V nočních hodinách teploty byly víceméně konstantní z důvodů, že chladnička nebyla používána. Ve dne byly teploty vyšší, což bylo způsobeno tím, že byla chladnička využívána a otvírána.

4.3 Změna senzorických vlastností masa ponechaného v pokojové teplotě

Tento experiment má spíše srovnávací charakter. Má dokázat, že vzorky ponechané při pokojové teplotě v letním období podlehnou zkáze mnohem dříve než vzorky, které byly chlazené v domácí chladničce nebo v jateční chladárně.

Opět máme dva vzorky masa. Vzorek č. 1 hovězí maso o hmotnosti 843g a vzorek č. 2 vepřové maso o hmotnosti 743g. Oba vzorky byly pořízeny z jatek v den pokusu 28. 7. 2010, aby se zamezilo teplotním výkyvům, které by mohly nastat při převozu běžným vozidlem bez chladicího zařízení. Vzorky byly přivezeny ve vakuových obalech.

Vzorky byly ihned vyjmuty z ochranných obalů, byly omyty a dány na talíř pod potravinářskou fólii. Potravinářská fólie byla použita proto, aby maso bylo chráněné a nekontaminoval ho hmyz. Každou hodinu byla zkoumána sensorika vzorků (vůně, vzhled) a byly měřeny teploty masa (vpichovým teploměrem), teploty prostředí (registračním teploměrem) a byla pořizována fotografická dokumentace. Celý experiment trval do zkažení masa.

Tabulka 14: Zjištěné teploty u vzorku č. 1 hovězího masa, vzorku č. 2 vepřového masa a teplota vzduchu v testovací místnosti dne 28. 7. 2010

| Čas (hod:min) | Teplota vzduchu (°C) | Teplota hovězího masa (°C) | Teplota vepřového masa (°C) |
|------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 10:00 | 20,5 | 5,0 | 6,3 |
| 11:00 | 21,0 | 11,1 | 11,2 |
| 12:00 | 21,0 | 14,3 | 14,2 |
| 13:00 | 21,0 | 16,8 | 16,8 |
| 14:00 | 20,5 | 18,3 | 18,3 |
| 15:00 | 21,0 | 19,1 | 19,1 |
| 16:00 | 21,0 | 19,8 | 19,8 |
| 17:00 | 21,0 | 20,3 | 20,5 |
| 18:00 | 22,5 | 20,7 | 20,8 |
| 19:00 | 22,5 | 21,2 | 21,2 |
| 20:00 | 21,5 | 21,3 | 21,4 |
| 21:00 | 21,5 | 21,6 | 21,6 |
| 22:00 | 21,0 | 21,6 | 21,7 |
| 23:00 | 21,0 | 21,6 | 21,6 |

Jak je vidět v tabulce 14, teploty nejprve intenzivně stoupaly. Hlavním důvodem bylo, že maso bylo vychlazené, postupem času se teplota masa začala ustalovat na hladině pokojové teploty. Ve 21:00 hodin dosáhly oba vzorky vyšší teploty než teplota prostředí.

Tabulka 15: Senzorické vlastnosti vzorku č. 1 hovězího masa a vzorku č. 2 vepřového masa dne 28. 7. 2010

| Čas (hod:min) | Hovězí maso | | Vepřové maso | |
|------------------|--|--|---|---|
| | Vzhled | Vůně | Vzhled | Vůně |
| 10:00 | Tmavě červená barva, typická pro hovězí maso | Příjemná, bez cizích či hnilobných zápachů | Tmavě růžová barva, typická pro vepřové maso | Příjemná, bez cizích či hnilobných zápachů |
| 11:00 | Barva neměnná, maso začíná ztrácet vaznost, uvolňuje se voda | Příjemná, intenzivnější vůně | Barva neměnná | Maso začíná být pod igelitem jemně zapařené |
| 12:00 | Barva neměnná | Příjemná intenzivní vůně | Barva neměnná, ztrácí vaznost, uvolňuje se voda | Jemný zápach |
| 13:00 | Barva neměnná | Příjemná vůně | Barva neměnná | Jemný zápach |
| 14:00 | Barva neměnná | Příjemná vůně | Barva neměnná | Jemný zápach |
| 15:00 | Barva neměnná | Příjemná vůně | Barva je světlejší | Zápach |
| 16:00 | Barva neměnná | Příjemná vůně | Barva růžová | Zápach |
| 17:00 | Barva začíná být na povrchu do hněda, intenzivně pouští vodu | Jemný zápach | Barva je světlejší v místě styku s igelitem | Zápach |
| 18:00 | V místě styku s igelitem je maso světlé | Jemný zápach | Světle růžový povrch | Zápach |
| 19:00 | Světlejší povrch | Jemný zápach | Světle růžový povrch, intenzivně pouští vodu a lepí | Zápach |
| 20:00 | Světlejší povrch | Jemný zápach | Světle růžová povrch, lepí | Zápach |
| 21:00 | Světlejší povrch | Jemný zápach | Světle růžová barva, lepí | Zápach |
| 22:00 | Světlejší povrch | Jemný zápach | Maso světlá i uvnitř, lepí | Zápach |
| 23:00 | Světlejší povrch | Jemný zápach | Maso světle růžové, lepí | Intenzivnější zápach |

Fotografie 9: Vzorek č. 1 hovězí maso a vzorek č. 2 vepřové maso na počátku experimentu v 10:00 hodin



Fotografie 10: Vzorek č. 1 hovězí maso a vzorek č. 2 vepřové maso v 14:00 hodin



Fotografie 10: Vzorek č. 1 hovězí maso a vzorek č. 2 vepřové maso v 18:00 hodin



Tabulka 16: Zjištěné teploty u vzorku č. 1 hovězího masa, vzorku č. 2 vepřového masa a teplota vzduchu v testovací místnosti dne 29. 7. 2010

| Čas (hod:min) | Teplota vzduchu (°C) | Teplota hovězího masa (°C) | Teplota vepřového masa (°C) |
|---------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 0:00 | 21,0 | 21,6 | 21,7 |
| 1:00 | 21,0 | 21,6 | 21,7 |
| 2:00 | 21,0 | 21,6 | 21,7 |
| 3:00 | 21,0 | 21,6 | 21,7 |
| 4:00 | 20,5 | 21,6 | 21,6 |
| 5:00 | 20,5 | 21,4 | 21,5 |
| 6:00 | 20,5 | 21,3 | 21,4 |
| 7:00 | 20,5 | 21,3 | 21,4 |
| 8:00 | 20,5 | 21,2 | 21,3 |
| 9:00 | 21,0 | 21,3 | 21,2 |
| 10:00 | 22,5 | 21,4 | 21,3 |
| 11:00 | 23,0 | 21,7 | 21,8 |
| 12:00 | 22,5 | 21,9 | 22,3 |
| 13:00 | 22,0 | 22,3 | 22,5 |

Teplota u obou vzorků je už víceméně konstantní, drobné vychýlení je způsobeno změnou teploty prostředí, která se během dne měnila.

Tabulka 17: Senzorické vlastnosti vzorku č. 1 hovězího masa a vzorku č. 2 vepřového masa dne 29. 7. 2010

| Čas (hod:min) | Hovězí maso | | Vepřové maso | |
|------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | Vzhled | Vůně | Vzhled | Vůně |
| 0:00 | Hnědý povrch | Jemně páchne | Světle růžová barva, lepí | Intenzivní, nepříjemný zápach |
| 1:00 | Hnědý povrch | Jemně páchne | Světle růžová barva, lepí | Intenzivní zápach |
| 2:00 | Hnědý povrch | Jemně páchne | Světle růžová barva, lepí | Intenzivní zápach |
| 3:00 | Hnědý povrch | Jemně páchne | Světle růžová barva, lepí | Intenzivní zápach |
| 4:00 | Hnědý povrch | Jemně páchne | Světle růžová barva, lepí | Intenzivní zápach |
| 5:00 | Maso hnědne i uvnitř | Jemně páchne | Na spodní straně masa zelené fleky | Intenzivní zápach |
| 6:00 | Hnědá barva, zelené skvrny | Páchne | Zelené skvrny, lepí | Intenzivní zápach |
| 7:00 | Hnědá barva, maso začíná lepit | Páchne | Zelené skvrny, lepí | Intenzivní zápach |
| 8:00 | Zelené skvrny, lepí | Páchne | Zelené skvrny, lepí | Intenzivní zápach |
| 9:00 | Zelené skvrny, lepí | Intenzivní zápach | Zelené skvrny, lepí | Intenzivní zápach |
| 10:00 | Zelené skvrny, lepí | Intenzivní zápach | Zelené skvrny, lepí | Intenzivní zápach |
| 11:00 | Zelené skvrny, lepí | | Zelené skvrny, lepí | |
| 12:00 | Maso je zelené | Velmi intenzivní zápach | Maso je zelené | Velmi intenzivní zápach |
| 13:00 | Maso je zelené | Velmi intenzivní zápach | Maso je zelené | Velmi intenzivní zápach |

Fotografie 12: Vzorek č. 1 hovězí maso a vzorek č. 2 vepřové maso v 1:00 hodin



Fotografie 13: Vzorek č. 1 hovězí maso a vzorek č. 2 vepřové maso v 5:00 hodin



Fotografie 14: Vzorek č. 1 hovězí maso a vzorek č. 2 vepřové maso v 9:00 hodin



Fotografie 15: Vzorek č. 1 hovězí maso a vzorek č. 2 vepřové maso v 13:00 hodin

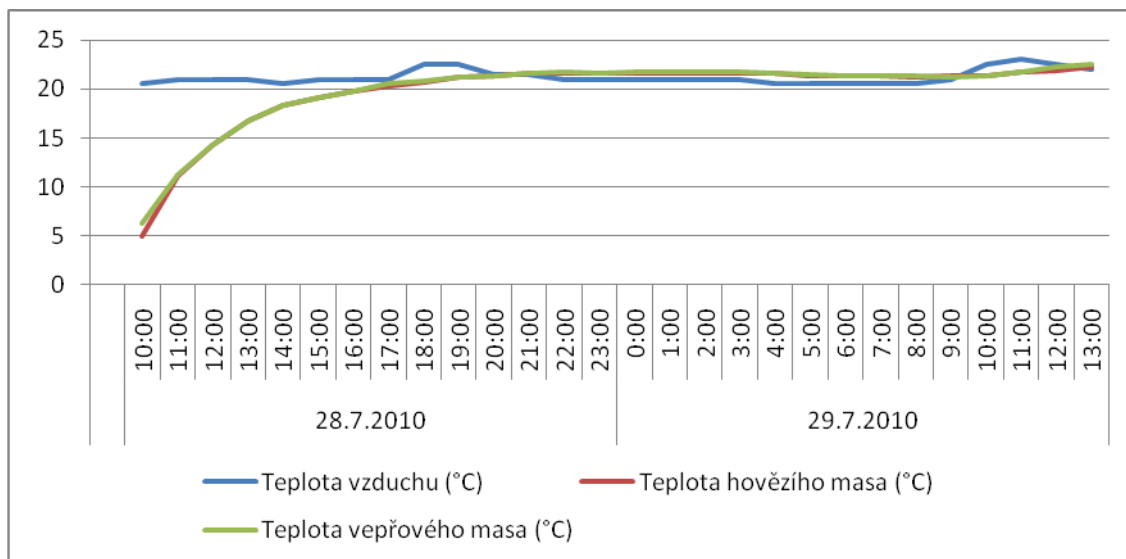


Z tohoto experimentu je jasně viditelné, jak je důležité chlazení masa a jakou má vliv na kvalitu masa. Vzorek č. 2, vepřového masa to naprosto potvrzuje, již po hodině v pokojové teplotě se zhoršila jeho vůně. Po pěti hodinách maso páchne a zhoršení jeho kvality se začíná projevovat i na barvě masa a do 24 hodin je nezvratně zkaženo a je nemožné ho použít jako lidskou výživu.

Hovězí maso bylo sice v tomto testu lepší, začalo se kazit až podstatně déle, po sedmi hodinách už byly zaznamenány zhoršené senzorycké vlastnosti – maso na povrchu začalo být světlejší a začalo páchnout.

Oba vzorky musely být po dokončení experimentu v 13:00 hodin dne 29. 7. 2010 zlikvidovány.

Graf 3: Vliv teploty prostředí na teplotu u vzorku č. 1 hovězí maso a vzorku č. 2 vepřové maso



Skok na počátku grafu byl způsoben tím, že maso bylo nachlazené a přizpůsobovalo se teplotě prostředí, která byla několikanásobně vyšší. Dále teplota masa stoupala pozvolněji a přizpůsobovala se teplotě prostředí, ale nevychylovala se o tolik jako teplota vzduchu v místnosti.

5. Závěr

Bylo prokázáno, že hovězímu masu prospívá delší zrání, při správném dodržování podmínek skladování. Jatka se prokázala jako nejlepším místem pro skladování masa, už z toho důvodu, že maso je zde volně odvěšené a nemusí se balit do jakéhokoliv obalu, jako je tomu například při skladování v chladničce, kde je více potravin, tudíž maso může do sebe absorbovat cizí a nežádoucí pachy.

Obě hypotézy se díky experimentům potvrdily. Dodržení chladírenského řetězce a jeho nepřerušování, prodlužuje trvanlivost a zlepšuje senzorické vlastnosti hovězího masa. To nám potvrdil experiment situovaný na jatkách, kde maso vydrželo díky nejnižším teplotám, ze všech experimentů, nejdéle.

Skladování nad $+5^{\circ}\text{C}$ urychluje procesy zrání hovězího masa, to bylo prokázáno v experimentu situovaném v pokojové teplotě, hovězí maso mělo každou hodinu intenzivnější vůni a barvu. Až po sedmi hodinách pozorování maso začalo jemně zapáchat. Naproti tomu vepřové maso začalo zapáchat již během první hodiny pozorování.

Díky experimentům a pozorování bylo zjištěno, že nejlepší podmínky pro skladování a chlazení masa jsou v chladírně na jatkách, kde je maso volně odvěšené při průměrné teplotě $+1,7^{\circ}\text{C}$. Za těchto podmínek vydrží maso kvalitní déle než měsíc. Samozřejmě zde hrají roli faktory jako stáří poraženého zvířete, plemenná příslušnost, kvalita krmiva atd. (a tak dále).

Maso v domácí chladničce se zkazilo za pět dní. Teplota v chladničce byla však příliš vysoká (průměrně $+10,7^{\circ}\text{C}$) a masu hodně škodila potravinářská fólie, kterou bylo obalené. Při nižší teplotě a volnému uskladnění by hypoteticky vydrželo déle.

Maso, které bylo skladováno bez jakýchkoliv chladících zařízení, vydrželo logicky nejméně. K jeho totální zkáze došlo po 24 hodinách. U vzorku č. 2 (vepřové maso) došlo však ke zkáze a nepoužitelnosti už po 5 hodinách pozorování.

Z výsledků je patrné, že chladicí řetězec má podstatný vliv na kvalitu masa a velice důležitý je i obal masa, maso volně zavěšené dosáhlo mnohem lepších výsledků než maso zabalené v běžné potravinářské fólii. Důležitý je i druh masa, z experimentů

je patrné, že vzorek č. 1, hovězí maso dosahoval lepších výsledků než vzorek č. 2, vepřové maso.

6. Summary

The influence of a different temperature is the aim to assess on beef quality. There were chosen reviewing sensorial characteristics – visage and smell. Furthermore, there was a measured temperature (temperature recorder) and the temperature of the meat (needle thermometers).

There were accomplished three trials on the present ways how to store a beef in low temperatures. The experiments were aimed to the influence of reduced temperature on product quality and durability with the influence on the organoleptic properties. The changes that occurred were properly described and photographically documented. There will be observed a relationship between the temperature and storage time.

There were found thanks to experiments and observations that the best conditions for storing and cooling of a meat were in the refrigerated slaughterhouse. The meat is free of uncoupling at an average temperature of $+1.7^{\circ}\text{C}$. Under these conditions, the meat quality lasts longer than a month. Of course, play the role of factors such as age of the slaughtered animal, breed, forage quality (etc.).

The meat in the domestic refrigerator has gone wrong in five days. The temperature in the refrigerator was too high (an average of $+10.7^{\circ}\text{C}$). A lot of meat harmful food film, which was wrapped. At lower temperatures, and the free storage should theoretically last longer.

Meat that has been stored without any refrigeration, lasted at least logically. Its total destruction occurred after 24 hours. For sample No. 2 (pork) was not the destruction and disabling it after 5 hours of observation.

The results show that the cold chain has a significant effect on quality of meat. Very important is the packaging of meat. Meat hung loosely achieve much better results than the meat wrapped in foil normal food. What is important is the type of meat. The experiments show that the sample No. 1 Beef performed better than sample No. 2, pork meat.

7. Přehled použité literatury

- ČEPIČKA, J., BAREŠ, M., BUBNÍK, Z., BŘEZINA, P., ČOPÍKOVÁ, J., ČURDA, D., FILIP, V., KADLEC, P., KUŠTA, J., KVASNIČKA, F., KYZLINK, V., MASÁK, J., PIPEK, P., PRÁŠIL, T., PŘÍHODA, J., RYCHTERA, M., *Obecná potravinářská technologie*. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1995. 246 s. ISBN 80-7080-239-1
- HONIKEL, K. O., JOSEPH, R. Very Fast Chilling, Datum 3. 5. 2007, *Fleischwirtschaft*, č. 3, 2002. s 116 – 121. [online]. [26.2.2011]. Dostupný z www: <http://www.maso.cz/hygiena-a-technologie-masa-podrobne.asp?id=9>
- HVÍZDALOVÁ, I. Vejce a jejich role ve výživě, Datum 31.3.2006, *Potravinářská Revue*, č. 1, 2006. s 6 – 9. [online]. [1.3.2011]. Dostupný z www: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=123&ch=1&typ=1&val=45554>
- INGR, I. *Technologie masa*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1996. 290 s. ISBN 80-7157-193-8
- INGR, I. Máme jíst maso?, Datum: 26.3.2008, *Český svaz zpracovatelů masa*. [online]. [10.8.2010]. Dostupný z www: <http://www.cszm.cz/clanek.asp?typ=1&id=1075>
- KAŠČÁK, S. J. *Ako konzervovať ovocie, zeleninu, mäso*. Bratislava: Alfa, vydavateľstvo technickej literatury, 1989. 352 s. ISBN 80-05-00375-7
- KRATOCHVÍL, L., ZADRAŽIL, K., PEŠEK, M. *Mlékařství a hodnocení živočišných výrobků*. Praha: Vysoká škola zemědělská Praha ve Videopress MON, 1985. 321 s.
- PEŠEK, M. *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožíznalství živočišných produktů I*. České Budějovice: JU ZF České Budějovice, 1. vydání, 1997. 235 s.
- PYTLOUN, J., BACÍLEK, J., HAJIČ, F., KRATOCHVÍL, L., LOUDA, F., MOTYČKA, J., PAVLIK, J., PAŠEK, V., SUCHAN, V., ŠTOLC, L., *Živočišná výroba I*. Praha: Vysoká škola zemědělská Praha ve Videopress MON, 1985. 224 s.
- STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE: *Vejce*, 2007. [online]. [5. 3. 2011]. Dostupný z www: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000249&docType=ART&nid=11327>
- STEINHAUSER, L., BENEŠ, J., BUDIG, J., GOLA, J., HOFMANN, I., INGR, I., KAMENÍK, J., KLÍMA, D., KOZÁK, A., KUŽNIAR, J., LÁTOVÁ, J., LUKEŠOVÁ, D., MATYÁŠ, Z., MIKULÍK, A., MINKS, J., PALÁSEK, J., PETŘÍČEK, M., PIPEK, P., RUPRICH, J., SOVJAK, R., STEINHAUSEROVÁ, I., VRCHLABSKÝ, J., *Hygiena a technologie masa*. Brno: Vydavatelství potravinářské literatury LAST, jako svoji šestou publikaci, 1995. 664 s. ISBN 80-900260-4-4

Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů.

8. Přílohy

Příloha č. 1

Zákon č. 110/1997 Sb., Vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 326/2001 SB

§13 Požadavky na jakost

Přílohy č. 4, tabulky 3 – 13

Tabulka

Požadavky na složení a smyslové požadavky na šunky

| Skupina | Výrobek | Třída jakosti | Charakteristika | Smyslové požadavky |
|----------------------------|---------|------------------|--|---|
| tepelně opracovaný výrobek | Šunka | nejvyšší jakosti | obsah čistých svalových bílkovin - nejméně 16,0 % hmotnostních použití barviv, vlákniny, škrobu, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | a) konzistence - v uceleném kusu pevná, soudržná; plátky se nesmějí oddělovat na jednotlivé svaly, u sterilovaného výrobku v konzervě povoleno proměnlivé množství aspiku b) vzhled v nákreji - výrobek na řezu barvy odpovídající druhu použitého masa, jednotlivé svaly patrné a spojeny drobně rozpracovanou svalovinou; ojedinělá menší ložiska tuku na řezu přípustná, rovněž přípustné menší dutinky, vyplněné např. aspikemc) vůně a chuť - typická pro šunku, přiměřeně slaná, lahodná, výrobek na skusu v tenkých plátcích křehký |
| | | výběrová | obsah čistých svalových bílkovin - nejméně 13,0 % hmotnostních použití barviv, vlákniny, škrobu, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | |
| | | standardní | obsah čistých svalových bílkovin - nejméně 10,0 % hmotnostních | |

Tabulka

Požadavky na vybrané tepelně opracované masné výrobky

| Výrobek | Základní suroviny | Smyslové požadavky |
|----------|---|---|
| špekáček | hovězí maso, vepřové maso, telecí maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního strojně odděleného masa | a) konzistence - pružná, křehká, soudržná b) vzhled v nákreji a vypracování - na řezu vychlazeného výrobku barva světle až tmavě růžová, špekové kostky nepravidelně rozložené, připouští se drobná měkká zrna kolagenních částic, vzduchové dutinky v menším rozsahu a mírně vytavený tukc) chuť a vůně - příjemná po čerstvě uzenině a koření, přiměřeně slaná a kořeněná, po ohřátí na skusu výrobek šťavnatý |
| kabanos | hovězí maso, vepřové maso, telecí maso nepřipouští se použití masa strojně | a) konzistence - pružná, soudržná b) vzhled v nákreji a vypracování - na řezu je výrobek masově růžový, nepravidelně rozptýlená zrna suroviny o velikosti 6 až 10 mm, připouští se drobné dutinky a ojedinělá drobná kolagenní zrna,c) vůně a chuť - po čerstvě uzenině, přiměřeně slaná a kořeněná; na skusu vychladlý výrobek křehký, po ohřátí šťavnatý |

| | | |
|-------------------|---|---|
| | odděleného a drůbežního strojně odděleného masa | |
| vídeňský párek | hovězí maso, vepřové maso, telecí maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního masa strojně | a) konzistence - pružná, soudržná b) vzhled v nákreji a vypracování - výrobek na řezu masově růžový, obsah jemně vypracován, připouští se drobná pórovitost a drobná zrna kolagenních částic, c) vůně a chuť - čerstvé uzeniny, přiměřeně slaná a kořeněná; po ohřátí výrobek na skusu křehký, šťavnatý |
| debrecínský párek | hovězí maso, vepřové maso, telecí maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního masa strojně odděleného | a) konzistence - pevná, pružná b) vzhled v nákreji a vypracování - na řezu je vychlazený výrobek tmavěji růžové barvy po mase a použité paprice; drobné vzduchové dutinky a ojedinělé měkké kolagenní částice ve spojce přípustné; částice použitého koření patrný; nepravidelná mozaika tučných zrn o velikosti do 6 mm) vůně a chuť - přiměřeně slaná, výraznější po použité paprice; po ohřátí na skusu je výrobek šťavnatý, křehký |
| jemný párek | hovězí maso, vepřové maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního masa strojně odděleného | a) konzistence - pevná, pružná, po ohřátí křehká b) vzhled v nákreji a vypracování - na řezu šedorůžová, nákrej hladký, drobná zrnka kolagenních částic, jemná pórovitost je přípustná) vůně a chuť - jemná, po čerstvé uzenině, přiměřeně slaná, po ohřátí výrobek na skusu křehký, šťavnatý |
| lahůdkový párek | hovězí maso, vepřové maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního strojně odděleného masa | a) konzistence - pevná, pružná, po ohřátí křehká b) vzhled v nákreji a vypracování - barva na řezu růžová, nákrej hladký, drobná zrnka kolagenních částic, jemná pórovitost je přípustná) vůně a chuť - jemná, po čerstvé uzenině a paprice, přiměřeně slaná, po ohřátí výrobek na skusu křehký, šťavnatý |
| spišský párek | hovězí maso, vepřové maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního strojně odděleného masa | a) konzistence - křehká, soudržná, b) vzhled v nákreji a vypracování - vychlazený výrobek je na řezu růžově červený po použité paprice; drobná pórovitost a drobné jemné kolagenní částice přípustné, c) vůně a chuť - po čerstvé uzenině a paprice, přiměřeně slaná, po ohřátí na skusu výrobek šťavnatý |
| ostravská klobása | vepřové maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního strojně odděleného masa | a) konzistence - tuhá, pevná, soudržná, na omak zrnitá, nesmí být nesoudržná nebo netypická měkká, b) vzhled na nákreji - na řezu barva světle růžových kostek libové suroviny s podílem asi 60 %, o velikosti asi 2 cm, s výrazně bílými kostkami tučné suroviny, stejnoměrně rozmístěné ve výrobku, bez vzduchových dutin a kolagenních částí; výrobek nesmí vykazovat vytavený tuk, výskyt nezpracovatelných částí, nedodržení podílu libové kostky, změny barvy, neodpovídající typu výrobku, c) vůně a chuť - příjemná, po čerstvé uzenině, jemně kořeněná, výrazněji po uzení, lahodná, jemně kořeněná |
| šunkový salám | hovězí maso, vepřové maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního masa | a) konzistence - pružná, soudržná b) vzhled v nákreji a vypracování - řez lesklý, hladký, mozaika růžové barvy libových kostek; drobné vzduchové dutinky a ojedinělé měkké, drobné kolagenní částice ve spojce přípustné, c) vůně a chuť - po čerstvé uzenině, chuť přiměřeně slaná a kořeněná, výrobek na skusu šťavnatý |

| | | |
|-----------------|---|--|
| | strojně odděleného | |
| gothajský salám | hovězí maso, vepřové maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního masa strojně odděleného | a) konzistence - pružná, soudržná b) vzhled v nákreji a vypracování - na řezu je vychlazený výrobek tmavěji masově růžové barvy, spojka jemně vypracovaná, špeková mozaika nepravidelně rozdělena; ojedinělé, jemně zrněné kolagenní částice a drobné vzduchové dutinky přípustné; velikost jednotlivých zrn špeku průměru do 8 mm, smí být patrný částice použitého koření) vůně a chuť - po čerstvé uzenině, jemně kořeněná, přiměřeně slaná; výrobek na skusu křehký |
| junior salám | hovězí maso, vepřové maso, telecí maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního masa strojně odděleného | a) konzistence - pružná, soudržná b) vzhled v nákreji - na řezu je vychlazený výrobek masově růžové barvy, jemně vypracovaný; ojedinělé, jemně zrněné kolagenní částice a drobné vzduchové dutinky jsou přípustné; patrný částice použitého koření) vůně a chuť - po čerstvé uzenině, jemně kořeněná, přiměřeně slaná; výrobek na skusu křehký |
| český salám | hovězí maso, vepřové maso nepřipouští se použití masa strojně odděleného a drůbežního masa strojně odděleného | a) konzistence - pružná, soudržná, b) vzhled v nákreji a vypracování - na řezu je vychlazený výrobek masově růžové barvy; drobné vzduchové dutinky a drobné měkké kolagenní části ve spojce patrné; vložka tukových zrn do 8 mm nepravidelně rozložená,c) vůně a chuť - jemná vůně po koření a uzení, přiměřeně slaná a kořeněná; výrobek na skusu křehký |

Tabulka

Požadavky na některé trvanlivé tepelně upravené masné výrobky

| Výrobek | Základní suroviny | Smyslové požadavky |
|----------------------------|--|--|
| vysočina | hovězí maso, vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežního masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | a) konzistence - tužší, soudržná, b) vzhled na řezu a vypracování - velmi jemná mozaika, tmavěji růžové barvy, řez lesklý, směrem k okraji tmavší; zrna surovin převážně o velikosti asi 1 mm; připouští se ojedinělé drobné, měkké kolagenní částice a drobné vzduchové dutinky,c) vůně a chuť - aromatická po uzení, případně po kulturní plísni, přiměřeně slaná a kořeněná chuti; výrobek na skusu hutný, bez patrných tuhých částí |
| selský salám | hovězí maso, vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežního masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | a) konzistence - tužší, soudržná b) vzhled na řezu a vypracování - na řezu nepravidelná mozaika libových a tučných zrn, ojediněle vytavený tuk v okolí tučných zrn; drobné vzduchové dutinky a drobné měkké kolagenní části jsou přípustné; zrna surovin o velikosti do 3 mm, zaschlý kroužek pod obalem do 3 mm) vůně a chuť - specifická pro trvanlivý výrobek, přiměřená po koření a uzení; výrobek na skusu vláčný |
| turistický trvanlivý salám | hovězí maso, vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežního masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | a) konzistence - pevná, pružná až tuhá, b) vzhled na řezu a vypracování - řez lesklý, hladký, směrem k okraji tmavší; mozaika masově růžová; zrna převážně do velikosti 6 mm; ojedinělé výkyvy ve velikosti zrn v mozaice nejsou na závadu; drobné, měkké kolagenní částice, vzduchové dutinky a vytavený tuk nejsou na závadu) vůně a chuť - aromatická až intenzivní po uzení, případně po kulturní plísni; chuť přiměřeně slaná a kořeněná, na skusu výrobek hutný, bez patrných tuhých částí; u výrobku s plísní chuť jemně znatelná po kulturní plísni |

Tabulka

Požadavky na vybrané trvanlivé fermentované masné výrobky

| Výrobek | Základní suroviny | Smyslové požadavky |
|------------------|---|--|
| poličan | hovězí maso, vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežího masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | a) konzistence - pružná až tuhá, b) vzhled v nákreji a vypracování - řez lesklý, hladký, barva řezu růžově-červená, jemné zrnění, připouští se ojedinělý výskyt malých vzduchových dutinek, c) vůně a chuť - příjemná aromatická po použitých surovinách, přísadách a kouři; mírně slaná, výrazněji kořeněná; na skusu výrobek vláčný až křehký |
| herkules | hovězí maso, vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežího masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | a) konzistence - pružná až tuhá, b) vzhled v nákreji a vypracování - řez lesklý, hladký, barva řezu růžově-červená, jemné zrnění, připouští se ojedinělý výskyt malých vzduchových dutinek, c) vůně a chuť - příjemná aromatická po použitých surovinách, přísadách a kouři; průměrně až výrazně slaná, výrazněji kořeněná; na skusu výrobek vláčný až křehký |
| dunajská klobása | hovězí maso, vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežího masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | a) konzistence - tužší, soudržná, b) vzhled na nákreji - barva růžověčervená, zrna o velikosti do 6 mm, bez kroužku pod obalem, c) vůně a chuť - příjemná, aromatická, výrazně kořeněná po paprice, průměrně až výrazně slaná, na skusu křehká a vláčná, |
| lovecký salám | hovězí maso, vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežího masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | a) konzistence - tužší, pružná, b) vzhled v nákreji a vypracování - mozaika zrn převážně o velikosti do 5 mm, bez shluku tukových a libových částic, přípustné drobné vzduchové dutinky; barva libových zrn uprostřed výrobku sytější růžová, k okrajům tmavší; tuková zrna světlá, c) vůně a chuť - příjemná, výrazná po uzení, typická pro tento výrobek, ostřeji kořeněná a slaná |
| paprikáš | hovězí maso, vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežího masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští | a) konzistence - tuhá, pevná, b) vzhled v nákreji a vypracování - nepravidelná mozaika zrn o velikosti do 5, bez shluku tukových a libových částic, připouští se drobné vzduchové dutinky; barva libových zrn uprostřed výrobku sytější růžová, k okrajům tmavší, tuková zrna světlejší, c) vůně a chuť - příjemná, aromatická, výrazně kořeněná, průměrně až výrazně slaná, na skusu křehká a vláčná, výrazná po paprice |

Tabulka
Požadavky na vybrané drůbeží tepelně opracované výrobky

| Výrobek | Základní suroviny | Smyslové požadavky |
|---------------------------|---|--|
| drůbeží špekáček | drůbeží maso strojně oddělené, syrové vepřové sádlo připouští se použití vepřové a drůbeží kůže | a) povrchový vzhled - výrobek v přírodním střevě b) konzistence - pružná, křehká, soudržná c) vzhled v nákreji a vypracování - na řezu vychlazeného výrobku barva světle až tmavě růžová, špekové kostky nepravidelně rozložené, přípustná drobná měkká zrna kolagenních částic, vzduchové dutinky v menším rozsahu a mírně vytavený tukd) chuť a vůně - příjemná po čerstvé uzenině a koření, přiměřeně slaná a kořeněná, po ohřátí na skusu výrobek šťavnatý |
| drůbeží debrecinský párek | drůbeží maso, drůbeží maso strojně oddělené, vepřové maso, syrové vepřové sádlo připouští se použití vepřové a drůbeží kůže | a) konzistence - pevná, pružná b) vzhled v nákreji a vypracování - na řezu je vychlazený výrobek tmavě růžové barvy po mase a použité paprice; drobné vzduchové dutinky a ojedinělé měkké kolagenní částice ve spojce, nepravidelná mozaika tučných zrn a masa o velikosti do 6 mm) vůně a chuť - přiměřeně slaná, výraznější po použité paprice; po ohřátí na skusu je výrobek šťavnatý, křehký |
| drůbeží párek vídeňský | drůbeží maso, drůbeží maso strojně oddělené, připouští se použití vepřového masa a syrového vepřového sádla, vepřové a drůbeží kůže | a) konzistence - pevná, pružná, b) vzhled v nákreji a vypracování - na řezu šedorůžová, nákrej hladký, drobná zrnka kolagenních částic, jemná pórovitost je přípustná,c) vůně a chuť - přiměřeně slaná, po ohřátí na skusu je výrobek šťavnatý, křehký |
| drůbeží párek jemný | drůbeží maso strojně oddělené připouští se použití vepřové a drůbeží kůže | a) konzistence - pevná, pružná, b) vzhled na nákreji - jemně vypracovaný, barva růžová až růžově šedá, dovolují se drobné vzduchové dutinky,c) vůně a chuť - příjemná, po čerstvé uzenině a po drůbežím mase, přiměřeně slaná a kořeněná |
| drůbeží *) šunkový salám | drůbeží maso, drůbeží maso strojně oddělené připouští se použití vepřové a drůbeží kůže | a) konzistence - pevná, soudržná, b) vzhled na nákreji - nepravidelná mozaika světlého, případně i tmavšího masa, zrnění 10 až 50 mm ve spojce růžové až růžově-červené barvy; ojedinělé drobné měkké kolagenní částice a drobné vzduchové dutinky, případně vyplněné aspikem nebo tukem se připouští,c) vůně a chuť - příjemná po drůbežím mase, přiměřeně slaná, maso na skusu křehké, mírně šťavnaté |
| drůbeží gothajský salám | drůbeží maso strojně oddělené, syrové vepřové sádlo připouští se použití vepřové a drůbeží kůže | a) konzistence - pevná, soudržná, b) vzhled na nákreji - na řezu je vychlazený výrobek tmavší masové růžové barvy, spojka jemně vypracovaná, špeková mozaika nepravidelně rozdělena, ojedinělé jemně zrněné kolagenní částice a drobné vzduchové dutinky přípustné, velikost jednotlivých zrn špeku průměru do 8 mm, smí být patry částice použitého koření,c) vůně a chuť - jemná, typická pro čerstvou uzeninu; lahodná, jemně kořeněná a slaná |
| drůbeží salám junior | drůbeží maso strojně oddělené připouští se použití vepřového masa a syrového vepřového sádla, vepřové a drůbeží kůže | a) konzistence - pružná, soudržná, b) vzhled na nákreji - jemně vypracovaný, barva růžová až růžově šedá, dovolují se drobné vzduchové dutinky,c) vůně a chuť - jemná, typická pro čerstvou uzeninu; lahodná, jemně kořeněná a slaná, typická pro drůbeží maso; salám na skusu křehký |

*) Uvede se druh drůbeže podle použitého drůbežního masa

Tabulka

Požadavky na složení a smyslové požadavky na vybrané masné konzervy

| Výrobek | Základní suroviny | Smyslové požadavky |
|-------------------------------|----------------------------------|--|
| Hovězí maso ve vlastní šťávě | hovězí maso | a) vzhled - kompaktní celek, z jedné strany krytý běložlutým tukem; kusy zrněného hovězího masa spojeny aspikem; barva masa hnědošedá, typická pro vařené hovězí maso, aspik barvy nahnědlé, b) konzistence - maso křehké, měkké, mírně vláknité, aspik při 15 °C přiměřeně tuhý, c) vůně a chuť - příjemná, po dušeném hovězím mase, mírně kořeněná a slaná; chuť aspiku mírně slaná, chuť tuku typická |
| Vepřové maso ve vlastní šťávě | vepřové maso | a) vzhled - kompaktní celek, na povrchu vývar tuku barvy bílé až nažloutlé; aspik čirý, barvy zlatožluté; vepřové maso v hrubších kouscích barvy světle hnědošedé, tučné světlé, bez tvrdých částí, b) konzistence - maso křehké, mírně vláknité, měkké, aspik při 15 °C přiměřeně tuhý c) vůně a chuť - příjemná po dušeném vepřovém mase, lahodná, jemně kořeněná, přiměřeně slaná; chuť aspiku přiměřeně slaná |
| Luncheon meat | vepřové maso, hovězí maso | a) vzhled - výrobek ve vychlazeném stavu barvy světlé nebo tmavě růžové, mozaika nepravidelná se zrny vepřového libového a tučného masa velikosti do 10 mm; drobné póry, dutinky a měkké kolagenní části v malém množství se připouští b) konzistence - kompaktní, plátky o tloušťce 1 cm při nařezání soudržné) vůně a chuť - příjemná, přiměřeně slaná a kořeněná, na skusu výrobek křehký |
| Pasta z uzeného masa | vepřové maso uzené | a) vzhled a barva - oranžová až oranžovošedá kompaktní hmota, b) konzistence - roztíratelná, na řezu mírně drsná, c) chuť a vůně - po uzeném mase, přiměřeně slaná, příjemně kořeněná, bez cizích pachů a příchutí |
| Bůčková pomazánka | vepřové maso uzený vepřový bůček | a) vzhled a barva - kompaktní, okrová nebo okrově hnědá hmota, b) konzistence - tužší kašovitá, na řezu mírně drsná, roztíratelná, c) vůně a chuť - po uzeném bůčku, přiměřeně slaná, příjemně kořeněná, bez cizích pachů a příchutí |
| Játrová paštika | vepřové maso vepřová játra | a) vzhled a barva - kompaktní šedá až růžovošedá hmota, případně s ložisky aspiku a vytaveného tuku; jemně zpracované kolagenní částice, drobné vzduchové dutinky a částice použité koření patrný, b) konzistence - soudržná, roztíratelná, při 15 °C pastovitá, c) vůně a chuť - po vepřových játrech, přiměřeně slaná, jemně kořeněná, bez cizích pachů a příchutí |

Tabulka

Požadavky na složení a smyslové požadavky na vybrané masné konzervy - hotová jídla

| Výrobek | Základní suroviny | Smyslové požadavky |
|-------------------|---|--|
| Lečo s klobásou | masný výrobek tepelně opracovaný | a) vzhled a barva - masný výrobek (klobása) v hnědočervené směsi zeleniny, znatelné řezy zeleninové papriky a cibule, ojedinělý výskyt semen z paprik se připouští, omáčka červenohnědé barvy b) konzistence - klobása měkká, mírné popraskání se připouští, zeleninová směs poloměkká až měkká, omáčka mírně zahuštěná) vůně a chuť - použitým masným výrobku, paprice a rajčatech mírně slaná, příjemně kořeněná, sladkokyselá, mírná pálivost v důsledku použité papriky se připouští, bez cizích pachů a příchutí |
| Hovězí na divoko | hovězí maso | a) vzhled a barva - maso nařezané na plátky, dobře očištěné, povrchově odblaněné, zbavené části loje v hnědé omáčce b) konzistence - maso měkké, omáčka mírně zahuštěná) vůně a chuť - po pečeném hovězím mase a použité zelenině, mírně slaná, příjemně kořeněná |
| Maďarský guláš | hovězí maso, vepřové maso | a) vzhled - nepravidelné kousky masa o velikosti asi 15 až 30 mm a řezy červené a zelené zeleninové papriky v červenohnědé až hnědé omáčce b) konzistence - maso měkké, omáčka mírně zahuštěná) vůně a chuť - po použitých surovinách, typická pro guláš, příjemně slaná a kořeněná, mírně pálivá, bez cizích pachů a příchutí |
| Chalupářský guláš | hovězí maso, masný výrobek tepelně opracovaný | a) vzhled - nepravidelné kousky masa a masného tepelně opracovaného výrobku (celá klobása) v červenohnědé až hnědé omáčce b) konzistence - maso a klobása měkké, omáčka mírně zahuštěná, c) vůně a chuť - po mase a klobáse, přiměřeně slaná a příjemně kořeněná, bez cizích pachů a příchutí |

Tabulka

Chemické a fyzikální požadavky na vybrané masné výrobky

| Výrobek | obsah masa (% hmot. nejméně) | čistá svalová bílkovina (% hmot. nejméně) | obsah tuku (% hmot. nejvýše) |
|----------------------------|------------------------------|---|------------------------------|
| Špekáček | 40,0 | - | 45,0 |
| Kabanos | 50,0 | - | 40,0 |
| Párek vídeňský | 55,0 | - | 40,0 |
| Párek lahůdkový | 50,0 | - | 35,0 |
| Debrecínský párek | 60,0 | - | 40,0 |
| Párek jemný | 50,0 | - | 35,0 |
| Spišský párek | 45,0 | - | 40,0 |
| Šunkový salám | 55,0 | - | 20,0 |
| Gothajský salám | 40,0 | - | 40,0 |
| Junior salám | 40,0 | - | 35,0 |
| Český salám | 40,0 | - | 40,0 |
| Vysočina | - | 13,0 | 50,0 |
| Turistický trvanlivý salám | - | 14,0 | 40,0 |
| Selský salám | - | 13,0 | 50,0 |
| Poličan | - | 16 | 50,0 |
| Lovecký salám | - | 15 | 50,0 |
| Ostravská klobása | 60,0 | - | 35,0 |
| Dunajská klobása | - | 14 | 55,0 |
| Paprikáš | - | 14 | 50,0 |
| Herkules | - | 14 | 50,0 |

Tabulka

Chemické a fyzikální požadavky na vybrané masné tepelně opracované výrobky z drůbežního masa

| Výrobek | obsah masa (% hmot. nejméně) | obsah drůbežního strojně odděleného masa (% hmot. nejméně) | obsah tuku (% hmot. nejvýše) |
|---------------------------|------------------------------|--|------------------------------|
| Drůbeží špekáček | - | 45,0 | 45,0 |
| Kuřecí párek jemný | - | 50,0 | 30,0 |
| Drůbeží debrecínský párek | 7,0 | 30,0 | 35,0 |
| Drůbeží vídeňský párek | 15,0 | 35,0 | 25,0 |
| Drůbeží šunkový salám | 28,0 | 12,0 | 20,0 |
| Drůbeží Gothajský salám | - | 40,0 | 40,0 |
| Drůbeží Junior salám | - | 50,0 | 25,0 |

Tabulka

Chemické a fyzikální požadavky na vybrané masné konzervy

| Výrobek | obsah masa (% hmot. nejméně) | obsah vody % hmot. nejvýše) | obsah tuku (% hmot. nejvýše) | další požadavky |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---|
| Hovězí maso ve vlastní šťávě | 70,0 | 80,0 | 20,0 | - |
| Vepřové maso ve vlastní šťávě | 70,0 | 70,0 | 40,0 | - |
| Luncheon meat pork | 70,0 | 70,0 | 40,0 | vytavený tuk a aspik nejvýše 15,0% hmot. |
| Pasta z uzeného masa | 57,0 | 70,0 | 40,0 | - |
| Bůčková pomazánka | 35,0 | 70,0 | 40,0 | obsah uzeného bůčku nejméně 20,0% hmot. |
| Játrová paštika | 25,0% | 70,0 | 40,0 | obsah vepřových jater nejméně 26,0% hmot. |

Tabulka

Fyzikální požadavky na vybrané masné konzervy - hotová jídla

| Výrobek | obsah masa nebo masného tepelně opracovaného výrobku (% hmot. nejméně) | další požadavky |
|-------------------|--|--|
| Lečo s klobásou | 24,0% hmot. klobásy | |
| Hovězí na divoko | 30,0% hmot. hovězího masa | |
| Maďarský guláš | 30,0 z toho: hovězí maso nejméně 16,0 % hmot vepřové maso nejméně 14,0 % hmot | obsah zeleninové papriky: nejméně 4,5 % hmotnostních |
| Chalupářský guláš | 10,0 | obsah klobásy nejméně 12% hmot. |