

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav technologie potravin



**Agronomická
fakulta**

**Mendelova
univerzita
v Brně**



Principy prodlužování trvanlivosti masných výrobků

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D.

Vypracovala:

Pavla Doleželová

Brno 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Principy prodlužování trvanlivosti masných výrobků vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne

Podpis

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Miroslavu Jůzlovi, Ph.D. za jeho rady a odborné vedení při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za trpělivost a za podporu během celého mého studia.

ABSTRAKT

Maso je neúdržnou potravinou, kterou už po celá staletí lidé zpracovávají na masné výrobky pomocí konzervačních metod, o kterých moje bakalářská práce pojednává. Dalším bodem práce je složení masa. Konzervace masa je rozdělena do čtyř základních druhů a dále ji dělíme podle způsobu, jakým je konzervace způsobena. Jsou zde popsány: uzení, sušení, solení, chlazení, zmrazování, pečení, vaření, fermentace a jejich principy. Důležitá je souvislost konzervace masných výrobků s jakostí, která musí odpovídat daným standardům. Jakost je úzce spjata s hygienou výroby masných výrobků a provozů zpracovávající maso. Z toho důvodu je zde zmíněna legislativa, která pojednává o tomto tématu. V další části se zabývá vadami masa a masných výrobků a jejich popisem.

Klíčová slova:

Konzervace, uzení, solení, jakost masných výrobků, vady masných výrobků

ABSTRACT

Meat is spoil food which for centuries people processed meat products using preserving methods which my bachelor thesis deals. Another point of this work is the composition of meat Preserving meat is divided into four basic types and further divided by the way it is due to preservation. There are described: smoking, drying, salting, cooling, freezing, baking, cooking, fermentation their principles. What is important is the connection with the preservation of meat products of quality with must comply with these standards. The quality is closely linked to production hygiene of meat products and meat processing plants. For this reason, there is mentioned legislation that deals with this topic. The next section deals with defects in their description of meat products.

Key words:

Preservation, smoking, salting, quality of meat products, defects meat products

Obsah

1	ÚVOD.....	9
2	CÍL PRÁCE	10
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1	Složení masa.....	11
3.1.1	Voda v mase.....	11
3.1.2	Bílkoviny	11
3.1.3	Tuky	12
3.1.4	Minerální látky a vitamíny.....	13
3.2	Dělení masných výrobků dle legislativy	14
3.3	Konzervace masa a masných výrobků	16
3.3.1	Biologické činitele	17
3.3.2	Nebiologické činitele	18
3.3.3	Principy konzervace.....	18
3.3.4	Konzervanty.....	19
3.4	Solení masa	19
3.4.1	Chlorid sodný.....	20
3.4.2	Dusitanová solící směs.....	21
3.4.3	Způsoby solení masa.....	22
3.4.4	Vybarvovací pochody při solení	22
3.5	Sušení	23
3.6	Tepelné opracování masných výrobků.....	26
3.6.1	Uzení.....	27

3.6.2	Vaření.....	32
3.6.3	Pečení.....	34
3.6.4	Chlazení	35
3.6.5	Zmrazování	36
3.6.6	Fermentace trvanlivých masných výrobků	37
3.7	Hodnocení jakosti masných výrobků	40
3.7.1	Pojem jakost.....	40
3.7.2	Řízení kvality produkce masných výrobků	43
3.7.3	Senzorické hodnocení jakosti	43
3.8	Vady masa a masných výrobků.....	45
3.8.1	PSE maso při výrobě masných výrobků	46
3.8.2	DFD maso při výrobě masných výrobků	46
3.8.3	Vady vzhledu	47
3.8.4	Vady v nákroji	47
3.8.5	Vady vůně a chuti	48
3.9	Legislativa a požadavky provozoven zpracovávajících maso	48
3.9.1	Hygiena masa.....	48
3.9.2	Hygiena masné výroby	49
3.9.3	System HACCP	50
3.9.4	Alimentární infekční onemocnění z konzumace masných výrobků	51
3.9.5	Alimentární intoxikační onemocnění z konzumace masných výrobků	52
4	ZÁVĚR	53
5	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55
6	SEZNAM TABULEK	59
7	SEZNAM OBRÁZKŮ	60

1 ÚVOD

Maso a masné výrobky jsou od pradávna důležitou složkou výroby. Nejen z hlediska nutričního, ale i z hlediska chuti. Postupem času se lidé začali zdokonalovat v konzervování masa a masných výrobků.

Naučili se maso nakládat do láků, postupně výrobky z masa udily, sušily a také tepelně opracovávaly. V dnešní době je velké množství masných výrobků a neustále vznikají nové. Všechny výrobky musí splňovat parametry kvality, které jsou stanoveny zákony. Dnešní moderní technologie umožňují zajistit zdravotní nezávadnost a odpovídající senzorické vlastnosti, které jsou výsledkem kvalitního řízení kvality.

Maso a masné výrobky jsou neúdržnou potravinou a tím pádem jsou vhodným prostředím pro rozvoj mikroorganismů, které mohou způsobit zdravotní závadnost výrobků, proto se využívá konzervačních principů, které rozvoj mikroorganismů zamezí, ale při špatném technologickém postupu, rozvoj mikroorganismů může být velice rychlý.

V dnešní době je stoupající zájem o kvalitu potravin oproti ceně a klade se velký důraz na senzorickou jakost, proto se klade velký význam na technologické procesy a řízení kvality.

2 CÍL PRÁCE

Cílem mojí bakalářské práce je zaměřit se na konzervaci masa a masných výrobků, přičemž se zabírám těmi nejběžněji používanými. V mojí práci je stručně shrnuta i historie konzervace. U konzervace masa se zabývám tepelným opracováním, kam jsem zařadila vaření a pečení. Dalšími konzervačními metodami v mojí práci jsou uzení, sušení, solení, chlazení a zmrazování.

Dále se zabírám legislativou platnou pro výrobu masných výrobků, dělení masných výrobků. S legislativou je úzce spjata jakost a řízení jakosti, u které jsem se zaměřila na masné výrobky a jejich vady. Další součástí mojí práce je hygiena a hygienické předpisy, které v mojí práci zmíním.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Složení masa

Obecně je maso zastoupeno 75 % vody, 20 % bílkovin, 3 % tuku a 2 % nerozpustných nebílkovinných látek. Tyto nerozpustné nebílkovinné látky jsou složeny ze 45 % dusíkatými nebílkovinnými látkami, 3 % minerálů a vitamínů, sacharidy 34 % a zbývajících 18 % je tvořeno neorganickými sloučeninami (Kameník, 2014).

Zastoupení jednotlivých složek je u jednotlivých druhů zvířat odlišná, protože závisí na stáří, pohlaví a na způsobu krmení (Klíma, 1961).

3.1.1 Voda v mase

V potravinách je obecně voda důležitým reakčním prostředím, také výrazně působí na senzorické vlastnosti. Obsah vody v mase se liší podle anatomického původu, stáří, krmení, druhu, od 46 – 78 %. U libové svaloviny se množství vody pohybuje okolo 72 – 75 %. Voda se v mase nachází ve třech formách. Vázanou vodu nalezneme uvnitř globulárních proteinů vázanou prostřednictvím vodíkových iontů. Povrchová neboli hydratační voda se vyskytuje na povrchu biopolymerů. V největším množství je zde zastoupena voda volná, jejíž většina je poutána mezi tenkými a tlustými filamenty. Když dochází ke smršťování filament při tepelném opracování nebo během *rigor mortis*, tak dochází ke ztrátám vody (Kameník, 2014).

3.1.2 Bílkoviny

Úloha červeného masa je jednoznačná. Slouží jako zdroj bílkovin, ovšem jejich obsah se může značně lišit. Průměrný obsah u libového masa se pohybuje 18 – 22 %. Ovšem obsah bílkovin může být i vyšší, například u kuřecích prsou se může obsah bílkovin pohybovat kolem 34 %. Naopak u tučnějších částí jsou bílkoviny zastoupeny méně. Například u kachního masa může obsah bílkovin klesnout jen na 12 % (De Castro Cardoso Pereira, 2013). Zastoupení bílkovin u některých částí masa jsou zaznamenány v tabulce.

Vepřové maso	Bílkoviny v %
bůček	7,1
kýta	15,2
pečeně	16,4
Hovězí maso	
plec	21,4
svíčková	19,3
kližka	21,7
roštěnec	20,6
Telecí maso	21,8
Skopové maso	16,2
Králičí maso	21

Tab č. 1: *Obsah bílkovin v některých bourárenských částech masa* (Steinhauser, 2000, Březina, 2001)

Proteiny masa obsahují esenciální aminokyseliny, které jsou pro lidský organismus důležité pro tvorbu tkání. V mase jsou přítomny tři druhy bílkovin:

- myofibrilární
- sarkoplazmatické
- stromatické

Myofibrilární proteiny jsou nejvíce zastoupené, tvoří až 53 % všech bílkovin v mase (Kameník, 2014). Nejdůležitější myofibrilární bílkovinou je myosin, který tvoří 40 – 68 % ze všech bílkovin (Klíma, 1961). Sarkoplazmatické proteiny zahrnují 100 odlišných rozpustných bílkovin o relativně nízké molekulové váze. Stromatické proteiny tvoří intramuskulární pojivovou tkáň (Kameník, 2014).

3.1.3 Tuky

Mnohem více kolísá v mase obsah tuku než bílkovin (Kameník, 2014). Jejich zastoupení je velice odlišné mezi jednotlivými druhy mas. U vepřové libové kýty se může obsah tuku pohybovat jen okolo 2 – 3 %, ale u vepřového boku je zastoupení značně vyšší, až 31,8 %. Tuk můžeme rozdělit na intramuskulární (uvnitř svalu), intermuskulární (mezi jednotlivými svaly), ledvinový a podkožní. Nejméně zastoupený je

tuk ledvinový, okolo 5 % z celkového tělesného tuku. Nejvíce zastoupený je podkožní tuk, až 70 % z celkového tělesného tuku (Kameník, 2014).

Zastoupení tuků je tedy velice rozmanité podle části masa. Pro chuť a křehkost masa je důležitý tuk intramuskulární, který v mase tvoří tzv. mramorování, což je tuk rozložen mezi svalovými vlákny ve formě žilek. V mnoha zemích je maso s vyvinutým mramorováním ceněné více než maso libové. V tabulce jsou vypsány některé bourárenské části masa a jejich obsah tuku.

Vepřové maso	Tuky v %
bůček	56
kýta	31
pečeně	25
Hovězí maso	
plec	6,9
svíčková	7,4
kližka	6,7
roštěnec	10,3
Telecí maso	3,8
Skopové maso	23
Králičí maso	21

Tab č. 2: *Obsah tuku v některých bourárenských částech masa* (Steinhauser, 2000, Březina 2001)

Lipidy po chemické stránce rozdělujeme na triacylglyceroly a fosfolipidy. Triacylglyceroly tvoří zásobní tuk, jedná se o estery glycerolu a mastných kyselin. Fosfolipidy jsou strukturální tuky, ve kterých dvě molekuly mastných kyselin společně s fosforečnou skupinou esterifikují glycerol. Fosfolipidy se účastní výstavby buněčných membrán, jejich zastoupení ve svalech je poměrně konstantní (Kameník, 2014).

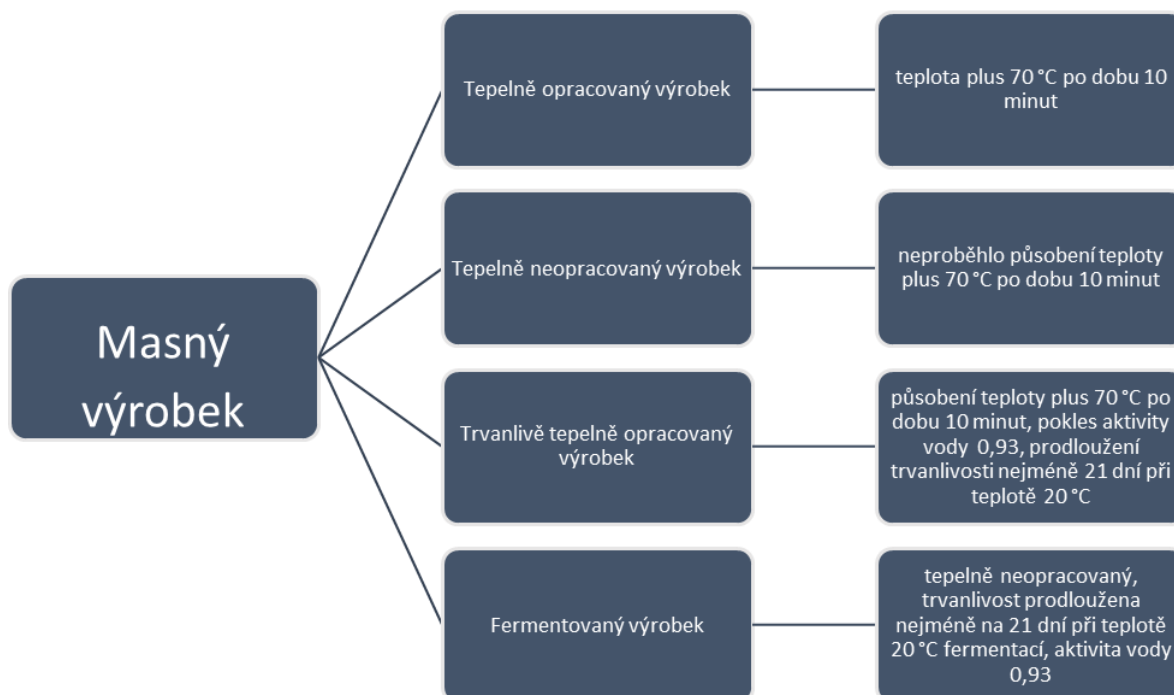
3.1.4 Minerální látky a vitamíny

Maso se řadí mezi důležité zdroje vitamínů skupiny B, železa, draslíku, vápníku, hořčíku, sodíku a dalších prvků. Hovězí maso navíc obsahuje velké množství zinku. U masa mořských ryb je vysoký obsah jodu. Na obsahu těchto látek v mase se podílejí intravitální faktory (Kameník, 2014). Při spalování živočišných tkání shoří organické

látky a zůstane popel, který obsahuje právě minerální látky a vitamíny. Obsah těchto látek je v maso okolo 1 % (Klíma, 1961). Maso pokrývá až jednu čtvrtinu příjmu vitamínu B₁ a B₂, 44 % vitamínu B₃ a až 70 % vitamínu B₁₂. Tepelná úprava masa snižuje obsah některých cenných vitamínů. Nejstabilnější ze všech vitamínů je vitamín B₃, neboli niacin. Neovlivňuje jej vysoká teplota, světlo, kyslík a ani kyselé či alkalické prostředí (Kameník, 2014). Železo je obsaženo hlavně v myoglobinu a hemoglobinu. Takto vázané železo se dobře vstřebává, jelikož maso obsahuje faktor, který absorpci hemového železa zvyšují. Bohužel tepelnou úpravou masa dochází ke snížení absorpce železa, protože dojde ke konverzi hemového železa na nehemové. Tento průběh může změnit až 100 % hemového železa na nehemový (Kameník, 2014).

3.2 Dělení masných výrobků dle legislativy

Charakteristika jednotlivých typů masných výrobků je definována Zákonem č.110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích. Úplné znění definice masných výrobků nám udává Vyhláška č.69/2016 Sb., o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. Masný výrobek je technologicky opracovaný, který obsahuje jako převažující surovinu maso, o jehož použitelnosti bylo rozhodnuto podle zvláštního právního předpisu.



Obr. č. 1 Rozdělení masných výrobků dle platné legislativy (Vyhláška č. 69/2016 Sb.)

Masné výrobky se dále dělí:

- drobné masné výrobky* – na povrchu jsou zauzené, zlatohnědá barva, povrch hladký. Konzistence hutná, na řezu jsou výrobky růžové s typickou mozaikou pro jednotlivý druh. Do této skupiny patří špekáčky, párky, jemné párky, tramská cigára a další.
- měkké salámy* – mají zauzený, zlatohnědý povrch, mozaika jemně mletého masa. Chuť je jemná a přiměřeně slaná. Patří sem kabanos, gothaj, šunkový salám.
- trvanlivé masné výrobky* – barva výrobku na povrchu je červenohnědá, výrazněji zauzená, konzistence je pevná až tuhá. Na řezu mají výrobky převážně výraznou mozaiku, vůně a chuť je typická po uzení. Patří sem turistický salám, lovecký salám, spišská klobása, uherský salám a další.

- d) *speciální masné výrobky* – povrch musí být suchý, pevná konzistence výrobku, ale u čajovek a mětského salámu musí být roztíratelná konzistence. Patří sem mětský salám, debrecínská pečeně, čajovky, anglická slanina a například také duryňský salám.
- e) *vařené masné výrobky* - charakteristika je rozdílná podle druhu vařeného masného výrobku. Patří sem tlačinka, jaternice, játrový lahůdkový salám, liberecký salám a další.
- f) *pečené masné výrobky* – povrch výrobků by měl mít zlatohnědou barvu konzistenci pevnou, v nákroji růžovou nebo šedorůžovou barvu. Patří sem domácí sekaná pečeně.
- g) *uzená masa* – povrch by měl být suchý, lesklý, konzistence pružná, pevná. Svalová tkáň by měla mít růžové zabarvení a tuková tkáň světlou barvu.

(Růžička, 1985)

3.3 Konzervace masa a masných výrobků

Konzervace je jakýkoliv zákrok, kterým dochází k prodloužení doby skladovatelnosti potravin. Za hlavní úkol konzervace se požaduje zabránění nežádoucích pochoďů, které způsobují znehodnocení potravin. Tyto nežádoucí pochody mohou způsobovat vlastní enzymy obsažené v potravě, nebo také mikroorganismy, které pronikly do potravin z vnějšího prostředí. Enzymy a mikroorganismy nazýváme biologickými činiteli. Dalšími činiteli, které způsobují nežádoucí změny, nazýváme nebiologickými činiteli – plyny, kovy a jiné látky (Altera, 1990).

Vývoj konzervování charakterizoval v roce 1988 Kyzlink čtyřmi vývojovými etapami. První etapa trvala od antiky až do 18. století. Tuto etapu označil jako empirickou. Prodlužování trvanlivosti potravin bylo většinou nespolehlivé. Konzervace spočívala ve vysušení potravin, uložení v chladu, nebo opečení potravin nad ohněm. Postupem času se poznatky prohlubovaly. Lidé objevovali účinky uložení potravin v suchu, proso-

lení potravin, kvasné procesy, naložení potravin do octa, či prokvašování ovoce a zeleniny (Ingr, 1999).

Druhá etapa je považována od 18. století do konce 19. století. Důležitou osobou této etapy je Appert, který vynalezl termosterilaci v uzavřených nádobách. Její účinky popsal chybně, jelikož se domníval, že podstatou účinku je vypuzení vzduchu teplem z konzervy. Hlavní rozvoj druhé etapy nastal na základě Pasteurových poznatků o mikroorganismech, které považoval za hlavní původce kažení potravin. V této době se rozvíjela chemická konzervace. Dále došlo k rozvoji chlazení a zmrazování potravin, jelikož byl vynalezen chladicí stroj (Ingr, 1999).

Třetí etapu lze označit jako etapu poznávání. Trvá od počátku 20. století až do dnes, kdy se prolíná se čtvrtou etapou. Dochází ke zlepšování sensorické a nutriční hodnoty konzervovaných potravin. Rozvíjeli se metody, které zabráňovaly oxidačním změnám potravin (Ingr, 1999).

Etapa čtvrtá se nazývá ekonomizační, jelikož dochází k maximálnímu zhodnocení lidské práce a energie vložené do produkce potravin. Dochází k využívání nových složek, jako je informační technologie. Dále dochází k rozvoji nových konzervačních metod, které by byly účinné, ale také maximálně ekonomicky úspěšné (Ingr, 1999).

3.3.1 Biologické činitele

V živém organismu probíhají pochody pro něj charakteristické. Ve tkáních probíhají tyto reakce jen částečně a může docházet k novým, netypickým reakcím, které působí na tkáň, tedy maso, destruktivně. V potravině se vyskytují přirozené biokatalyzátory, které nazýváme enzymy, které tyto reakce způsobují. Aby mohlo docházet k enzymatické reakci, je nezbytná přítomnost vhodného substrátu, katalyzujícího enzymu, plynulé odvádění zplodin, vhodné pH potraviny a dostatek vody. Konzervační zákroky se zvolí tak, aby došlo k eliminaci jedné nebo více podmínek pro reakci. Největším problémem je odstraňování substrátu, jelikož jde většinou o cennou složku, kterou chceme v potravině zachovat, například bílkoviny, tuky (Altera, 1990).

Odstranění katalyzujícího enzymu spočívá v jeho inaktivaci, kdy dochází k nevratné denaturaci. K té může docházet tepelným ošetřením, odsušením hydratační vody, použití soli, nebo může dojít k mechanické separaci enzymu. Další možností eliminace podmínek metody je úprava pH, která probíhá nejčastěji pomocí kyselin citronové, octové nebo mléčné. Dojde k úpravě pH tak, aby bylo mimo oblast pH, které je optimální pro enzym. Dalším důležitým biologickým činitelem jsou mikroorganismy, které způsobují zkázu potravin. Protimikrobiální zásahy se dělí na základě principů. (Altera, 1990).

3.3.2 Nebiologické činitele

Patří sem plyny a kovy. Z plynů je nejdůležitější kyslík ze vzduchu, ale i kyslík, který se uvolňuje při některých reakcích. Při zpracování masa je nebezpečná oxidace tuků a červeného barviva myoglobinu. Obranou proti kyslíku je jeho vyloučení z potravin antioxidačním máčením nebo máčením v roztoku jedlé soli. Další možností je zpracování surovin ve vakuu, nebo zpracování v inertních atmosférách (Altera, 1990).

3.3.3 Principy konzervace

Konzervaci rozdělujeme podle principů, na kterých jsou jednotlivé metody postaveny.

3.3.3.1 Eubióza

Přirozený princip, kdy je potrava chráněna během dozrávání přirozenými fyziologickými procesy před mikroorganismy (Ingr, 2007).

3.3.3.2 Hemibióza

Přirozený ochranný princip, který probíhá, když je biologický život ukončen, ale biochemické procesy dále probíhají a zabraňují mikrobiálnímu kažení. Patří sem například postmortální změny u masa, u kterého vzniká glykogenolýzou kyselina mléčná a sníží se pH, což zabraňuje mikrobiálnímu kažení i několik dní (Ingr, 2007).

3.3.3.3 Abióza

Jedná se o záměrně vyvolaný a uplatňovaný princip, kdy dochází záměrně ke snižování hodnoty čitatele zlomku, což znamená, že při vysoké kontaminaci potravin mi-

kroorganismy, dochází ke snižování počtu mikroorganismů jejich likvidací. Typickým příkladem abiózy je termosterilace a termopasterace (Ingr, 2007).

3.3.3.4 Anabióza

Metody vytvořené člověkem, které se hojně využívají. Tyto metody se nezabývají hodnotou čitatele zlomku, tedy množstvím činitele narušující údržnost potravin. Zabývají se posílením odolnosti prostředí proti rozvoji a nežádoucím mikroorganismům. Znamená to tedy, že se tyto metody snaží nastolit takové prostředí, které je pro mikroorganismy nevhodné a zabrání tak jejich výskytu. Typickou metodou, která je založená na tomto principu, je působení nízkých teplot (Ingr, 2007).

3.3.4 Konzervanty

Při konzervaci se používají konzervanty, které nám zvyšují údržnost potravin. O těchto látkách, které jsou povolené, nám pojednává vyhláška č. 304/2004 o přídatných a pomocných látkách. Mezi konzervanty se řadí i dusitanové solící směsi, o kterých se zmíním v kapitole solení masa. Dalšími důležitými konzervanty jsou kyseliny sorbová a benzoová, které jsou využívány pro osušení povrchu sušených masných výrobků, nebo naopak vytvoření gelovité vrstvy na povrchu masných výrobků.

3.4 Solení masa

Solení plní hned několik důležitých funkcí – zlepšuje senzorické vlastnosti masných výrobků, ovlivňuje vaznost masa, také jejich údržnost a přispívá ke stabilitě barvy výrobků. Tyhle uvedené funkce se navzájem ovlivňují. K solení se nepoužívají jen jedlé soli, ale i solící směsi, dusitanové a dusičnanové, a některé přídatné látky, jako kyselina askorbová (Ingr, 2011).

Při zahájení solení se setkají dvě složky, první složkou je neslané maso a druhou složkou je solný roztok o známé koncentraci. Složky jsou odděleny polopropustnými membránami, které propouští malé molekuly a ionty, nikoli velké molekuly. Rozdílné koncentrace vytvářejí na obou stranách polopropustných membrán osmotický tlak a dochází ke snaze o vyrovnání koncentrací. Nastává difuze, kdy prochází membránami opačnými směry voda a sůl. Hlavní faktory, které ovlivňují přestup solí do masných

výrobků, jsou: velikost masných výrobků, teplota, čas, rozdíl koncentrací v láku a v mase. Nejrychlejší přestup solí je hned na začátku solení, kdy je rozdíl koncentrací největší. K prosolení musí dojít v celém obsahu. Vaznost masa se zlepšuje jen do určité koncentrace, maxima dosahuje 4 – 5,5 % NaCl. Vyšší obsah zhoršuje vaznost, ale zvyšuje svůj konzervační účinek (Ingr, 2011) Šunka o velikosti přibližně 8 kilogramů má dobu potřebnou k prosolení až 6 týdnů při teplotě 3 – 4 °C. U pečeně je doba solení přibližně 14 – 16 dní (Steinhauser, 1995).

3.4.1 Chlorid sodný

NaCl neboli jedlá sůl zlepšuje u masa, které slouží k výrobě masných výrobků, hned několik vlastností, jako je vaznost, chuť, konzistence, a především právě údržnost. Vzhledem k tomu, že sodík, který je v jedlé soli obsažen, zvyšuje krevní tlak, tak je obsah jedlé soli omezen (více v tabulce č. 3). Jedlá sůl se přidává zejména do masných výrobků, kde pro nás není důležitá finální růžová barva výrobku, jako například u tlačanky. Slanou chuť masných výrobků způsobuje navázání iontů sodíku a chloridových iontů na postranní řetězce bílkovin. Tyto ionty způsobují právě slanost (Steinhauser, 1995).

Skupiny masných výrobků	mg.kg ⁻¹	%
Vařené výrobky	25 000	2,5
Trvanlivé tepelně opracované	35 000	3,5
Trvanlivé tepelně neopracované	42 000	4,2
Drobné výrobky, měkké salámy, pečené výrobky	28 000	2,8
Uzené slaniny	30 000	3

Tab č. 3: Nejvyšší možné množství chloridu sodného v masných výrobcích (Steinhauser, 1995)

3.4.2 Dusitanová solící směs

V 19. století se vědci domnívali, že vybarvovací schopnost u masných výrobků mají dusičnany, ale na konci tohoto století se prokázalo, že za vybarvením stojí dusitany. Bohužel toxicita dusitanů je vysoká. Ve třicátých letech minulého století došlo k úmrtí právě z důsledku intoxikace z dusitanů obsažených v masných výrobcích. Od té doby se ve státech postupně začali vydávat zákony, které stanovují, že dusitany se mohou použít jen ve směsi s kuchyňskou solí. Obsah dusitanů v téhle směsi nesmí překročit 0,6 %. (Honikel, 2007).

V dnešní době se převážná většina soli zpracovává do solících směsí, které se používají při výrobě masných výrobků. Dusitanová směs se skládá z jedlé soli, škrobového cukru, dusitanu sodného a škrobového sirupu, přičemž každá směs musí být podrobena kontrole a až poté může být použita. Dusitanová solící směs musí mít maximálně vlhkost 4 %, obsah dusitanu sodného 0,5 – 0,6 % a chlorid sodný musí zastupovat většinu, nejméně 94 %. Může se používat i dusičnanová směs, která vzniká smícháním jedlé soli s dusičnanem sodným, nebo draselným. Současně se ale dává přednost dusitanové solící směsi (Steinhauser, 1995).

K solení se využívá směsi v množství 2,4 – 3,0 %. Dusitan obsažený ve směsi má hned několik efektů, a to konzervační, antioxidační, podílí se na vybarvení a na tvorbě aroma. Tento několikastranný účinek se nepodařilo nahradit žádnou jinou jednotlivou látkou (Lücke, 2003). Konzervační efekt této látky spočívá v inhibici mikroorganismů, především *Clostridium botulinum*, dále salmonely a stafylokoků. Lücke uvádí, že dusitan inhibuje na počátku zrání gramnegativní bakterie, zejména salmonely, ale může také snížit riziko množení *Staphylococcus aureus* a *Listeria monocytogenes*. Podle Leistnera je považován dusitan za první překážku proti nežádoucím bakteriím (Kameník, 2010).

V roce 2008 Evropská komise zahájila implementaci ke snižování NaCl ve výrobcích, protože sůl je jedním z prokazatelných důvodů hypertenze. Jelikož je NaCl nezbytnou složkou hlavně fermentovaných masných výrobků (rozpuštění bílkovin, zlepšení struktury, snížení vodní aktivity aj.), tak se začala NaCl nahrazovat KCl. Avšak chlorid draselný poskytuje hořké chuti, proto musí být přidáván jen v takové koncentra-

ci, která nepřekročí 40 %. Navíc kdybychom použili pro solení jen KCl, došlo by ke zvýšení tvrdosti uzenin, ke změně chuti a vůně. Dalším dopadem použití velkého množství chloridu draselného je ovlivnění doby zrání (Corral, 2013).

3.4.3 Způsoby solení masa

Mělněné masné výrobky se solí dvojím způsobem. Prvním způsobem je **předsolování**. Maso se rozmělní nahrubo, nasoluje se potřebným množstvím soli nebo dusitanové směsi, promíchává se v bubnové míchačce, poté se natlačí do nádob a nechá se ležet 24 – 48 hodin. Nakonec se zpracovává dalšími technologickými procesy. Druhým způsobem je solení čerstvého masa až při míchání a mělnění na kutru. Používají se nejčastěji dusitanové směsi. Tato metoda se využívá u drobných masných výrobků jako jsou párky a měkké salámy (Ingr, 2011).

Kusové masné výrobky se solí několika možnými způsoby. **Solení na sucho** se dnes využívá jen u vepřového masa, kdy se sůl nasype na povrch masa, nebo se může i vtírat. **Nakládání do láku** se využívá u některých speciálních masných výrobků, které zachovávají svoji celistvost, jako například uzené moravské maso. Asi nejpoužívanějším způsobem solení velkých kusů masa s kostí i bez kosti je **nastříkování**. Dochází k nastříkování po krevních cestách pod tlakem, a tak se rozvádí sůl po celé surovině. Rozptýlení soli nebylo zcela rovnoměrné, a proto se tato metoda zdokonalila a začalo se provádět nastříkování přímo do svaloviny pomocí mnohahlehového nastřikovacího zařízení. Sůl se dostane do svaloviny rychle (Ingr, 2011).

Pro efektivnější rozptýlení nastříknutého láku se provádějí přerušované masáže ve vakuu, která probíhá v rotačních bubnech, nebo ve stacionárních nádobách, kde se maso promíchá tvarovanými rameny. Surovina se na povrchu naruší (během masírování nebo před) pomocí různých mechanických aktivátorů bílkovin, kdy dochází ke zvětšení povrchu masa a uvolňování čistých svalových bílkovin, které vytvářejí lepivý roztok, který umožňuje stmelení jednotlivých kousků masa (Steinhauser, 1995).

3.4.4 Vybarvovací pochody při solení

Typickou červenou barvu získává maso ze svalového barviva myoglobinu a v menší míře z krevního barviva hemoglobinu. Nejtypičtější vlastností těchto barviv je schop-

nost vázat kyslík, oxid uhelnatý a oxid dusnatý, čímž způsobují právě barvu masa a masných výrobků. Přirozené množství myoglobinu v koňském mase je až dvojnásobně vyšší než v mase hovězím, osminásobně vyšší než v mase vepřovém a oproti kuřecímu masu je to až padesátinásobně vyšší. Barva masa se také odvíjí od toho, z jaké svalové partie maso pochází, jelikož sval, který namáháme méně, má také nižší obsah myoglobinu, tím pádem je světlejší než sval, který byl namáhaný. Vstupní množství myoglobinu má rozhodující vliv na barvu finálního výrobku, například hovězí šunka je tmavší než dušená vepřová šunka (Steinhauser, 1995).

Charakteristické růžovočervené zbarvení nakládaného masa a masných výrobků vzniká reakcí myoglobinu s dusitanem, přesněji s oxidem dusíku, kdy vzniká nitroxy-myoglobin, který růžovočervené zbarvení způsobuje. Při poklesu pH pod 5,5 dochází u syrových tepelně neopracovaných salámu k ustálení červeného vybarvení. U tepelně opracovaných masných výrobků se červenorůžová barva stabilizuje při teplotě nad 55 °C a při pH 5,7 (Steinhauser, 1995).

3.5 Sušení

Využívá se při výrobě trvanlivých salámů i kusových výrobků. Jedná se o konzervační zákrok s dlouhodobou tradicí, kdy dochází ke snížení aktivity vody na takovou hodnotu, kdy je zastavena činnost mikroorganismů, ale při ztrátě vody dochází také k oxidaci tuků. Při sušení se musí udržovat rovnováha mezi odparem vody z povrchu a migrací vody z vnitřních částí. Při špatné rovnováze se vytváří na povrchu tzv. kroužek, který brání vypařování většího množství vody a může vést k mikrobiálnímu napadení v místech, kde je vlhkost vysoká (Břežina, 2001).

Nejprve se vysuší kapilární voda z povrchu, poté dochází k přechodu vody z vnitřních vrstev na povrch pomocí difuze. Čím je migrace vody rychlejší, tím později dojde k vytvrzení povrchu, což způsobuje děj, kdy je voda na povrchu neustále nahražována vodou z jádra výrobku, která udržuje povrch vlhký (Andrés et al., 2007). Tento děj je ovlivněn stupněm rozmělnění, čím více vytaveného tuku a jemně mletého masitého podílu je obsaženo, tím hůře vysychá. Rychlost sušení můžeme ovlivňovat změnou

parametrů sušicího média, jako je teplota, relativní vlhkost a rychlost proudění (Březina, 2001).



Zdroj: <http://www.agrgastro.cz>

Obr. č. 2 Sušicí a zrací komora uzenin

Nejvíce se využívá při sušení salámů, které jsou buď tepelně opracované, nebo neo-
pracované a jde většinou o kombinaci s fermentací. Takto vyrobené salámy mají na řezu
mozaiku, která je vytvořená střídáním kostek libového masa a tuku. Pokud jsou sušeny
bez uzení, mohou být na povrchu porostlé plísněmi, toto je typické pro salámy italského
typu. Sušení salámů se liší podle typu. Sušení trvanlivého tepelně opracovaného salámu
trvá 8 – 20 dní, zatímco fermentované salámy se suší déle, poličan 42 dní a uherský
salám dokonce 90 dní. Parmská šunka se suší až 18 měsíců (Březina, 2001).

Sušení u fermentovaných výrobků má nezastupitelnou úlohu, jelikož se snižuje ob-
sah vody, který je jednou z překážek pro rozvoj nežádoucích mikroorganismů. Dalšími
důležitými vlastnostmi sušení je vytvoření správné textury, vybarvení výrobku a také
vývoj aromatu. Při sušení je důležitá aktivita vody a_w , která je důležitým indikátorem
trvanlivosti. Není ovlivněna jen sušením, ale také fermentací a přidavkem dusitanové
směsi. Při sušení je hlavní zbavit produkt volné vody a zvýšit osmotický tlak ve výrob-

ku, čímž se zhoršují podmínky pro rozvoj mikroorganismů. Sušení probíhá v klimatizovaných komorách (Kameník, 2012).

Sušení probíhá ve dvou fázích. V první je fáze sušení konstantní, zatímco v druhé fázi se sušení přizpůsobuje vnitřní difuzi. Mezi těmito dvěma fázemi je tzv. kritický bod sušení, což je okamžik, kdy je dosaženo kritické vlhkosti. Nejen při tomto ději je důležité rozvěšení výrobků, ale také při skladování. Velice důležitá je i cirkulace a intenzita vzduchu (Šulcerová, 2016).

Hodnota a_w	Mikrobiální druh
0,98	<i>Campylobacter</i> spp.
0,97	<i>Clorstridium botulinum</i> typ E, <i>Shigella</i> spp., <i>Yersinia enterocolitica</i>
0,96	<i>Vibrio vulnificus</i>
0,94	<i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> spp., <i>Clostridium botulinum</i>
0,93	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Bacillus cereus</i>
0,92	<i>Clostridium perfringens</i>
0,88	<i>Staphylococcus aureus</i>
0,83	<i>Listeria monocytogenes</i>

Tab č. 3: Hodnoty aktivity vody limitující růst mikroorganismů (Kameník, 2012)

3.6 Tepelné opracování masných výrobků

Pod pojmem tepelné opracování masných výrobků se rozumí uzení, pečení, vaření, nebo také kombinace těchto metod. Tepelné opracování lze rozdělit na pasteraci a sterilaci podle použitých teplot. V běžné masné výrobě se využívá metod pasterace, kdy dochází k usmrcení vegetativních forem patogenních mikroorganismů. Při teplotách nad 100 °C již mluvíme o sterilaci, která se využívá při sterilaci konzerv, kdy dochází k usmrcení nejen vegetativních forem, ale i k usmrcení spor mikroorganismů (Steinhaus, 1995). Základním požadavkem těchto způsobů je získání typických chuťových vlastností, ale také koagulace bílkovin obsažených ve výrobku a zničení velké části mikroorganismů, které se vyskytují v každém výrobku. Tepelným opracováním se prodlužuje také trvanlivost výrobků. Pokud zvolíme správnou technologii, může dojít k tomu, že trvanlivost výrobku bude velmi dlouhá (Růžička, 1985).

Tepelné opracování masných výrobků má cíle:

- Prodlužování údržnosti a inaktivace enzymů a mikroorganismů,
- Zlepšování senzorických vlastností,
- Zlepšování stravitelnosti masných bílkovin (Ingr, 2011).

Při tepelném opracování dochází k denaturaci bílkovin a to tak, že se mění jejich struktura uvolňováním vodíkových můstků. Po ochlazení se můstky znovu vytvoří, ale mají již jinou orientaci než před zahřevem, což způsobuje porušení molekul bílkovin. Kolagenní bílkoviny se chovají jinak než bílkoviny sarkoplazmy a myofibril. Kolagen při zahřevu 60 – 70 °C zvyšuje pevnost, ale po delším zahřívání dojde k postupné denaturaci, kolagen se vylučuje z masa a vzniká želatina. Rozklad kolagenu je významný pro vařené masné výrobky (Ingr, 2011).

Dochází k hmotnostním ztrátám a vyluhování složek masa, nejvíce se děje při zahřevu ve vodě. Dále se uvolňují masné šťávy. Ztráty hmotnosti a kvantitativní ztráty způsobují zhoršení organoleptických vlastností a snížení nutričně významných složek.

Součástí barevných změn jsou především chromoproteiny, kdy myoglobin při oxidaci vytváří šedohnědý metmyoglobin. U tuků dochází při teplotě 60 °C k úplnému roztavení. Při suchém záhřevu oxidují, polymerují a tuk ztmavne (Ingr, 2011).

Barevné změny doprovází rovněž tepelné opracování. Jsou způsobeny denaturací hemových barviv na šedohnědé. Aby k tomuto ději nedocházelo, přidávají se dusitany, které během záhřevu vytváří nitroxyhemochrom, který způsobuje zružovatění. Na povrchu masných výrobků se vytváří krusta se žlutavým až hnědým zabarvením a mívá zpravidla nahořklou chuť. Jedná se o látky vznikající Maillardovou reakcí, kdy dochází k tvorbě hnědých krystalů vytvářejících se na povrchu vytaveného tuku (Březina, 2001).

3.6.1 Uzení

Při konzervaci uzením dochází k úpravě vlastností potravin tak, aby nedocházelo k množení mikroorganismů, nebo aby se jejich množení delší dobu snížilo na minimum. Důležité jsou pro tuto úpravu složky kouře, které působí jako chemické škodliviny mikroorganismů. Kouř obsahuje těkavé sloučeniny, například kyselinu octovou, formaldehyd, kyselina mravenčí, methanol, aceton, látky obsahující fenoly, ketony, terpeny. K antimikrobiálním účinkům těchto látek přispívá i snížení aktivity vody a_w a pozvolné pokrytí uzených potravin krustou, která se skládá z tuku roztaveného teplem a z výše uvedených látek s mikrobicidními účinky. Kouř je v uzeném mase po nasolení dusitanovou nebo dusičnanovou solící směsí důležitým spolkonzervujícím faktorem. Kromě prodloužení trvanlivosti získávají uzené masné výrobky i specifické organoleptické vlastnosti, jakou jsou vůně, chuť, zbarvení a konzistence. (Kyzlink, 1988; Steinhauser, 1995).

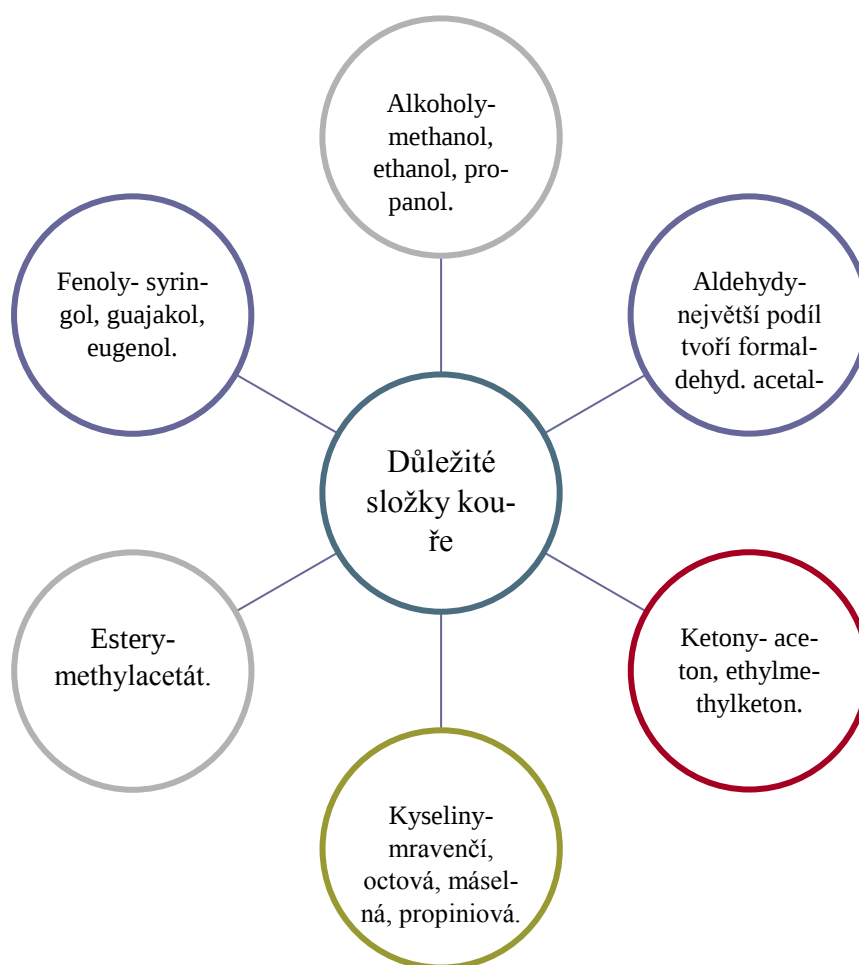
Všechny skupiny mikroorganismů nejsou stejně citlivé na složky kouře. Nejčastěji dochází k poškození vegetativní formy bacilů ze skupiny *subtilis*, zatímco střevní bakterie, hnilobné bakterie rodu *Proteus* a některé spory a koky jsou odolnější. Uzení přežívají především halofilní bakterie a různé druhy plísní a kvasinek (Kyzlink, 1988).

3.6.1.1 Kouř

Kouř je složitá směs kapalných, plynných a pevných látek. Taková směs se nazývá aerosol. Vzniká nedokonalým spalováním nebo suchou destilací dřeva. Složky kouře

jsou rozdílné podle druhu spalovaného dřeva, teploty v udírně, ale i na množství přiváděného vzduchu (Altera, 1990).

Kouř obsahuje podle odhadu 10 000 složek. Kolem 500 těchto složek přispívá k tvorbě typického aroma. Tuhé částice jsou tvořeny popelem a sazí o velikosti 0,001 – 10 μm . Tuhé částice jsou unášeny plynnou částí kouře a usazují se na povrchu výrobku i udírenského zařízení. Tím pádem jsou nežádoucí. Plynné složky, což jsou oxid uhelnatý, kyslík, dusík, oxid uhličitý, nevytváří fázovou rovnováhu ani se neúčastní chemických reakcí. Slouží pouze jako nosné médium (Kyzlink, 1992).



Obr. č. 3 Schématické znázornění důležitých složek kouře (Altera, 1990).

Nejvýznamnější složkou kouře jsou fenoly. Jsou to látky mající antimikrobiální účinky a působí antioxidačně. Zvláště pyrogallol a deriváty pyrocatechinu vytvářejí

aroma typické pro uzené masné výrobky. Proto obsah fenolů někdy slouží jako index stupně využití. Vznik fenolů závisí na druhu použitého dřeva a na teplotě. Největší množství těchto látek vzniká při 300 – 500 °C. Fenoly jsou ve výrobku obsaženy ve vnější vrstvě tlusté asi 5 mm (Kyzlink, 1992).

Dalšími významnými látkami vznikající při uzení jsou aldehydy a karboxylové kyseliny. Z aldehydů je nejvýznamnější formaldehyd, který má mikrobicidní účinky, přispívá k aromatu, podporuje vznik barvy a způsobuje s aminoskupinami bílkovin tvrdnutí povrchových vrstev. Jeho mikrobicidní schopností se snižuje při reakci s bílkovinami v mase. Karboxylové kyseliny působí ve výrobku mikrobicidně a estery těchto kyselin se podílejí na tvorbě aromatu. Z kyselin je nejvíce obsažena kyselina octová a v menší míře kyselina mravenčí. Složky kouře jsou absorbovány hlavně vlhkým povrchem masných výrobků a dále prostupují do hlubších vrstev. Jestliže se vyskytují v kapalně fázi, tak se srážejí na povrchu v malé míře. Množství absorbovaných látek se odvíjí také tkání na povrchu výrobku. Jestliže je na povrchu kůže, tak dochází k větší absorpci než u svaloviny (Kyzlink, 1992).

Účinky uzení jsou rozdílné podle aplikace kouře. U uzení rozlišujeme tři základní způsoby:

- uzení studeným kouřem
- uzení teplým kouřem
- uzení horkým kouřem.

3.6.1.1 Uzení studeným kouřem

Teplota se pohybuje v rozmezí 18 – 23 °C, konzervační účinnost tohoto způsobu je poměrně vysoká, protože se masné výrobky dobře impregnují mikrobicidními složkami kouře a do určité míry dochází i k vysušení. Doba uzení studeným kouřem bývá mezi 3 – 5 dny, ovšem někdy až 5 týdnů. Dlouhý pobyt masa v udírně způsobuje značné vysoušení, které ovlivňuje velikost výrobku, propustnost obalu a vlhkost suroviny. Uzení studeným kouřem způsobuje ztrátu původní hmotnosti až 35 %. Některé trvanlivé salámy, například uherského typu se dosouší při teplotě 10 – 15 °C a stávají se skutečnými

konzervami. Trvanlivost je podpořena snížením pH vlivem zrání vzniklé kyseliny mléčné (Kyzlink, 1988).

3.6.1.2 Uzení teplým kouřem

Teplota se pohybuje okolo 60 °C. Tento druh uzení se u nás používá pro výrobu slaniny, nebo při předuzování trvanlivých masných výrobků (Altera, 1990).

3.6.1.3 Uzení horkým kouřem

Teplota se pohybuje v rozmezí 75 – 90 °C. Uzení probíhá v zařízeních, které umožňuje styk masa s kouřem za horka. V moderních komorových udírnách se uzení skládá ze tří nebo čtyř etap (Steinhauser, 1995).

U masných výrobků solených dusičnanovou směsí je vhodný čtyřetapový proces. Nejprve se použije teplota okolo 40 °C s vysokou relativní vlhkostí, kdy dochází k první etapě, která se nazývá vybarvování. Při druhé etapě, tzv. osušování je teplota 60 – 85 °C a relativní vlhkost je nízká. Ve třetí etapě dochází ke klíčovému procesu uzení, kdy teplota je 65 – 85 °C a relativní vlhkost je nad 50 %, nejlépe 75 – 85 % za přívodu kouře. Poslední fází je ováření, kdy je teplota 72 – 78 °C a relativní vlhkost je zde nejvyšší 80–95 % (Steinhauser, 1995).

Pokud se zpracovává maso či masný výrobek předsolený dusitanovou směsí, tak se používá tříetapový proces. Surovina se vkládá do předeřáté udírny o teplotě 70 °C, teplota se udržuje v rozmezí 75 – 85 °C. Tato etapa je nazývána jako osoušení. Další etapou je uzení, kdy je teplota 70 – 80 °C za přívodu kouře. Posledním krokem je ováření, kdy se používá vysoká relativní vlhkost za přívodu páry a teplota se pohybuje v rozmezí 72 – 78 °C (Steinhauser, 1995).

Uzení horkým kouřem dává poměrně vodnaté a nepříliš trvanlivé masné výrobky. U šunek je obsah vody v rozmezí 45 – 60 %, u měkkých salámů je to 55 – 65 % vody. Celý proces uzení horkým kouřem je rychlý, trvá od 27 minut do 150 minut, záleží na typu výrobku (Kyzlink, 1988).

3.6.1.4 Další metody uzení

V dnešní době dochází k modernějším způsobům uzení jako například elektrostatické uzení. Jde o dodávání elektrického náboje částicám kouře a tím ke zrychlení uzení o 5 – 10 minut. Z důvodu technické náročnosti, energetickým nákladům a odlišné chuti a vůni výrobků se tento způsob uzení v praxi nerozšířil (Altera, 1990).

Uzení parním kouřem využívá získávání kouře působením přehřáté páry. Pára rozkládá tepelně dřevo a bez jeho doutnání či hoření uvolňuje těkavé látky tvořící podstatný podíl kouře. Pracuje se s kouřem, který je získáván působením přehřátím páry o teplotě 280 – 380 °C. Směs kouře a páry poté působí na uzeniny. Hlavní předností tohoto uzení je, že kouř obsahuje jen stopový obsah karcinogenních uhlovodíků, výrobek se rychle udí a vybarvuje (Altera, 1990; Kyzlink, 1988).

Mokrý uzení je dalším způsobem uzení, kdy se používají udicí kapaliny, které neobsahující karcinogenní složky. Kapalina se přimíchává do výrobku, nebo se do nich výrobky namáčejí. Důležitým nedostatkem je odlišná chuť a vůně od výrobků uzených tradičním způsobem. Další nevýhodou při vmíchávání preparátu do výrobku je, že preparát zůstává uvnitř potraviny, zatímco u tradičního způsobu zůstávají jen na povrchu (Altera, 1990).

3.6.1.5 Vytvořitel kouře

Dříve se kouř u udíren vytvářel přímo v udírně nedokonalým spalováním pilin na pomalu hořícím dřevě nebo na roštu. Dnes se vytváří kouř mimo udírnu, čímž je umožněna lehčí regulace parametrů kouře a také lepší hygienické vlastnosti. Většina jich je totiž upravena, aby se mohl kouř čistit od mechanických nečistot a snižovat obsah dehtových karcinogenních látek. Máme několik typů vytvořitele podle způsobu vzniku kouře:

- roštové – kouř vzniká nedokonalým spalováním,
- třecí – kouř je vytvářen třením špalvu dřeva,
- parní – na piliny působíme přehřátou párou.

Roštové vyvíječe jsou u nás nejpoužívanější, zatímco třecí se u nás nevyužívají. Jejich přednostmi jsou kvalitní kouř a dokonale čistý provoz, jsou však hlučné a mají vysokou spotřebu energie (Altera, 1990).

3.6.2 Vaření

Jedná se o tepelné opracování výrobků ve vlhkém prostředí. Rozlišujeme podle tlaku na vaření za normálních podmínek, teplota dosahuje maximálně 100 °C, a vaření za přetlaku, kdy je teplota vyšší jak 100 °C. Vaření se využívá v masném průmyslu na předvařování nebo ztužování surovin, pasteraci konzerv, sterilaci polokonzerv či dovařování výrobků (Altera, 1990).

V masné výrobě se touto metodou vyrábí vařené masné výrobky jako je tlačěnka, játrové salámy, jaternice a jelítka. Základní surovinou pro tyto výrobky jsou vařené vepřové hlavy, droby a vepřové kůže. Nejčastěji se používají z drobů játra, kterými se dosahuje vyšší vaznosti. Kůže jsou důležité z toho důvodu, že při vaření přemění kolagen, který obsahuje, na rozpustný glutin (želatinu) (Steinhauser, 1995).

Jaternice a jelítka jsou nejjednodušší na přípravu z vařených masných výrobků. Suroviny se po úpravě promíchají s vývarem z masa, solí a kořením a poté se naplní do obalů. Tlačěnky jsou poněkud složitější na výrobní surovinu a následní zpracování. Tlačěnka má spojku tvořenou z vepřových kůží, soli a koření. Vložku tvoří maso od vepřových hlav až po vepřovou plec. Hlavním pojivem spojky je glutin, který vzniká při vaření přeměnou kolagenu z vepřových kůží. Pro tlačěnku je důležitý tedy celý tepelný proces. Pokud bychom výrobek zahřívali nadměrně, tak by došlo k odbourání želatiny, která by ztratila schopnost vytvoření gelu. Játrové salámy a játrovky jsou nejnáročnější z hlediska surovin, míchání a mělnění. Játra se kutrují s dusitanovou směsí, poté se vmíchají do emulze, která vznikla kutrováním ostatních surovin s vývarem. Během tohoto procesu musí teplota klesnout pod 50 °C, jinak by došlo k úplné denaturaci bílkovin. Poté se dílo naplní do obalů a hned poté se ováří (Steinhauser, 1995).

Vzhledem k tomu že použité suroviny u všech výrobků jsou předvařeny, tak je nutné hotový výrobek ještě dostatečně tepelně opracovat. Jaternice, jelítka a tlačěnka se ovařují při teplotě 80 – 90 °C, zatímco játrovky a játrový salám při 72 – 78 °C. Doba

ováření je rozdílná a to díky velikosti výrobku. Doba musí být zvolena tak, aby v jádře výrobku byla teplota 70 °C po dobu 10 minut (Steinhauser, 1995).

Při vaření dochází ke značným hmotnostním ztrátám, které se odvíjí od velikosti a tvaru výrobku. Tyto ztráty jsou největší u výrobků bez obalů, tedy u větších kusů masa. Množství a velikost ztrát určuje také typ použitého tepelného média. Nejvyšší úbytek je při vaření ve vodě, kdy dochází k přímému kontaktu rozpouštědla s povrchem výrobku. Vysokým ztrátám můžeme trochu zabránit vložením masného výrobku do horké vody. V tomto případě dojde k denaturaci bílkovin na povrchu a vznikne tak vrstvička, která tvoří bariéru proti ztrátám extraktivních látek (Altera, 1990).

Teplo bývá předáváno povrchovým vrstvičkám přestupem z tepelného média. Následně jsou zahřívány vnitřní vrstvy pomocí povrchových vrstev. Rychlost prohřívání jádra závisí nejen na tvaru a velikosti, ale také na termofyzikálních vlastnostech výrobku. Rychlost tepelného ohřevu je závislé na teplotním spádu, který je dáván rozdílem teplot tepelného média a opracovávané suroviny. Pokud je surovina na počátku opracování studená a teplota ohřev studená, tak je počáteční teplotní spád veliký. Podle tepelného média rozlišujeme 3 druhy vaření (Altera, 1990).

3.6.2.1 Vaření ve vodě

Jedná se o nejběžnější a zároveň i nejstarší způsob vaření. Výhodou tohoto způsobu je, že se výrobky prohřívají rovnoměrně a zařízení jsou snadná na obsluhu. Tento způsob má také ale své nevýhody. Dochází vyluhování extraktivních látek z výrobku do lázně. Dále dochází k obtížné manipulaci s vařenými výrobky a je velká spotřeba energie pro ohřátí vody na požadovanou teplotu. Pro vaření se využívají buď kotle, nebo vany, které slouží i k chlazení výrobků. Proto se musí pro každou novou vsádku výrobků brát čistá voda a ta se musí ohřívat. Z toho důvodu dochází k velké energetické náročnosti (Altera, 1990).

3.6.2.2 Vaření v páře

Tato metoda má oproti předchozí metodě řadu výhod. Dochází k lepšímu přestupu tepla, hmotnostní ztráty jsou nižší, zahřátí výrobku je rychlejší, a hlavně dochází k úspoře energie, jelikož odpadá zahřívání velkého množství vody. Ale tak jako ostatní

způsoby, i tahle metoda má své nevýhody. Dochází k nestejnoměrnému rozložení teploty v zařízení a může docházet k bobtnání některých surovin, například vepřových kůží a šlach. K vaření v páře se používají zděné komory nebo kovové komory nazývané termolusy (Altera, 1990).

3.6.2.3 *Vaření v horkém vlhkém vzduchu*

Používají se speciální kovové skříně, které jsou vyhřívány buď plynem, parou anebo elektricky. Vzduch se zvlhčuje vpuštěnou parou, nebo odparem vody ve varném prostoru. Zvyšováním vlhkosti se zvyšuje součinitel přestupu tepla. Vaření ve vlhkém vzduchu je energeticky výhodnější než vaření ve vodě. Co se týče rychlosti ohřevu a hmotnostních ztrát, tak jsou metody srovnatelné. Jedinou výhodou vaření ve vodě oproti této metodě je rovnoměrnější teplota prostředí (Altera, 1990).

3.6.3 Pečení

Jedná se o tepelné opracování, jehož teplota překročila 100 °C při snížení relativní vlhkosti. Vnější vrstva výrobku je odvodněna odpařováním do vnějšího prostředí, jelikož výrobek se většinou opracovává bez obalu. Na povrchu dochází vlivem vyšší teploty k denaturaci bílkovin a koagulaci bílkovin, k oxidačním změnám a dalším termickým procesům. Jelikož se výrobky vyrábějí s velkým množstvím glycidových přísad (strouhanka, mouka aj.), tak se uplatňují i reakce glycidů jako je například Maillardova reakce, při níž dochází ke zhnědnutí povrchu a výrobek má typickou chuť (Steinhauser, 1995).

V České republice se jedná jen o sekanou pečení, jiné druhy masných výrobků se pečením neopracovávají. Surovinami pro sekanou jsou: hovězí maso, tučné maso, vepřové maso s vyšším podílem kůže, droby a vepřové kůže. Pomocnými surovinami jsou mouka, strouhanka nebo krupice a k solení se využívá dusitanová směs. Při pečení se nejprve použije vysoké teploty až 250 °C po dobu 30 minut a poté se teplota sníží na 150 °C na tak dlouhou dobu, dokud výrobek v jádře nedosáhne teploty 70 °C po dobu 10 minut (Steinhauser, 1995).

3.6.4 Chlazení

Chlazení se neřadí k tepelnému opracování, ale je nezbytnou součástí výroby masných výrobků. Účelem je zkrátit dobu chladnutí a zabránit tak co nejvíce pomnožování mikroorganismů. Chlazení může probíhat pomocí takového média, které je zdravotně nezávadné a při přímém kontaktu s výrobkem neovlivňuje jakost výrobku. Při tepelném opracování dochází ke zničení vegetativních forem mikroorganismů, ale při nedostatečném zchlazení dojde k rychlému okyselení výrobku a tím pádem k pomnožení zárodků. Jako optimální teplota pro skladování masných výrobků se uvádí teplota 0 – 5 °C (Steinhauser, 1995).

Zchlazování výrobků má probíhat co nejrychleji. Nejdůležitější je překonat rozmezí teplot 10 – 40 °C, což je ideální rozmezí teplot pro množení mikroorganismů, které přežily v masném výrobku tepelné opracování. Rychlost chlazení není důležitá jen z hlediska množení mikroorganismů, ale také z hlediska ztrát hmotnosti odpařováním vody. Pokud probíhá chlazení pomalu je teplota výrobku na povrchu vysoko nad teplotou rosného bodu. V tomto případě se vlhkost výrobku z povrchu odpařuje, dochází k difuzi vody z jádra výrobku na povrch a vznikají tak nežádoucí ztráty hmotnosti výrobku. U drobných masných výrobků to může mít za následek zhoršení vzhledu, který se projeví smrštěním nebo zvrásněním povrchu (Steinhauser, 1995).

Zchlazování se provádí zpravidla studenou vodou, buď ponořením výrobků do vody, nebo se mohou osprchovat v závěsných udírenských koších. Po ochlazení se výrobky nechávají oschnout a poté se skladují. Minimální doba chladnutí výrobku je 4 hodiny. Některé výrobky se nechladí a rovnou se v teplém stavu expedují odběrateli (Steinhauser, 1995). U masa při chlazení probíhají autolytické změny, ale nízká teplota je zpomalí, a tak maso zůstane déle zdravotně nezávadné. Pokud hovězí maso chladíme a skladujeme při teplotě 2 °C a 85 % relativní vlhkosti, tak je maso údržné přibližně 10 dní. Při stejných podmínkách je vepřové maso údržné 8 dní a telecí asi 6 dní (Kyzlink, 1980).

3.6.5 Zmrazování

Potraviny všeobecně lze ochránit před mikroorganismy teplotou, která klesne pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Při zmražení masa dochází ke snížení rychlosti biochemických reakcí mikroorganismů, ale i biochemických procesů masa. Rychlost se sníží kvůli tomu, že voda obsažená v masě se promění v led a maso se tak stává fyziologicky suchým. Tím pádem se maso nebo i masné výrobky stávají nepříznivým prostředím pro množení mikroorganismů. Pokud dojde ke nedokonalému zmražení, tedy k tomu, že část vody ve výrobku zledovatí, ale určitá část vody si zachovává kapalnou formu, tak se ve zbytku kapalné vody zkoncentrují rozpustné složky sušiny a může docházet k reakcím. Tímto způsobem vzniká řada nežádoucích reakcí ve zdánlivě zmraženém masě či masných výrobcích (Kyzlink, 1980).

Teplota pro činnost mikroorganismů není stejná. Proteinázy mají při teplotě $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ činnost potlačenou, zatímco lipolytické enzymy mají při této teplotě činnost jen zvolněnou. Činnost lipolytických enzymů je potlačena až při teplotě $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, ale i tak některé procesy které nevyžadují vodné prostředí, mohou probíhat i při tak nízké teplotě. Mražení masa a masných výrobků není problematické z hlediska účinnosti. Hlavním problémem jsou vedlejší účinky zmrazování, což je hlavně tvorba ledu, který se vytváří ve formacích, které mohou poškozovat strukturu. Mechanicky může poškodit tkáň potrhaním, nebo se může vytvořit zledovatělý krunýř na povrchu, který praská účinkem vnitřního pnutí ledu a postupně tak může vytvářet uvnitř promrzající částice. Takové maso může mít po rozmrazení nepevnou konzistenci a vytéká z nich šťáva (Kyzlink, 1980).

Tento nepříznivý děj se dá do značné míry minimalizovat, buď prosolením, nebo sušením. Nedá se ale zabránit tvorbě krystalů úplně, jelikož bychom museli maso nebo masné výrobky zcela vysušit, nebo přidat tolik soli, že by to výrazně ovlivnilo chuť výrobku (Kyzlink, 1980).

3.6.5.1 Kryogenní zmrazování

Maso se zmrazuje přímým kontaktem s vypařujícím se chladivem nebo jeho parami. K tomuto druhu zmrazování se využívá kapalného dusíku. Plyny, které převzaly teplotu

potraviny (dusík, oxid uhličitý) se buď vypouštějí, nebo se jímají a dále se využívají. Výhodou této metody je hlavně levná údržba, a i obsluha zařízení. Další výhodou je rychlost, která umožňuje dosáhnout vysoké kvality, ale i malých hmotnostních ztrát (Kyzlink, 1980).

3.6.5.2 Zmrazování vzduchem

Jedná se o nejstarší metodu, kterou lze použít pro zmrazování masa v komorách, nebo ve speciálních rychlomrazičích. Mezi místem, kde je uloženo maso a povrchem výparníku chladicího stroje, se samovolně nebo nuceně cirkuluje vzduch. Teplo, které vzduch odebírá, odevzdává stěnám výparníku. Vzduch musí mít vždy co nejvyšší relativní vlhkost, aby se zboží nevysušovalo (Kyzlink, 1980).

3.6.5.3 Zmrazování v deskových zmrazovačích

Maso nebo masné výrobky se dotýkají dutých kovových desek, ve kterých proudí ochlazující kapaliny nebo plyny. Nevýhodou je, že se dají zmrazovat masné výrobky, nebo maso o stejné velikosti. Musí být balené v obalech stejných rozměrů (Kyzlink, 1980).

3.6.5.4 Zmrazování hluboko vychlazenými kapalinami

Přenášení tepla na výparník probíhá pomocí plynule ochlazovanými kapalinami, které při nízké teplotě netuhnou a zachovávají si svoji tekutost. Kapaliny jsou efektivnější pro přenos tepla než vzduch, jelikož mají lepší měrné teplo a lépe teplo sdílejí. Nevýhodou jsou vysoké náklady (Kyzlink, 1980).

3.6.6 Fermentace trvanlivých masných výrobků

Jedná se o fermentované salámy a syrové šunky, které na rozdíl od jiných masných výrobků neprošli během výroby tepelnému zákroku, a proto si zachovávají svoji typickou chuť (Březina, 2001). V technologii zpracování masa se výroba trvanlivých fermentovaných salámů řadí k nejnáročnějším vůbec (Buckenhüskes, 1994).

Údržnost se neprodlužuje tepelnými zákroky, musí být teda zajištěna jinými způsoby. Uplatňuje se tzv. překážkový efekt, kdy překážky působí v jednotlivém sledu. Nej-

prve se přidává dusitanová solící směs, která inhibuje růst salmonel. Aby došlo k inhibici, tak je nutné přidat 2,5 % směsi. Dusitan kromě toho také sníží pH a aktivitu vody, zlepší rozpouštění bílkovin masa, a také zlepšuje texturu. Další překážkou je redoxní potenciál, který se zvyšuje při mělnění díla. Zvýšení redoxního potenciálu zabráníme přidáním kyseliny askorbové, která inhibuje bakterie čeledi *Pseudomonadaceae* a *Enterobacteriaceae*. Naproti tomu kyselina askorbová podporuje množení bakterií mléčného kvašení, které jsou žádoucími mikroorganismy. Činností těchto bakterií dochází k produkci kyseliny mléčné a tím ke snížení pH, což je další z překážek. Okyselení má významnou roli u rychle zrajících salámů, ale také u těch výrobků, kde není dosaženo dostatečného snížení aktivity vody vysušením. Z toho vyplývá, že hodnota pH je vyšší u salámů s nižší aktivitou vody a naopak. Hodnota pH je v rozmezí 4,6 – 6, někdy i více (Steinhauser, 1995; Březina, 2001; Kameník, 2012).



Obr č. 4 Schéma překážkového efektu (Kameník, 2012)

3.6.6.1 Technologie výroby

Výrobu lze rozdělit do pěti operací, které na sebe navazují. První čtyři procesy jsou nejdůležitější a myslíme jimi výběr suroviny (i její ošetření), kutrování, plnění a zrání. Posledním krokem procesu je balení. Nejdůležitějším faktorem je kontrola kvality produktu, kdy musíme docílit toho, aby se eliminovaly nežádoucí mikroorganismy, ale naopak, aby došlo k podpoření mikroorganismů pro výrobek typických. Pro eliminaci využíváme například dusitanovou směs a teplotu. První překážkou mikroorganismů je tedy dusitanovou směs, která inhibuje bakterii *Clostridium botulinum*, dále zabraňuje množení bakterií *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* a *Salmonella spp.* V průběhu fermentace, kdy dochází ke vzniku bakterií mléčného kvašení, dojde k potlačení bakterií čeledi *Pseudomonadaceae* a *Enterobacteriaceae* (Kameník, 2010).

Kutrování, neboli míchání a mělnění, probíhá v klasickém kutru, který se skládá z otočné mísy a nožů, které rozsekají surovinu a zároveň dílo promíchávají (Budig, 1995). Při mělnění je doporučeno plnit kutr jen z poloviny, aby docházelo k plynulému toku masa a sádla. Při výrobě fermentovaných salámů je důležité, aby se dílo naráželo do obalů, které jsou propustné jak pro vodu, tak i pro plyny a nedocházelo k hromadění oxidu uhličitého. Další zásadou je zachování struktury díla. Teplota při narážení je závislá na určitých faktorech, jako je složení použitého obalového střeva. Obvykle se uvádí teplota -1 nebo -2 °C. V dnešní době se využívá několik typů narážek, jako je narážečka pístová, s lamelovým čerpadlem, křivkovým podavačem nebo zubovým čerpadlem (Kameník, 2010).

3.6.6.2 *Fermentace a zrání*

Zrání je rozhodující fáze výroby, kdy dochází k řadě procesů, která jsou zásadní pro tvorbu typické chuti výrobků (zahrnuje jak fermentaci tak i sušení, uzení aj.) Bílkoviny se štěpí pomocí mikrobiálních proteáz, kdy dochází ke zvyšování volných aminokyselin, které se dále mohou přeměnit na těkavé organické kyseliny a aldehydy, které přispívají k tvorbě aroma. Dochází i k poklesu stravitelnosti bílkovin, kdy je po 10 měsících více jak 50 % nestravitelných. Tuky podléhají oxidaci a hydrolýze a vzniklé produkty obou pochodů mají intenzivní aroma (Březina, 2001).

Fermentace probíhá po zvýšení teploty a relativní vlhkosti. Nejdříve dochází k tzv. vyrovnávací fázi, kdy je teplota 16 – 22 °C, relativní vlhkost 60 – 70 % a proudění vzduchu okolo 0,8 m/s. Tato fáze probíhá 1 – 6 hodin, délka průběhu je závislá na naplnění komory a průměru produktů. Vyrovnávací fáze slouží k odebrání vody z povrchu salámů (Feiner, 2008).

Po srovnání teploty výrobků se relativní vlhkost zvýší na 92 – 93 % a teplota na 22 – 26 °C. Při této teplotě dochází k fermentaci pomocí bakterií mléčného kvašení. Salámy jsou během prvních dnů fermentace a zrání uloženy v tzv. zakuřovacích komorách, kde dochází také k uzení. Po zhruba týdnu jsou výrobky přesunuty do zravicích komor, kde zrání pokračuje až do dosažení finálního stavu (Kameník, 2012).

Pro správný průběh zrání a vzniku požadovaných organoleptických vlastností se do díla přidávají startovací kultury. Jedná se o kultury, které mají pouze potlačit nežádoucí kmeny, ale na průběhu zrání se nějak výrazně nepodílí. Využívají se rody, které vytváří kyselinu mléčnou, např. *Micrococcus varians*, *Staphylococcus carnosus*, *Lactobacillus plantarum*, *Debaryomyces hansenii* (Březina, 2001).

U vybraných fermentovaných salámů je požadován šedý nebo bílý povlak na povrchu, proto se využívají ušlechtilé plísně. Využívají se: *Penicillium nalgiovensis*, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium expansum*, *Penicillium candidosum* a *Penicillium chrysogenum*. Tyto plísně udržují povrch suchý, chrání jej před přístupem kyslíku a vytváří typický vzhled výrobku. Plísně se na výrobek buď nastříkají, potírají, nebo se výrobek ponoří do roztoku, který obsahuje plísně (Březina, 2001).

Uzení probíhá při teplotách 20 – 25 °C, kouř dodá výrobku typickou chuť a aroma a také působí preventivně proti plísním na povrchu obalu. Salámy se mohou zaudit také až po procesu vybarvení a barva produktu se stabilizuje. Většinou se kouř aplikuje v intervalech 1 – 3 hodiny několikrát až do dosažení požadované povrchové barvy (Kameník, 2012).

3.7 Hodnocení jakosti masných výrobků

Hodnocení je velice složitý proces, jelikož u masných výrobků můžeme hodnotit nepřeberné množství vlastností masného výrobku. Je tedy důležité si stanovit, jak je jakost charakterizována a co do ní zahrnujeme.

3.7.1 Pojem jakost

Jedná se o soubor charakteristických vlastností druhů, skupin a podskupin potravin a tabákových výrobků, jejichž limity jsou stanoveny zákonem č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích. Jakost všech potravin je jeden z nejvýznamnějších faktorů ekonomické úspěšnosti na trhu (Ingr, 2011). Legislativa chrání především spotřebitele tím, že se sleduje dodržení předpisů, které udávají požadavky jakosti. Hledisko je charakterizováno tak, že zajišťuje zdravotní nezávadnost potravin, minimální výživovou hodnotu a přijatelnou senzorickou jakost (Ingr, 1997).

Kvalitu potravin tvoří čtyři úrovně, jejichž základem je bezpečnost potravin, kterou nám uvádí Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.178/2002. Tyto úrovně tvoří tzv. pyramidu kvality potravin. Bezpečná potravina je ta, která není škodlivá lidskému zdraví. Složení potraviny je další důležitou úrovní kvality, která ovlivňuje hodnotu produktu a také její tržní cenu a senzorické vlastnosti. U masných výrobků je nejdůležitější obsah čistých svalových bílkovin. Naopak vysoký podíl vody či tuku úroveň kvality snižuje. Další úrovní jsou senzorické vlastnosti výrobku, které jsou popsány více v kapitole 3.6.3. V dnešní době hraje poměrně důležitou roli i balení výrobků, která je čtvrtou úrovní jakosti potravin. Nejde jen o způsob balení ale také o velikost baleného výrobku. Úrovně mohou být pro hodnocení druhu významnější nebo také méně důležitá (Kameník, 2013).



Obr. č. 5 *Pyramida kvality potravin* (Kameník, 2013)

S tímto pojmem úzce souvisí také režimy jakosti, které nám označují jakost jednotlivých výrobků. Mezi značky a režimy jakosti patří „chráněné označení původu“ (CHOP), „chráněné zeměpisné označení“ (CHZO) a také „zaručená tradiční specialita“ (ZTS). Chráněné zeměpisné označení v České republice obdrželo 23 produktů. Zaručenou tradiční specialitou mohou být pouze ty výrobky, které se liší od jiných výrobků

svoji zvláštní povahou. Naše republika společně se Slovenskem má v registru produkty: lovecký salám, špekáček, liptovský salám, a spišské párky. U masa a masných výrobků je možné zahrnout jednotlivé znaky do charakteristik jakosti.



Obr. č. 6 Schéma celkové jakosti masa a masných výrobků (Jůzl, 2015)

3.7.1.1 Třída jakosti

Jedná se o kategorie, které odpovídají určitým požadavkům na kvalitu produktu, nebo procesů, které mají stejnou funkci. Pro stanovení třídy se využívá tzv. standard. Finální výrobek musí odpovídat standardu dané třídy, který má odpovídající vlastnosti. Hlavním kritériem u dušených šunek je obsah čistých svalových bílkovin, podle kterých se šunka dělí na: šunku nejvyšší jakosti (16 %), výběrovou (13 %), standardní (10 %) (Kameník, 2013).

3.7.2 Řízení kvality produkce masných výrobků

Zásady řízení kvality musí jako v jiných oblastech vycházet z požadavků na produkt neboli z jejich specifikace, a jejich následnou realizací. Specifikace je určena recepturou a popisem výrobku. Receptura nám udává suroviny, obaly a přísady potřebné pro výrobu jednotky produkce, nejčastěji 100 kg výrobku. Ve specifikaci musí být uvedeno i množství přidaných přídatných a pomocných látek, jejichž množství nemůže být zkruseno. U přídatných látek je velice důležitá jejich zdravotní nezávadnost a musí existovat technologická potřeba, proč je látka použita (zlepšení vaznosti aj.) (Kameník, 2013).

Dalším krokem po vytvoření receptury je vytvořit technologický postup, podle něhož bude výrobek vyráběn. Zahrnuje popis jednotlivých činností a musí odpovídat systému HACCP, kdy je sestaven diagram výrobního procesu. Z vytvořeného technologického postupu musí být zjevné požadavky na stroje a zařízení. Stroje musí odpovídat hygienickým požadavkům pro potravinářskou výrobu, tím pádem musí docházet k pravidelné kontrole, která je vedena v tzv. servisních knihách strojů (Kameník, 2013).

3.7.3 Senzorické hodnocení jakosti

Patří k významným metodikám, díky kterým získáváme objektivní a rychlé informace o jakosti potraviny. Pro přesné výsledky je důležité dobré vybavení laboratoře, dobře proškolený personál a správné dodržování předepsaných postupů. Kvalitu potraviny lze také hodnotit jako shodu výrobku se standardem nebo také s požadavky spotřebitele. Kontrolu jakosti můžeme hodnotit podle hlediska legislativního, nebo z hlediska spotřebitelského (Ingr, 1997).

Senzorické hledisko na jakost se uplatňuje hlavně v případě, kdy je trh nasycen výrobky stejného druhu. Výrobce má zájem na tom, aby jeho výrobek měl lepší senzorické vlastnosti než jiné výrobky a tím se zvýšil jeho prodej. Zároveň výrobce musí mít na paměti, že kvalita je důležitá a také zdrojem zisku. Spotřebitelé většinou ale nevyhledávají nejvyšší jakost. Jejich výběr je značně ovlivněn cenou výrobku. Proto výrobce dbá na udržení daných podmínek na optimální úrovni (Ingr, 1997).

Senzorické hodnocení masa a masných výrobků je velice komplikované, jelikož se vyskytují velké druhové rozdíly (vepřové, kuřecí, hovězí aj.), ale také se vyskytují roz-

díly mezi kategoriemi téhož druhu. Jednotlivé partie mají odlišné organoleptické vlastnosti. U masa se také odvíjí senzorická jakost podle okamžiku hodnocení, jelikož vlastnosti masa se mění v závislosti od doby porážení, protože probíhají postmortální biochemické procesy (Ingr, 1997). Tyto vlastnosti také ovlivňují cenu výrobku. U trvanlivých fermentovaných výrobků ovlivňuje cenu především zrání, které může trvat týdny, ale i měsíce. Zráním se ovlivňuje nejen aroma, ale i konzistence a textura (Kameník, 2013).

3.7.3.1 *Senzorické deskriptory*

Mezi hlavní senzorické deskriptory u masných výrobků patří: celkový vzhled, vůně, nákroj a mozaika, textura a konzistence, a jako poslední chuť. Jednotlivé deskriptory mohou být postiženy určitými vadami vypsány v následující tabulce (Jůzl, 2015).

Celkový vzhled	Vůně	Nákroj a mozaika	Textura, konzistence	Chuť
Zaplísňený	nakyslá	rozmazaný nákroj	příliš měkká	Neslaná
Oslizlý	zatuchlá	netypické zrnění	příliš tuhá	Prázdná
poškozený obal	netypická	nepravidelná velikost zrna	gumovitá	příliš slaná
dutiny pod obalem	nevýrazná	suchý kroužek	písčitá	Nakyslá
kouřové skvrny	amoniakální	Dutiny	drobivá	příliš kořeněná
špatně naražený	chemická	nerovnoměrná barva	tvrdý okraj	málo kořeněná
nepravidelné zbarvení	kvasničná	Pórovitost		tučná, lojovitá
netypicky vrásčitý	slabě kouřová	nedostatečné rozmělnění		Žluklá

Tab č. 4 *Vady senzorických descriptorů* (Jůzl, 2015)

Požadavky na jakost tepelně opracovaných masných výrobků, trvanlivých tepelně opracovaných a trvanlivých fermentovaných masných výrobků jsou zahrnuty ve Vyhlášce č. 69/2016 Sb., o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. Požadavky na jakost některých masných výrobků a suroviny pro výrobu jsou vypsány v následující tabulce.

Výrobek	Základní suroviny pro výrobu	Smyslové požadavky
vídeňský párek	hovězí maso vepřové maso telecí maso	konzistence – soudržná, křehká, pružná, vzhled v nákroji – na řezu masově růžový, obsah jemně vypracován, vůně a chuť – přiměřeně kořeněná a slaná, křehký, šťavnatý
Špekáček	hovězí maso vepřové maso telecí maso	konzistence – pružná, soudržná, vzhled v nákroji – na řezu barva světle až tmavě růžová, špekové kostky nepravidelně rozložené, chuť a vůně – přiměřeně slaná a kořeněná, po ohřátí šťavnatý
šunkový salám	hovězí maso vepřové maso	konzistence – pružná, soudržná, vzhled v nákroji – řez lesklý, hladký, mozaika růžové barvy, vůně a chuť – po čerstvé uzenině, přiměřeně slaná a kořeněná chuť
Poličan	hovězí maso vepřové maso strojně oddělené maso vláknina	konzistence – pružná až tuhá, vzhled v nákroji – řez hladký, lesklý, barva řezu růžová, vůně a chuť – aromatická, po přísadách a kouři, mírně slaná
Vysočina	hovězí maso vepřové maso vláknina strojně oddělené maso	konzistence – tužší, soudržná, vzhled v nákroji – velmi jemná mozaika, řez lesklý tmavě růžová barva vůně a chuť – aromatická po uzení, přiměřeně slaná

Tab č. 5 *Požadavky na jakost masných výrobků* (Vyhláška č. 69/2016 Sb.)

3.8 Vady masa a masných výrobků

Jakost masných výrobků ovlivňují nejen vady masných výrobků, ale také vady masa, které poté ovlivňují výsledný produkt. Při zchlazování masa kromě mikrobiálních vad vznikají i vady technologické. Technologická vada nastává i při pomalém odvodu tepla (Steinhauser, 2000).

Hodnocení masných výrobků probíhá pod různými společnostmi, které výrobky hodnotí podle dosažené kvality. Nejlépe propracovaný systém na trhu má momentálně

společnost DLG, která hodnotí kromě masa a masných výrobků i mléčné výrobky či pečivo. Formulář je sestaven na principu bodové stupnice od 1 do 5, kdy počet 5 bodů značí velmi dobrý stav kvality. Formulář obsahuje nejčastější a nejběžnější vady, i přesto jich obsahuje okolo 100. Jednotlivé deskriptory mají své koeficienty významnosti. Čím závažnější vada, tím vyšší koeficient. Po zhodnocení výrobku sečteme všechny body a vydělíme součtem koeficientů. A získáme výslednou hodnotu, která nám udává kvalitu potravin (Jandásek, 2013).

3.8.1 PSE maso při výrobě masných výrobků

Jedná se o maso, u kterého proběhl rychlý a zároveň hluboký pokles pH. Důležitým faktorem vzniku masa s touto vadou je, že pokles pH probíhá v době, kdy je v masu ještě vysoká teplota a dochází k částečné denaturaci bílkovin. U výrobků z PSE masa se na povrchu vyskytuje šedozelený povrch, což vypadá nevzhledně. V masné výrobě způsobuje PSE maso potíže s vazností a s vysokými ztrátami při tepelném opracování. PSE maso se může využívat při výrobě fermentovaných salámů, u nichž je snižená vaznost a nízké pH vhodné pro sušení (Pipek, 2001). Na druhou stranu vědci hodnotili změny u sterilovaných vepřových konzerv za přidání PSE masa v 50 %. Výsledkem byla konzerva, u které nebyl ovlivněn průběh sterilace. Nedocházelo ani ke zvýšenému vylučování tuku do aspicku. Nedošlo ani k instrumentálním změnám textury a ke zhoršení senzorické jakosti (Florowski, 2017).

3.8.2 DFD maso při výrobě masných výrobků

Jde o maso, které má opačné vlastnosti než PSE. Dochází k malému poklesu pH, což způsobuje vysokou vaznost. Maso je suché a málo šťavnaté. Co se týče barvy, tak DFD maso je tmavší než maso bez jakékoli vady. Ve výrobě měkkých salámů může být DFD maso použito, nebo také může být použito i ve směsi s PSE masem, kdy se kompenzují negativní vlastnosti, obou vad (Pipek, 2001). DFD maso je nevhodné pro výrobu fermentovaných salámů, kde může docházet k rozvoji mikroorganismů díky vysokému pH. Mikroorganismy mohou degradovat bílkoviny a dochází tak k tvorbě čpavku, síry, methanthiolu a dalších látek, které mají silný zápach (Lacumin, 2013). K největším změnám proteinů dochází v prvních 48 hodinách (Wu, 2014).

3.8.3 Vady vzhledu

Za nejčastější vady vzhledu považujeme vady barvy, které jsou způsobeny špatným tepelným opracováním. Příliš tmavá barva obalu nám značí kladení studených kusů do udirny, která je již nasycená. Poté dojde ke kondenzaci kouře na povrchu výrobku. Naopak bledá barva výrobku na povrchu je způsobena krátkým působením teploty uzení, kdy je udirna dostatečně vyhřátá, ale je zde nedostatek dýmu, který umožňuje přenos tepla. Poslední barevnou vadou jsou světlé skvrny, ke kterým dochází při uzení v místě, kde se sousední kusy navzájem dotýkají. Vady barvy se mohou objevit i u špatně chlazeného masa, které je napadeno například *Enterobacteriaceae*, *Lactobacillus spp.*, *Leuconostoc spp.* (Borch, 1996). Mimo vady barvy jsou zde zahrnuty i vady povrchu, kde je nejzávažnější svraštělý, nebo osliznutý povrch. Svraštělý povrch může být způsoben nesprávným narážením díla do obalu, ale nejčastější příčinou tohoto děje bývá dlouhodobé skladování, kdy dochází k vysychání výrobku. Osliznutí povrchu bývá způsobováno mikroorganismy, k nimž dochází při dlouhodobém skladování či nevhodném skladování (Březina, 2001).

3.8.4 Vady v nákroji

Těchto vad, které mohou být způsobeny jak mikroorganismy, tak i špatným technologickým postupem, špatným tepelným opracováním, nebo nevhodným skladováním, je velké množství. **Drobivá konzistence** je způsobena špatným technologickým postupem, kdy dochází k použití nevhodných surovin se špatnou pojivostí, nebo dojde k přehřátí masa při mělnění a míchání. Výrobek obsahuje pod obalem podlitiny, které způsobují, že narážka není s obalem svázána a při krájení se výrobek drobí. **Dírkovitost** bývá zapříčiněna nejčastěji infekcí plynotvorné mikroflóry, kdy dochází k produkci plynu, který vytváří otvůrky často s pravidelným kulovitým tvarem. Pokud má zboží nakyslý pach a pozměněnou chuť, stává se nepoživatelným. Špatné tepelné opracování způsobuje tvorbu tvrdé kůry pod obalem a měkké drobivé jádro. Tato vada nastává při špatném sušení, kdy má výrobek výrazně sníženou trvanlivost. **Nedostatečné vybarvení** způsobuje příliš nízký obsah dusitanu. Buď bylo maso zasoleno dusitanovou směsí příliš dlouho až došlo k postupnému odbourání dusitanu, anebo maso solené dusičnato-

vou směsí bylo zasoleno krátkou dobu a nedošlo k redukci dusičnanů na dusitany. Také může být způsobeno nízkou teplotou v solárně (Steinhauser, 1995).

3.8.5 Vady vůně a chuti

Nejčastějšími vadami chuti a vůně jsou přesolení a překořenění. Přesolení se objevuje z toho důvodu, že se výrobce bojí, aby se výrobek mikrobiálně nakazil, než dojde tepelnému opracování (Ingr, 2007). **Kysnutí** podléhají hlavně výrobky vařené, které obsahují škroboviny. Dochází k šednutí a měknutí (Steinhauser, 1995). **Hnilobu** poznáme díky ztrátě konzistence a osliznutí povrchu. Při hnilobě je vždy nebezpečí výskytu zárodků salmonel a klostridií, které jsou producenti toxinů (Ingr, 2007). **Žluklost** bývá běžná u trvanlivých salámů, u kterých se vyskytuje při skladování v teple nebo na světle. Díky působení tepla dochází k rozkladu tuků a k následnému žluknutí, které začíná od povrchu do jádra od žluté až po zelenou barvu. Výrobky postižené žluknutím jsou nepoživatelné (Steinhauser, 1995).

V současné době bývá nejčastější problémem hniloba, která umožňuje lepší výskyt bakterií a může být velice nebezpečná. Hniloba napadá nejen výsekové maso, ale také šunky, měkké salámy, ale i zauzené výrobky (Potraviny na pranýři, 2017).

3.9 Legislativa a požadavky provozoven zpracovávajících maso

O legislativě vztahující se na provozovny zpracovávající maso pojednává hned několik nařízení, u kterých se našel název hygienický balíček. Jednotlivá nařízení jsou podrobněji popsána v následujících kapitolách.

3.9.1 Hygiena masa

Pro výrobu masných výrobků je důležité mít kvalitní vstupní surovinu, jejich požadavky nám specifikuje Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu:

- a) Maso musí splňovat požadavky na čerstvé maso,

- b) musí pocházet z kosterně svalového svalstva, včetně přilehlé tukové tkáně,
- c) maso nesmí obsahovat úlomky kostí nebo kůží,
- d) maso musí být přepravováno do výroby postupně podle potřeby,
- e) drůbeží maso by mělo při zpracování mít teplotu 4 °C, droby 3 °C a u ostatního masa 7 °C.

3.9.2 Hygiena masné výroby

Nehledě na všeobecné podmínky musí být masná výroba řešena stavebně a prostorově tak, aby bylo k dispozici dostatek výrobních prostorů, které zajišťují dodržování technologických a hygienických podmínek, což znamená, že musí být zajištěna kontinuita a návaznost výrobních operací. Z hygienických důvodů se oddělují prostory určené výlučně pro (Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004):

- a) Chlazení masa při teplotě 5 °C,
- b) nakládání a solení mas při teplotě 5 – 7 °C,
- c) mělnění a míchání o teplotě 12 °C,
- d) narážení s teplotou do 12 °C,
- e) uzení horkým kouřem v udrně s teplotou do 25 °C,
- f) vařená výroba a sterilace konzerv do 25 °C,
- g) porcování, balení výrobků s teplotou do 12 °C,
- h) chlazení a skladování výrobků o teplotě 2 °C

(Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004)

V prostorách, ve kterých dochází k manipulaci s masem, se musí dodržovat dané podmínky, které jsou ustanovené v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu a Nařízení EP a R (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin:

- a) opatření pro zabránění kontaminaci z ovzduší, půdy, hnojiv, krmiv, léčivých přípravků a kontaminaci ze skladování odpadů,

- b) použití pitné nebo čisté vody, je-li to nezbytné k prevenci kontaminace,
- c) zajištění zdravotní způsobilosti pracovníků manipulujících s potravinami a jejich proškolení, pokud jde o zdravotní rizika,
- d) v nejvyšší možné míře podniky zabránily kontaminace škůdci a zvířaty,
- e) zabránily zavlečení a rozšíření nakažlivých chorob přenosných na člověka,
- f) podlahové povrchy, povrch stěn, stropy a stropní instalace udržovány v bezvadném stavu a musí být snadno čistitelné, aby se zabránilo hromadění nečistot a omezila kondenzace, růst nežádoucích plísní a odlučování částecek,
- g) k dispozici musí být vhodná zařízení pro udržování odpovídající osobní hygieny.

3.9.3 Systém HACCP

Zkratka HACCP zahrnuje začáteční písmena anglického názvu systému Hazard Analysis Critical Control Points, neboli Analýza nebezpečí a kritické kontrolní / ochranné body (Steinhauser, 2000). Tento systém je povinně vyžadován v potravinářských provozech na základě Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 o hygieně potravin.

Jedná se o systém preventivní kontroly, které slouží v potravinářských provozech k zajištění zdravotní nezávadnosti během výroby, skladování a další manipulací (Milios et al., 2012). Důležité tedy je určit největší riziko při výrobě, které by mohlo způsobit zdravotní závadnost. V těchto operacích je zásadní určit tzv. kritické body. Ty se stanovují pomocí plánu kritických bodů. Pro plán kritických bodů je součástí analýza nebezpečí, kdy se stanoví zdravotní rizika v jednotlivých výrobních fázích a také způsob, jak jim zabránit. Do kritických bodů je důležité zahrnovat i asanační procesy, které nám zaručují bezpečnost potravin (Buncic, 2012).

Zavádění systému HACCP spočívá v prozkoumání všech surovin, všech činností, které souvisí s přípravou a výrobou. Jelikož nejde stoprocentně zabránit selhání lidského faktoru, hrozí určitá pravděpodobnost uplatnění se nebezpečí. Proto dochází

k zavedení systému HACCP, který stanoví technologická rizika. Jelikož je každý provoz jiný, tak není možné sestavit univerzální příručky kritických bodů, které by odpovídaly pro všechny provozy.

V tomto systému jsou důležité specifické pojmy, které jsou definovány:

- Nebezpečí – biologický, chemický, fyzikální činitel či podmínky, které jsou schopny způsobit škodu na zdravotní nebo hygienické nezávadnosti potravin. Nebezpečím tedy rozumíme infekci, kontaminaci, přežívání a rozmnožování patogenních mikroorganismů. Další nebezpečí, která sem spadají, jsou bakteriální metabolity, toxiny, biogenní aminy, plísňe, viry, parazity, mykotoxiny. Náleží zde všechny podmínky, které umožňují ohrožení potravin.
- Riziko – odhad pravděpodobnosti propuknutí nebezpečí
- Kritický kontrolní/ochranný bod (CCP) – pracovní operace či proces, který je pravidelně kontrolován a jsou zde uplatňovány ochranná opatření k zamezení, nebo dokonce k odstranění nebezpečí.

(Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004)

Při používání systému v technologickém procesu je nutné nejprve zhodnotit vliv surovin, přísad, technologického postupu a pravděpodobného způsobu použití finálního výrobku. Největší pozornost je věnována kritickému kontrolnímu bodu. Pokud v technologickém postupu bylo identifikováno nebezpečí, ale nebyl zde nalezen kritický kontrolní bod, musí být provedeny změny systému HACCP. Systém se musí upravovat při každé změně výrobního procesu (Steinhauser, 2000).

3.9.4 Alimentární infekční onemocnění z konzumace masných výrobků

Pro toxikoinfekci bývá typické, že jsou původci onemocnění přítomni v potravinách v době konzumace a po požití původců způsobují v organismu onemocnění člověka svými patogenními vlastnostmi. Důležitou vlastností těchto patogenů je jejich schopnost rozmnožování v potravíně. Mezi patogeny způsobující alimentární infekci patří: *Sal-*

monella, *Escherichia Coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* a *Clostridium perfringens* (Steinhauser, 1995).

Listeria monocytogenes bývá odpovědná za nejvíce úmrtí, například v roce 1998 při konzumaci hot dogů v USA zemřelo 21 lidí ze 100. Co se týče druhů *Salmonel* a *Campylobakterií*, tak jsou spojovány především s konzumací drůbežího masa. Jedním z největších plošných nakažení salmonelou z krůtího masa bylo v USA v roce 2011, kdy se nakazilo 136 lidí ve 32 státech (Sánchez-Ortega, 2014).

Patogenní mikroorganismus	Růstová teplota (°C)
<i>Salmonella</i>	6,7
<i>Escherichia Coli</i>	10
<i>Yersinia enterocolitica</i>	-2
<i>Campylobacter jejuni</i>	42
<i>Listeria monocytogenes</i>	0
<i>Clostridium perfringens</i>	10

Tab č. 6 Minimální růstové teploty patogenních mikroorganismů (Steinhauser, 2000)

3.9.5 Alimentární intoxikační onemocnění z konzumace masných výrobků

K intoxikaci dochází účinkem toxických metabolitů, které vznikají činností bakterií v potravinách. Pro rozvoj onemocnění je rozhodující faktor přítomnost toxinů v potravine v době konzumace, zatímco bakterie v potravine být obsažena nemusí. Tyto onemocnění způsobují: *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum* (Steinhauser, 1995).

4 ZÁVĚR

Hlavním smyslem práce bylo shromáždit informace, které se týkají konzervace masa a masných výrobků. Možností konzervace je velké množství, ale v této práci jsou popsány neznámější a nejvyužívanější metody, které jsou spotřebitelem nejvíce oceňovány a výrobky nejvíce konzumovány. Také jsem se zajímala okrajově historií konzervace a jednotlivými principy.

V současnosti se rozvíjí nové metody konzervace, které mají svá pozitiva i negativa. Velkými pozitivy jsou výrobky bez škodlivých látek, které se u některých způsobů konzervace vytvářejí. Naopak negativy jsou vysoké náklady, a hlavně změna v chuti výrobků. Proto se i přesto využívají konzervace, které mají svá negativa, ale chuť je charakteristická pro daný výrobek. Pokud se ohlédneme do minulosti, zjistíme, že sortiment masných výrobků je značný. Díky konzervaci získáváme celosvalové masné výrobky tepelně opracované nebo tepelně neopracované a měkněné masné výrobky na tepelně opracované a tepelně neopracované. Dále se masné výrobky dělí podle legislativy.

Jednotlivé způsoby konzervace mají postupy, které se musí dodržovat. Musí se dosáhnout určité teploty, které konzervační metody odpovídá. Vyrobené výrobky jsou hodnoceny z hlediska jakosti, která je zakotvena v legislativě a výrobky musí odpovídat určitým standardům. Při nedostatečném, nebo špatně provedeném, konzervačním zároku se vyskytují u výrobků vady, kterých je nepřeberné množství, například sraštělý povrch, drobná konzistence, dírkovitost, kysnutí, hniloba.

S tímto tématem úzce souvisí legislativa, které pojednává o hygieně potravin a hygieně provozoven. Základem je „hygienický balíček“, který se skládá z více vyhlášek a nařízení s důrazem na systém HACCP, který je pro každou potravinářskou provozovnu povinný. Dle mého názoru je v současnosti hygiena v legislativě dobře propracována a provozny ji dodržují, až na nějaké výjimky. V dnešní době se mění pohled na potraviny, lidé chtějí kvalitní a zdravotně nezávadné potraviny, oproti tomu dříve kralovala hlavně nízká cena výrobku, což se na kvalitě velice podepsalo. Dle mého názoru je tato změna konzumentů velice důležitá a dochází ke zlepšování potravin na našem trhu.

Masné výrobky mohou způsobovat onemocnění na základě toho, zda obsahují mikroorganismy způsobující infekci či intoxikaci. Mikroorganismů napadající masné výrobky a maso je velké množství, protože maso je neúdržnou potravinou. Výrobky nejčastěji napadá *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes* či *Bacillus cereus*. Díky dodržování hygienických předpisů, a správným konzervačním metodám, může docházet minimálně k výskytu vad a rozvoji mikroorganismů.

V dnešní době dává technologie prostor pro tvorbu nových výrobků, které by uspokojili široké spektrum požadavků konzumentů.

5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALTERA, J., ALTEROVÁ, L., 1990: *Technologie IV: pro studijní obor SPŠ zpracování masa*. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, ISBN 80-03-00276-1.

ANDRÉS, A., BARAT, J.M., GRAU, R., FITO, P., 2007: Principles of Drying and Smoking, s. 37-48. In: Toldrá, F. (editor): *Handbook of Fermented Meat and Poultry*, Blackwell Publishing, USA, 2007, 555 s.

BORCH, E. et al., 1996: Bacterial spoilage of meat and cured meat products. *International journal of food mikrobiology*. **33**(1), 103-120. DOI: 10.1016/0168-1605(96)01135-X. ISSN 0168-1605O.

BŘEZINA, P., et al., 2001: *Technologie, zbožížnalství a hygiena potravin*. II. část, Technologie, zbožížnalství a hygiena potravin živočišného původu. Vyškov: VVŠ PV, ISBN 80-7231-079-8.

BUCKENHÜSKES, H.J., 1994: *Grundlagen der Rohwurstherstellung*; s.21-43; In: Buckenhüskes, H.J. (editor): 1. Stuttgarter Rohwurstforum; Gewürmüller GmbH, Stuttgart, 1994, 178 s.

BUDIG, J., KLÍMA, D., 1995: *Suroviny a materiál pro masnou výrobu*; s. 457-480; In: Steinhäuser, L. a kol.: *Hygiena a technologie masa*, LAST, Tišnov, 660s.

BUNCIC S., SOFOS J., 2012: Interventions to control Salmonella contamination during poultry, cattle and pig slaughter. *Food Research International*, **45**(2), 641-655s.

CORRAL, S., SALVADOR, A., FLORES, M., 2013: Salt reduction in slow fermented sausages affects the generation of aroma active compounds. *Meat Science: Food Science & Technology*. Anglie: Elsevier, **93**(3), 776-785s. ISSN 0309-1740.

DE CASTRO CARDOSO PEREIRA, P.M., 2013 Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Science: Food science & technology*. Oxford: Elsevier, **93**(3), 589-592s. ISSN 0309-1740.

FEINER, G., 2008. *Meat product handbook*. Practical science and technology; Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, USA.

FLOROWSKI, T. et al., 2017: The effect of pale, soft and exudative meat on the quality of canned pork in gravy. *Meat Science*, **123**, 29-34. DOI: 10.1016/j.meatsci.2016.08.009. ISSN 0309-1740.

HONIKEL, K.O., 2007: *Handbook of Fermented Meat and Poultry*, Blackwell Publishing: *Principles of curing*; s.17-30; In: Toldrá, F. (editor): USA,

INGR, I., 1999: *Základy konzervace potravin*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-396-5.

INGR, I., 2007: *Základy konzervace potravin*. Vyd. 3., přeprac. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 978-80-7375-110-4.

INGR, I., 2011: *Produkce a zpracování masa*. 2. vyd. V Brně: Mendelova univerzita. ISBN 978-80-7375-510-2.

INGR, I., POKORNÝ J., VALENTOVÁ H., 1997 *Senzorická analýza potravin*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-283-7.

JANDÁSEK, M., GÁL, R., 2013: *Hodnocení masných výrobků systémem DLG*. Prezentace prezentována: Školení pracovníků masného průmyslu, Beroun.

JŮZL, M., NEDOMOVÁ Š., 2015: *Jakost živočišných produktů*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-205-2.

KAMENÍK, J., 2010: *Trvanlivé masné výrobky*. Brno: veterinární a farmaceutická univerzita. ISBN: 978-80-7305-106-8.

KAMENÍK, J., 2012: *Hygiena a technologie masa: trvanlivé masné výrobky*. Brno: veterinární a farmaceutická univerzita. ISBN 978-80-7305-602-5.

KAMENÍK, J., 2013: *Řízení jakosti potravin živočišného původu*. Brno: veterinární a farmaceutická univerzita v Brně. ISBN 978-80-7305-647-6.

KAMENÍK, J., 2014: *Maso jako potravina: produkce, složení a vlastnosti masa*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita. ISBN 978-80-7305-673-5.

KLÍMA, D., 1961: *Chemie v technologii masa*. Praha: Středisko technických informací potravinářského průmyslu, Technická publikace.

KYZLINK, V., 1988: *Teoretické základy konzervace potravin*: celostátní vysokoškolská učebnice pro studenty vysoké školy chemickotechnologické, skupiny studijních oborů č. 29-24-8 Konzervace potravin a technologie masa. Praha: Státní nakladatelství technické literatury.

KYZLINK V., 1980: *Základy konzervace potravin*. 2., přeprac. vyd. Praha: SNTL.

LACUMIN, L. et al., 2013: Microbial spoilage of traditional spoil sausages produced in small- scale facilities in Frulli, a north-eastern region in Italy. *Acta Alimentaria*, **42**(3), 390-399. DOI: 10.1556/AAlim.42.2013.3.12. ISSN 0139-3006.

LÜCKE, F. K., 1985: Microbiologische vorgänge bei der Herstellung von Rohwurst und Rohschinken, s. 85-102; In: Leistner, L. et. Al. : Mikrobiologie und Qualität von Rohwurst und Rohschinken; Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, 244 s.

MILIOS, K., et al., 2012: Factors influencing HACCP implementation in the food industry. JOURNAL OF THE HELLENIC VETERINARY MEDICAL SOCIETY, 63, 283–290.

NAŘÍZENÍ ENROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č.852/2004, o hygieně potravin

NAŘÍZENÍ ENROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu

PIPEK, P., 1992: *Technologie masa*. [Část] 2. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická. ISBN 80-7080-143-3.

PIPEK, P., 1991: *Technologie masa*. 1. 2. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická.

PIPER, P., JIROTKOVÁ D.: 2001: *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožíznalství živočišných produktů*. Část III., Hodnocení a zpracování masa, drůbeže, vajec a ryb. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 80-7040-490-6.

POTRAVINYNAPRANÝŘI, 2017: *Kontrola jakosti a označování trvanlivých masných výrobků*, databáze online [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: www.potravinynapranryi.cz

RŮŽIČKA, I., 1985: *Maso, uzeniny, konzervy*. Praha: Merkur.

SÁNCHEZ-ORTEGA, I., et al., 2014: Antimicrobial Edible Films and Coatings for Meat and Meat Products Preservation. The Scientific World Journal, vol. 2014, Article ID 248935, 18 pages. doi:10.1155/2014/248935

STEINHAUSER, L., 1995: *Hygiena a technologie masa*. Brno: LAST, ISBN 80-900260-4-4.

STEINHAUSER, L. a kol., 2000: *Produkce masa*. Tišnov: Last, 464 s. ISBN 80-900260-7-9.

ŠULCEROVÁ, H., MIHOK, M., 2016: *Technologie masa: cvičení*. V Brně: Mendelova univerzita, ISBN 978-80-7509-434-6.

Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích.

Vyhláška č. 69/2016 Sb., o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich.

Vyhláška č.304/2004 Sb., o podmínkách použití přídatných a pomocných látek.

WU, G. Et al., 2014: Effect of beef ultimate pH and large structural protein changes with aging on meat tenderness. *Meat Science*, **98**(4), 637-645. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.06.010.

6 SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Obsah bílkovin v některých bourárenských částech masa

Tabulka č. 2 Obsah tuku v některých bourárenských částech masa

Tabulka č. 3 Nejvyšší možné množství chloridu sodného v masných výrobcích

Tabulka č. 4 Vady senzorických deskriptorů

Tabulka č. 5 Požadavky na jakost masných výrobků

Tabulka č. 6 Minimální růstové teploty patogenních mikroorganismů

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Rozdělení masných výrobků dle platné legislativy

Obrázek č. 2 Sušící a zrací komora uzenin

Obrázek č. 3 Schématické znázornění důležitých složek kouře

Obrázek č. 4 Schéma překážkového efektu

Obrázek č. 5 Pyramida kvality potravin

Obrázek č. 6 Schéma celkové jakosti masa a masných výrobků