



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Technologie potravin V

Ing. Robert Gál, Ph.D.

MVDr. Michaela Černíková, Ph.D.

Strategický projekt UTB ve Zlíně, reg. č.
CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002204



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

*„Tento výstup lze užít v souladu s licenčními podmínkami Creative Commons BY 4.0 International
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>).“*



SOLENÍ MASA A MASNÝCH VÝROBKŮ

Chlorid sodný

- je již od pradávna důležitou přísadou při zpracování masa
- účelem solení bylo původně dosažení údržnosti masa, později zvýraznění chuti



Chlorid sodný

- Kuchyňská sůl neboli chlorid sodný (NaCl), v přírodě - minerál halit (sůl kamenná)
- Obsahuje: 39,3 % sodíku + 60,7 % chloridových iontů
- Nejdůležitější přísada používaná při zpracování masa
- Většina zemí světa neklasifikuje sůl jako aditivum, ale jako potravinu



Chlorid sodný

- vysoký obsah sodíku (potenciální zdravotní nebezpečí zvyšující krevní tlak), při zpracování masa se zatím nepodařilo najít odpovídající náhradu
- denní příjem soli u člověka se odhaduje na 11,6 g (doporučení 5-6 g)
- z masných výrobků činí příjem cca 12 % tohoto množství

Negativa sodíku na zdravotní stav

- Snahy o redukce obsahu NaCl v masných výrobcích, resp. v potravinách obecně...
- Výměna NaCl za KCl o více jak 20 % přináší senzorické problémy (nahořklá chuť), rovněž hořečnaté soli (Mg) chutnají hořce, vápenaté soli (Ca) chutnají ve vyšších množstvích lehce mýdlově
- Omezení přídatku NaCl v masných výrobcích má proto své hranice

Základní funkce soli v masném výrobku

- přiměřená slanost
- vybarvenost masa a hotových výrobků
- rozpustnost svalových bílkovin, které poté zvyšují vaznost vody v masném díle



Optimum slanosti

„pozitivní slaná chuť“ = v dnešních technologiích se používá do většiny masných výrobků přídavek NaCl 1,5 - 2 %

- u fermentovaných salámů a šunek bývá obsah v hotovém výrobku (po fermentaci, sušení-zrání) vyšší 2,5 – 4%

Solením masa a masných výrobků rozumíme:

1. přidavek jedlé soli = NaCl
2. dusitanové solicí směsi (NaCl + NaNO₂)

Rozpustnost myofibrilárních bílkovin

Solení je nezbytné ke zvýšení rozpustnosti (aktivaci) myofibrilárních bílkovin, které takto mohou imobilizovat velké množství vody a v masných výrobcích také emulgují tuk
= vytvoření struktury masných výrobků

- Přídavek soli ovlivňuje interakce mezi myofibrilárními bílkovinami aktinem a myosinem. Tato elektrostatická vzájemná působení jsou založená na kladných a záporných nábojích a jejich přitahování nebo naopak odpuzování, čímž se mění prostory mezi molekulami.
- Zvyšuje se tak vaznost masa i emulgační schopnost proteinů
- K efektivní aktivaci proteinů je zapotřebí minimální množství soli 12 g/kg masa

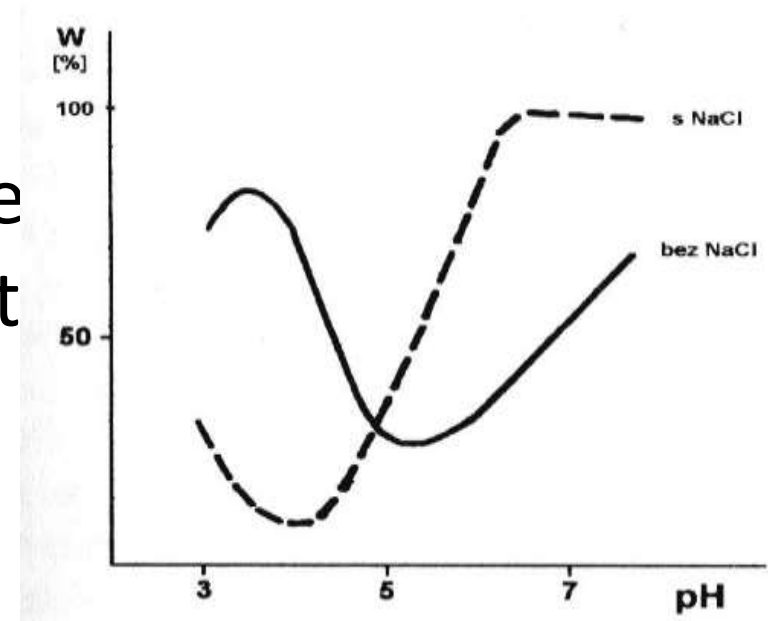
Vliv solení na senzorické vlastnosti

- Na solení suroviny záleží: chuť, šťavnatost, soudržnost, konzistence, intenzita a stálost vybarvení
- Nedostatečná slanost výrobků se projeví jednak chuťově, jednak sníženou vazností.
- Při příliš nízkém obsahu soli může dojít pro nízkou vaznost vody až ke zkrácení výrobku. Z tohoto důvodu je problematické vyrábět dietní výrobky se sníženým obsahem soli.



Vliv přídavku NaCl na vaznost (1)

- Přídavek soli způsobuje mírný posun izoelektrického bodu (IEB) směrem ke kyselější hodnotě pH
- Zvyšuje se kapilární efekt svalových vláken a tím se dále zvyšuje schopnost masa vázat vodu



Vliv přídatku NaCl na vaznost (2)

- Vaznost svaloviny stoupá s koncentrací solí
- Dosahuje maxima (maximum bobtnání) a poté opět klesá na původní hodnotu
 - při vyšších iontových silách ionty neutrálních solí (NaCl) si přitahují molekuly vody a tím odebírají bílkovině vodu, dehydratují ji
 - může dojít až k denaturaci, způsobené štěpením vodíkových vazeb v molekule bílkoviny
- Maximum vaznosti nastává při koncentraci 5 % soli v mase bez současného přídatku vody.

Princip pronikání soli do masa

Difúze soli:

- z roztoku o vyšší koncentraci, tj. solného láku proniká sůl do prostředí o nižší koncentraci, tj. do masa
- Rychlost difúze je závislá na rozdílu koncentrací

Vliv solení na aktivitu vody

- Sůl snižuje hodnotu aktivity vody a_w
- kuchyňská sůl jednou z důležitých bariér proti růstu nežádoucích bakterií v počáteční fázi výrobního procesu
- nezbytné pro trvanlivé fermentované masné výrobky a sušené šunky

Způsoby aplikace soli (1)

1. do díla
2. nastříknutím
3. na sucho
4. naložením



Způsoby aplikace soli (2)

- 1. „do díla“ (k masu při mělnění)
- solení do kutru, aplikované při výrobě mělněných produktů, kdy ionty soli pronikají rychle do zpracovávané suroviny



Způsoby aplikace soli (3)

- 2. nástřikem
- Tradiční postup solení na sucho nebo ponoření masa do láku je dnes při průmyslovém zpracování nahrazen strojovým nastřikováním



Způsoby aplikace soli (4)

- 3. na sucho



Způsoby aplikace soli (5)

- 4. naložením v solném láku
- Původní metoda, využívaná při malovýrobě masných výrobků
- Hygienická negativa (možnost zkázy láku během nakládání)

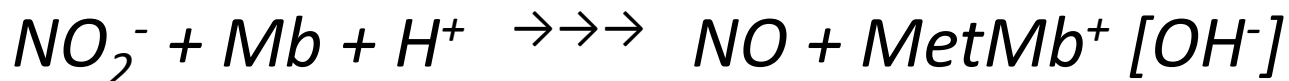


NaCl nebo dusitanová solicí směs?

- Pro přípravu většiny masných výrobků se dnes obecně používají dusitanové solicí směsi
- Jen při výrobě některých skupin produktů, jako jsou vařené „tradiční“ masné výrobky (tlačenka, jitrnice, paštiky), grilovací klobásy nebo sušené šunky (např. Parmská šunka) se přidává pouze kuchyňská sůl.

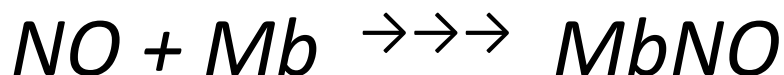
Zachování barvy masných výrobků (1)

- Spočívá v reakci dusitanů s hemovými barvivy
 - zabrání se oxidaci železa v hemu při tepelném opracování
 - Dochází k redukci dusitanu v kyselém prostředí na oxid dusnatý
 - Redukce může nastat působením redukčních činidel vč. samotného myoglobinu



Zachování barvy masných výrobků (2)

- Vzniklý oxid dusnatý pak reaguje s další molekulou myoglobinu za vzniku ***nitroxymyoglobinu***



Při tepelném opracování denaturují bílkoviny, zpřístupní se SH –skupiny, které redukují vytvořený MetMb

- Vzniklý myoglobin pak může být využit pro tvorbu další molekuly nitroxyhemochromu

Dusitanová solicí směs

- Dusitanová solicí směs (DSS) se připravuje v solném průmyslu dokonalým smícháním jedlé soli s 0,5 - 0,6 % dusitanu sodného, cukru, dextrózy, škrobového sirupu sušeného
- Do masné výroby se dostane jen hotová směs (DSS)



Výrobky solené NaCl



KOMBI SMES NA GRILOVACÍ KLOBÁSU S KŘENEM. (2017). *Pacovis.tracto.cz*. Dostupné z: <http://pacovis.tracto.cz/program-pro-masny-prumysl/kombi-smes-na-grilovaci-klobasu-s-krenem.html>

Tlačenka. (2018) *HEROLD – řeznické potřeby*. Dostupné z: <https://heroldreznickepotreby.cz/eshop/koreni/korenici-smesi-na-masne-vyroby/baleni-od-100-g-a-vive/na-tlacenku-pomazanky-tatarak-slaninu-kolena-aspik/2313-domaci-tlacenka-100g-korenici-pripravek-sypky-lay>

Domácí jaternice (2018) *Recepty a vaření*. Dostupné z: <https://media1.vesele.info/images/media1:50f829dcab918.jpg/Dom%C3%A1c%C3%AD%20jaternice.jpg>

Výrobky solené dusitanovou solicí směsí



Vysočina (2017). *Salam2017.blogspot.com*. Dostupné z: <http://salam2017.blogspot.com/2017/03/vysocina-vyroba-salamu-vysocina-byla.html>

Herkules. (2013). Dostupné z: <https://jdvorak.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=326998>

Meat products Sausage Vienna sausage Wicker basket Food photo. (2016) *1zoom.me*. Dostupné z:

<http://www.1zoom.me/en/wallpaper/441469/z10173.1/5760x3840>

PRIMÁRNÍ OBALY MASNÝCH VÝROBKŮ

PŘÍRODNÍ STŘEVA V MASNÉ VÝROBĚ

obaly propustné pro páru a kouř

- Všechny druhy, které se získávají z hospodářských zvířat (živočišná bílkovina), jsou to například skopová, telecí, vepřová, hovězí a koňská, která se mohou používat pro všechny druhy masných výrobků.



Výhody použití přírodních střev

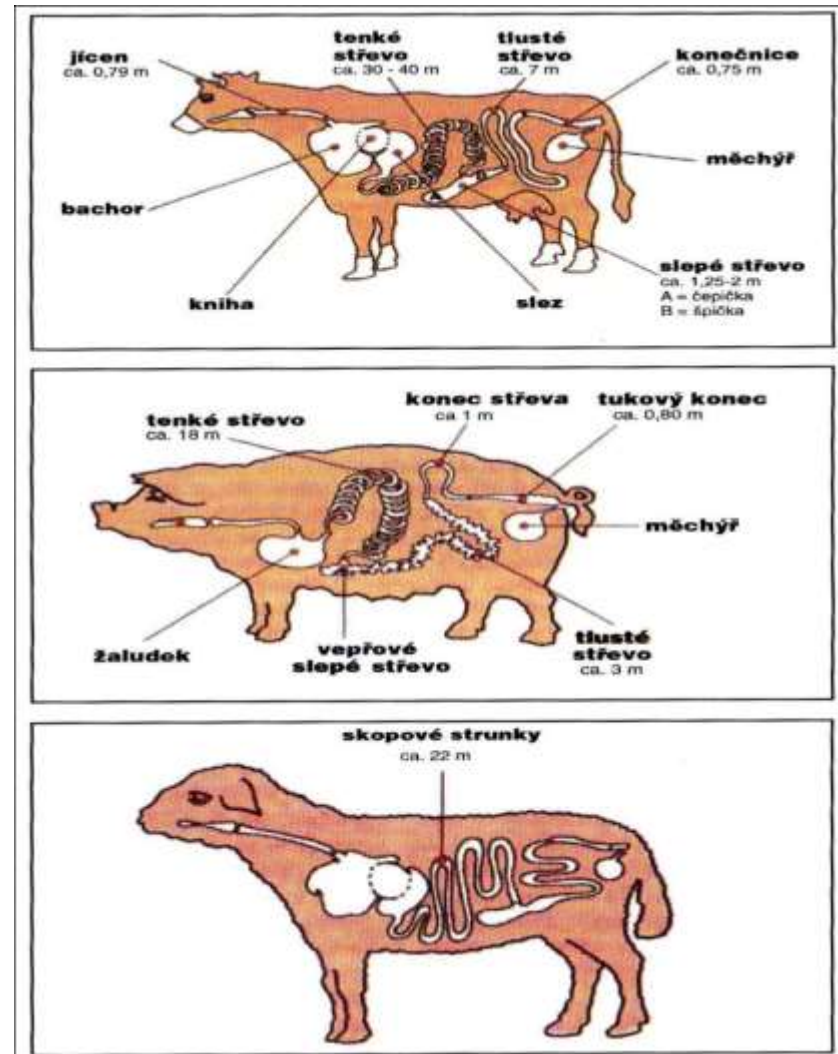
- tradiční řemeslný vzhled
- jsou jedlá
- dobrá pro opékání
- vysoká propustnost pro kouř a páru

Nevýhody použití přírodních střev

- menší pevnost, lehce se trhají
- obtížné průmyslové zpracování
- nepravidelná hmotnost a forma finálního výrobku
- skladování v solném láku, hygienicky problematická



Získávání přírodních střev z hospodářských zvířat



Vepřová střeva

- Vepřová střeva se v masném průmyslu využívají převážně k výrobě klobás a párků většího průřezu – tzv. kalibru



Rozlišení dle „kalibru“

- Základní rozlišení vepřových střev je tzv. „kalibr“ (průměr střeva). Kalibr není stálý v celé délce střeva. Kalibrace se udává v milimetrech a to s tolerancí 2 mm.
- Nejužší kalibr - 24/26 - průměr střeva se pohybuje od 24 do 26 mm.
- Nejširší kalibr - 42 + - střevo širší než 42 mm.
- Běžně se vyskytují i dvoukalibry
 - např. 34/38 - střevo s průměrem 34 - 38 mm.

Rozlišení dle původu

- **Evropská střeva** - všeobecná zvyklost - celková délka střev ve svazku činí 91,44 m. Svazek obvykle obsahuje 12 - 14 kusů, dílčích střev kdy nejkratší kus má minimálně 2 m.
- **Čínská střeva** - celková délka střev ve svazku činí 91,44 m. Svazek obvykle obsahuje 16 kusů, kdy nejkratší kus má minimálně 2 m. Značí se 16/2. Vyskytuje se i specifikace 12/3.

Rozlišení dle délky

Svazek se označuje 8+, kde jednotlivá střeva mají délku minimálně 8 m. V takovémto svazku se dále neurčuje počet kusů, ale bývá jich obvykle 7 - 8. Celková délka střev ve svazku je opět 91,44 m.



Balení

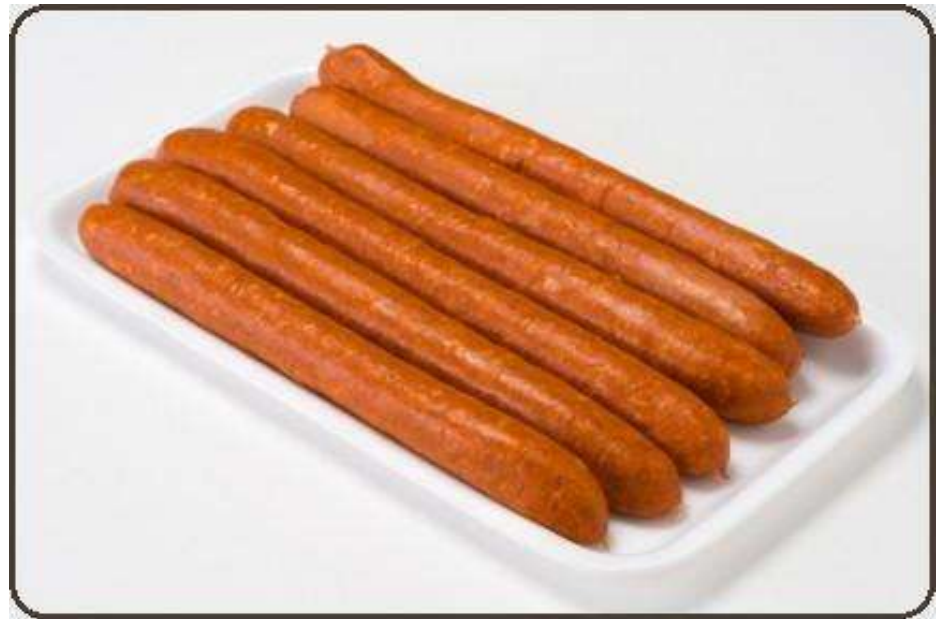
- Střeva se mohou dodávat buď solená (tedy suchá) nebo naložená v roztoku.
- **Evropská střeva** - jsou balená v sítkách a označená kroužkem. V síťce je od 1 do 3 svazků. Kalibr 30/32 se dodává po jednom svazku, solený.
- **Čínská střeva** - jsou uvázaná typickým čínským úvazem, dodávají se solená, bez kroužku.
- Lze se setkat i se střevy pouze uvázanými bez sítky.
- Střeva mohou být zákazníkovi dodávána řasněná. Řasnění je proces, kdy se střeva navlékají na trubici. Pro zákazníka se potom se střevy ve výrobě výrazně snadněji manipuluje. Řasněná střeva se obvykle balí do sítok, kdy jedna síťka obsahuje 10 svazků.

Přepravní obaly

- Střeva jsou přepravována v sudech. Ani zde není limit z pohledu co do velikosti sudu.
- **Evropská střeva** - přepravována ve velkých sudech. Jeden sud obsahuje v průměru 240 svazků, váha sudu je cca 300 - 330 kg.
- **Čínská střeva** - přepravována v menších sudech. Jeden sud obsahuje v průměru 150 svazků, váha sudu cca 150 kg. Pokud jsou čínská střeva přepravována ve velkých sudech, tak obsahují 250 - 280 svazků a váží cca 280 kg.
- Řásněná střeva se distribuují obvykle po 210 - 220 svazků v sudu.

Skopová a kozí střeva

- Obvykle se využívají jako obalový materiál pro vídeňské, jemné či debrecínské párky



Členění dle původu

- Přírodní střeva mohou pocházet
 - Austrálie, Nového Zélandu, Evropy (pouze okrajově) - světlá, pevná střeva, dobře se rozmáčí a v průměru nejlepší kvality.
 - Středního Východu (middle east) - Turecko, Pákistán, Afghánistán, Sýrie,...- obvykle pevná, hůře se rozmáčí, barevně horší (tmavší). U dodávek se často míchají skopová a kozí střeva.
 - Čínská střeva jsou horší kvality - nejméně pevná, hůř se rozmáčí a mají tmavou barvu.

Kvalita skopových střev

A - dobře vyčištěná, pevná, pouze malé dírky

B - pevná, dobře vyčištěná, větší dírky

C - křehká, velké díry, jemná.

Rozlišení dle kalibru

- Skopová (kozí) střeva jsou užší než vepřová střeva.
- Kalibr se pohybuje v rozmezí 14/16 - 28+.
- Na rozdíl od vepřových střev nemá na šířku kalibru vliv původ.
- Značení střev kroužkem není opět pravidlem.

Specifikace

- **Čínská střeva**
 - 16/2 obvykle u „A“ kvality
 - 18/2 obvykle u „B“ kvality
- **Střední východ** - 18/2 a 16/2
- **Austrálie** - dle zadání odběratele.

Seznam použitých zdrojů

- Andouille Sausage. (2019). *Schallerweber.com*. Dostupné z: <https://schallerweber.com/product/andouille-sausage/>
- Armenteros, M. & all. (2012). Biochemical and sensory changes in dry-cured ham salted with partial replacements of NaCl by other chloride salts. *Meat Science*
- Debreziner Sausage. (2019). *Paulina Market*. Dostupné z: <https://www.paulinamarket.com/products/debreziner-sausage>
- Domáci jaternice (2018) *Recepty a vaření*. Dostupné z: <https://media1.vesele.info/images/media1:50f829dcab918.jpg/Dom%C3%A1c%C3%AD%20jaternice.jpg>
- Dostálová, J., Kadlec, P. & kol. (2014). *Potravinářské zbožíznalství*. Ostrava: Key Publishing
- Gelabert, J. & kol. (2003) Effect of sodium chloride replacement on some characteristics of fermented sausages. *Meat Science*.
- Gladel, R. (2018). Fleisch pökeln und räuchern – so gelingt es. *Helpster.de*. Dostupné z: http://www.helpster.de/fleisch-poekeln-und-raeuchern-so-gelingt-es_219914
- Grilované koleno, pečené koleno. (2017). *Super-recepty.cz*. Dostupné z: <https://www.super-recepty.cz/domaci/grilovane-veprove-koleno/>
- Herkules. (2013). Dostupné z: <https://jdvorak.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=326998>
- Hog Casings. (2018). *Made-in-China™*. Dostupné z: <https://jasoncasingfood.en.made-in-china.com/product/VvXJAlgHOYWT/China-Hog-Casings.html>
- Kačeňák, I. (1990). *Obaly a obalová technika*. SVŠT Bratislava.
- Kadlec, P. . & kol. (2012). *Technologie potravin - Přehled tradičních potravinářských výrob*. Praha. KEY Publishing
- Kameník, J. (2011). *Trvanlivé masné výrobky*. Brno. VFU Brno
- KOMBI SMES NA GRILOVACÍ KLOBÁSU S KŘENEM. (2017). *Pacovis.tracto.cz*. Dostupné z: <http://pacovis.tracto.cz/program-pro-masny-prumysl/kombi-smes-na-grilovaci-klobasu-s-krenem.html>
- Kučera, F. (2015). *Uzenářské obaly*. AGRAL – Praha.
- Loncha. (2016). *Enrique Tomas blog*. Dostupné z: <https://www.enriquetomas.com/es/blog/glosario/loncha/>
- Meat products Sausage Vienna sausage Wicker basket Food photo. (2016) *1zoom.me*. Dostupné z: <http://www.1zoom.me/en/wallpaper/441469/z10173.1/5760x3840>
- Meat products. (2018). *Shutterstock*. Dostupné z: <https://vitalweb.cz/721/konzumace-uzenin-skodi-zdravi-jake-typy-byste-rozhodne-nemeli-jist/galerie>
- Nastříkovaní soli. (2016) *Myers.ie*. Dostupné z: <http://www.myers.ie/product/inject-star-30060-injector/>

Seznam použitých zdrojů

- Offer, G. & Knight, P. (2008) *The structural basis of water-holding in meat*. Elsevier Applied Science.
- Pereira, A. G. & kol. (2011). Effects of the addition of mechanically deboned meat and collagen fibers on quality characteristics of frankfurter-type sausages. *Meat Science*. 89 (4), 519-525
- Praganda. (2018). *Ks-cz.com*. Dostupné z: <http://www.ks-cz.com/cs-data/documents/food-grade-kscz-food-processing-nitrite-pickling-PRAGANDA-cz.pdf>
- Ruusunen, M. & Puolanne, E. (2005) Reducing sodium intake from meat products. *Meat Science*.
- Salz. (2017). *Schule-und-familie.de*. Dostupné z: <https://www.schule-und-familie.de/wissen-wusstest-du-dass/professor-stachel-erklaert-kindern-die-welt/wie-gewinnt-man-salz.html>
- Salz. (2018). Dostupné z: <https://www.salzwerke.de/de/startseite.html>
- Schwarz, C. (2018) Was lange währt, ist immer gut: Pökeln macht Fleisch haltbar und pikant. *Wir-leben-wurst.de*. Dostupné z: <http://wir-lieben-wurst.de/was-lange-waehrt-ist-immer-gut-poekeln-macht-fleisch-haltbar-und-pikant/>
- Solení do díla. (2015). Dostupné z: <https://metzgerei-gall.de/wir-ueber-uns/>
- Steinhauser, L. (1995) *Hygiena a technologie masa*. Brno. LAST
- Stocker Verlag (2018) Pökeln und Trocknen verleiht Fleisch und Fisch einzigartige Aromen. *Landwirt.com*. Dostupné z: <https://www.landwirt.com/Fleisch-poekeln-und-trocknen,,19496,,Bericht.html>
- Šedivý, V. (1998) *Spotřební normy pro masné výrobky*. Tábor : OSSIS.
- Šunkový salám. (2016). Dostupné z: <https://cz3.staticac.cz/foto/compressor/1/e/1e7c3eeac056b9b1c613135172415e64.jpg>
- Tlačénka. (2018) *HEROLD – řeznické potřeby*. Dostupné z: <https://heroldreznickepotreby.cz/eshop/koreni/korenici-smesi-na-masne-vyroby/baleni-od-100-g-a-vice/na-tlacenku-pomazanky-tatarak-slaninu-kolena-aspik/2313-domaci-tlacenka-100g-korenici-pripravek-sypky-lay>
- Velíšek, J., Hajšlová, J. (2009). *Chemie potravin I*. Tábor: OSSIS
- Vysočina (2017). *Salam2017.blogspot.com*. Dostupné z: <http://salam2017.blogspot.com/2017/03/vysocina-vyroba-salamu-vysocina-byla.html>