

# Využití krve hospodářských zvířat pro potravinářské účely

Bc. Lenka Nádvorníková

---

Diplomová práce 2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav biochemie a analýzy potravin  
akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE IPROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lenka NÁDVORNÍKOVÁ**  
Osobní číslo: **T09665**  
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Využití krve hospodářských zvířat pro potravinářské účely**

Zásady pro vypracování:

### **I. Teoretická část**

- 1. Charakterizace krve.**
- 2. Technologie získávání krve k potravinářským účelům.**

### **II. Praktická část**

- 1. Využití krve hospodářských zvířat v masných výrobcích.**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] STEINHAUSER, L. a kol., Hygiena a technologie masa, LAST Brno, 1995, 1.vydání, ISBN 80-9002260-4-4; s. 664.

[2] PIPEK, P. Technologie masa I, 2. vydání, Praha 1991, ediční středisko VŠCHT, ISBN 80-7080-106-9, s. 172.

[3] STEINHAUSER, L. a kolektiv, Produkce masa, LAST Tišnov, 2000, 1. vydání, ISBN 80-900260-7-9, s. 464.

[4] VRCHLABSKÝ, J., Technologie krve jatečných zvířat, 1.vydání, Brno 1990, ISBN 80-900260-0-1, s. 160.

[5] HEINZ, G., HAUZINGER, P., Meat processing technology, Bangkok 2007, ISBN 978-974-7946-99-4, s. 470.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Robert Gál, Ph.D.**

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání diplomové práce:

**25. února 2011**

Termín odevzdání diplomové práce:

**20. května 2011**

Ve Zlíně dne 21. března 2011

doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně .....

.....

---

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Cílem diplomové práce je získat přehled o využití krve jatečných zvířat, poukázat na její význam jako potraviny i jako doplňku do krmných dávek pro zvířata. Dále jsou zde popsány postupy, jak krev těžit, ošetřit, zpracovávat a je zde uvedena problematika o využití krve a hygienické požadavky na krev. Následně je uveden sortiment vařených masných výrobků s přídavkem krve v jednotlivých obchodních řetězcích a prodejen masných výrobků, vyobrazeny receptury a vyhodnocení těchto vařených masných výrobků od jednotlivých výrobců dle materiálových norem.

Klíčová slova: krev, krevní plazma, krevní tělíska, vykrvení, vařené masné výrobky.

## **ABSTRACT**

The aim of diploma thesis is to gain an overview about usage of animals for slaughter's blood, point out to its significance as foodstuff as well as supplement to feeding rations for animals. Furthermore, there are described procedures how to extract, treat and process blood. There are also stated problems about usage and hygienic requirements of blood. Subsequently, sortiment of fatty and boiled products with blood allowance in individual chain stores and shops with fatty products, illustrated recipes and evaluation of these fatty and boiled products from particular producers in accordance with material standards, is stated there.

Keywords: blood, blood plasma, blood corpuscles, bleeding, fatty and boiled products

Moje poděkování patří vedoucímu diplomové práce Ing. Robertu Gálovi, Ph.D., za odborné vedení a cenné připomínky, které mi pomohly ke zpracování mé diplomové práce. Zároveň bych poděkovala za ochotu a odbornou pomoc Ing. Petře Vojtekové, Petrovi Vojtekovi a mnohým dalším.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 KREV</b> .....	<b>13</b>
1.1 CHEMICKÉ SLOŽENÍ KRVE.....	13
1.2 VLASTNOSTI KRVE.....	15
<b>2 VETERINÁRNÍ A HYGIENICKÉ ZÁSADY PŘI PORÁŽENÍ ZVÍŘAT</b> .....	<b>17</b>
<b>3 TĚŽENÍ KRVE</b> .....	<b>19</b>
3.1 OPERACE PROTI SRÁŽENÍ KRVE.....	23
<b>4 KONZERVACE KRVE</b> .....	<b>25</b>
4.1 CHLAZENÍ.....	25
4.2 ZMRAZOVÁNÍ .....	25
4.3 SUŠENÍ .....	26
4.4 KREV KONZERVOVANÁ PŘÍDAVKEM CHEMIKÁLIÍ.....	27
4.4.1 Chlorid sodný .....	28
4.4.2 Pyrofosfát (difosfát) sodný.....	28
4.4.3 Amoniak.....	28
<b>5 ZPRACOVÁNÍ KRVE PRO POTRAVINÁŘSKÉ ÚČELY</b> .....	<b>29</b>
5.1 POŽADAVKY NA KREV A MIKROBIOLOGICKÉ KRITÉRIA PRO PROVOZY.....	29
5.2 ZPRACOVÁNÍ KRVE.....	31
5.2.1 Odbarvování krve.....	31
5.2.2 Zesvětlování krve .....	32
5.2.3 Zpracování krevní plazmy.....	32
5.2.4 Livex.....	33
5.3 POUŽITÍ V MASNÉM PRŮMYSLU .....	34
<b>6 KRMNÁ KREV</b> .....	<b>37</b>
6.1 KREVNÍ MOUČKA.....	37
6.2 KREVNÍ ŠROT.....	38
6.3 KREVNÍ VLOČKY .....	38
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>39</b>
<b>7 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE</b> .....	<b>40</b>
<b>8 METODIKA PRÁCE</b> .....	<b>41</b>
8.1 MIKROBIOLOGICKÉ KRITÉRIA NA PROVOZ .....	41
8.2 POROVNÁNÍ SORTIMENTU VAŘENÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ OD JEDNOTLIVÝCH VÝROBCŮ V DANÝCH ŘETĚZCÍCH .....	41
<b>9 VÝSLEDKY A DISKUSE</b> .....	<b>42</b>



9.1	MIKROBIOLOGICKÉ KRITÉRIA NA PROVOZ .....	42
9.1.1	Rozsah kontroly účinnosti čištění a dezinfekce (masové výroby, jatka).....	44
9.1.2	Doba odběru v provozech .....	44
9.1.3	Místa odběru vzorků .....	44
9.1.4	Frekvence odběru vzorků .....	44
9.1.5	Použité metody .....	45
9.1.6	Vzorky potravinářské krve .....	46
9.1.7	Stěry ze sběrné nádoby .....	46
9.2	POROVNÁNÍ SORTIMENTU VAŘENÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ OD JEDNOTLIVÝCH VÝROBCŮ V DANÝCH ŘETĚZCÍCH A PRODEJNY .....	49
9.2.1	Výrobci .....	49
9.2.1.1	Procházka spol. s.r.o .....	49
9.2.1.2	Bivoj a.s. ....	49
9.2.1.3	Ponnath řezničí mistři s.r.o. ....	49
9.2.1.4	Náhlík a Náhlík spol. s.r.o. ....	50
9.2.1.5	Řeznictví Vozár .....	50
9.2.2	Sortiment vařených masných výrobků v obchodních řetězcích .....	51
9.2.2.1	Tesco Stores ČR a.s. , Uherské Hradiště .....	51
9.2.2.2	BILLA, spol. s.r.o., Uherské Hradiště.....	52
9.2.2.3	Kaufland Česká republika v.o.s., Uherské Hradiště .....	53
9.2.2.4	Řeznictví Vozár, Hluk .....	54
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>67</b>

## ÚVOD

Krev fascinovala lidstvo od pradávna. Staří Egypťané si mysleli, že krev pochází ze žaludku a mění se v krev v srdci. Staří Hebrejci věřili, že v krvi sídlí duše, a proto podle dávného židovského práva musely být všechny masité pokrmy zbaveny veškeré krve. To Římané věřili, že krev je zdrojem síly a odvahy. Když se cítili slabí, hledali posilu v popíjení krve [1].

Postupně se zvířecí krev stala složkou mnoha polévek a omáček po celém světě. Čerstvá krev zvířat se používá v těchto tradičních produktech. V Polsku mají tradiční czarnina polévku. Lidé v Severním Vietnamu mají zase požitek z tiet cahn polévky a regionální polévkou ve Švédsku je svartsoppa [2, 3].

Krev je dále celosvětově využívána jako přísada do vařených masných výrobků. V Polsku mají svou kiszku, v Anglii a Irsku mají black pudding, Německo má Blutwurst, morcilla je zase populární ve Španělsku, boudin noir je oblíbený ve Francii a Xue doufou je oblíbený v Číně. Vařené výrobky s přídavkem krve jsou vyráběny z prasečí, dobytčí, ovčí či kozí krve, spolu s kořením, lojem nebo jiným tukem, a dále z obilovin, jako je ječmen, ovesné vločky, pohanky nebo rýže. V Maďarsku se po porážce jí krev se smaženou cibulí a krevní lívance jsou zase běžné ve Skandinávii a Pobaltí [2].

V České republice jsou oblíbené masné výrobky, které jsou připraveny z velmi jemně nasekaného masa, vnitřností, krup, česneku, majoránky a vepřové krve. Takhle se připravují jitrnice, jelita, tlačěnka nebo zabijačková polévka. Obliba těchto výrobků je taková, že některé z nich najdete na jídelníčku českých rodin i po celý rok.

Krev je významným vedlejším produktem, který si pro své chemické vlastnosti a to především důležitým obsahem bílkovin, vysokým obsahem železa a vitamínů zasluhuje významné místo v masném průmyslu pro výrobu masných výrobků. Krev hospodářských zvířat je bohužel díky špatnému hygienickému sběru a také proto ze společensko-kulturního omezení, která nedovolují spotřebu produktů z krve málo využívána [4].

Zpracování masných výrobků nabízí vhodný způsob, jak integrovat celistvou krev nebo separované krevní složky do lidské stravy. Ta se po vykrvení stabilizuje proti srážení (chemickou stabilizací, defibrinací), konzervuje se a dále zpracovává k lidské výživě. Vzhledem k výživné hodnotě a chemickému složení se všeobecně doporučuje,

aby se krev zužitkovala jako potravina (k vlastní kulinární úpravě, jako krevní masné výrobky či konzervy, atd.). Zbytek krve lze následně použít jako doplňkový zdroj bílkovin pro hospodářská zvířata, jako sušená krevní moučka, krevní vločky a šroty, dále jako hnojiva nebo k technickým účelům [4, 5].

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 KREV

Krev je životně důležitá tělesná tekutina cirkulující v uzavřeném systému. Spoluvytváří vnitřní prostředí organismu. Cirkulace krve je nezbytnou podmínkou pro naplnění jejich funkcí [1].

Hlavní funkcí je, že krev zajišťuje přenos živin, produktů metabolismu, výměnu plynů, látkovou a tepelnou rovnováhu. Má také význam při obranných reakcích organismu [6].

Obsah krve v těle (podíl u živé hmotnosti) jatečných zvířat kolísá a představuje zhruba 5 % živé hmotnosti u skotu, 3,3 % u prasat a 8 % u drůbeže [7, 6]. Množství krve, které lze ze zvířete při jatečném opracování vytěžit, je pak značně nižší. Při těžení potravní krve lze odebrat z prasete zhruba 2 – 2,5 litru a u skotu až 12 litrů [7].

### 1.1 Chemické složení krve

Krev obsahuje 80 % vody a 20 % sušiny. Sušinu krve tvoří hlavně bílkoviny [10]. Obsah bílkovin je 16 – 18 %, z nichž většinu představuje hemoglobin 10 – 15 %. Hemoglobin je z nutričního hlediska významný pro vysoký obsah železa, ale i vysokým obsahem lysinu [9]. Krev dále obsahuje asi 0,1 % lipidů, 1 % minerálních látek (především fosfáty a chloridy, sodné a draselné ionty a méně přítomné ionty vápníku, hořčíku, železa aj.), malé množství cukrů 0,06 – 0,07 %, volných aminokyselin a dalších nízkomolekulárních dusíkatých látek (močovina, kreatin, kreatinin aj.) [6]. V případě DFD anomálie je v krvi obsažená ve zvýšené míře i kyselina mléčná. Přehled chemického složení celistvé krve jatečných zvířat zobrazuje tabulka 1 [7].

Krev se skládá ze dvou frakcí a to z krevních tělísek a plazmy. Krevní tělíška jsou pevnou složkou krve a jsou rozptýleny v tekutém prostředí, tj. plazmě. Podíl tekuté a pevné složky krve je ovlivněn řadou činitelů a v průměru činí u skotu 64 : 36, u prasat 62 : 38, u ovce 72 : 24 a u kozy 76 : 24 [17]. V průměru je tedy v krvi 40 % krevních elementů a 60 % připadá na plazmu, které se od sebe liší svým chemickým složením [7, 6]. Liší se především obsahem vody, která je vyšší u plazmatu a tím, že plasma neobsahuje hemoglobin [1].

Tabulka 1: složení celistvé krve [7]

Složka	Obsah složky v krvi [%]				
	Býka	Koně	Ovce	Kozy	Prasete
<b>Voda</b>	80,89	74,9	82,17	80,39	79,06
<b>Sušina</b>	19,11	25,1	17,83	19,61	20,94
<b>V sušině:</b>					
<b>Hemoglobin</b>	10,31	16,69	9,26	11,26	14,22
<b>Jiné bílkoviny</b>	6,98	6,97	7,08	6,97	4,26
<b>Sacharidy</b>	0,07	0,05	0,07	0,08	0,07
<b>Cholesterol</b>	0,194	0,035	0,134	0,13	0,044
<b>Lecitin</b>	0,235	0,291	0,222	0,246	0,231
<b>Tuky</b>	0,067	0,061	0,094	0,053	0,11
<b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – nukleotidy</b>	0,003	0,006	0,028	0,04	0,006
<b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – anorganická</b>	0,017	0,017	0,019	0,014	0,074
<b>Sodík</b>	0,364	0,269	0,364	0,358	0,241
<b>Draslík</b>	0,041	0,276	0,041	0,04	0,231
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,054	0,083	0,043	0,058	0,07
<b>Vápník</b>	0,007	0,005	0,007	0,006	0,007
<b>Hořčík</b>	0,004	0,006	0,003	0,004	0,009

Krevní plazma vzniká odstředěním stabilizované krve, je to tedy krev zbavená krevních tělísek [7]. Plazma je mírně zakalená nažloutlá tekutina. Na stupeň zakalení mají vliv především tukové kapénky [10]. Po chemické stránce se plazma skládá hlavně z vody. Plazma se skládá z 91 – 94 % vody a sušina tvoří 10 %. V sušině je obsaženo kolem 6,5 – 8,5 % albuminu a globuliny jsou přítomné v poměru 1,5 : 1 a fibrinogen je 0,3 – 0,4 % [6]. Globulinovou frakci je možné dále dělit na  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - globuliny, případně ještě další subfrakce. Se stoupajícím věkem zvířat se snižuje v plazmě podíl albuminů a stoupá podíl  $\beta$ - globulinů. Plazmatické bílkoviny mají emulgační schopnost, která je důležitá při výrobě masných výrobků [12].

Krevní sérum vzniká při srážení krve. Chybí zde tedy nejen krevní tělíska, ale i fibrinogen, který se přeměnil na fibrin a zůstal buď v krevním koláči, nebo byl odstraněn při defibrinaci. Plazma se tedy liší od séra obsahem fibrinogenu [7].

Krevní tělíska se dělí na červené krvinky, bílé krvinky a krevní destičky. Červené krvinky (erythrocyty) mají hlavní funkci přenos kyslíku z plic do svalů a oxidu uhličitého opačným směrem. Jejich tvar je u většiny savců kulovitý. Bílé krvinky (leukocyty) obsahují jádro, jsou tedy proti červeným krvinkám pravými buňkami a mají důležitou roli v imunitním systému. Krevní destičky (trombocyty) jsou malé, ploché, bezbarvé, nepravidelného tvaru, eliptické nebo vřetenovité s ostrými výběžky, bezjaderné a mají význam na začátku srážení krve [10, 11].

## 1.2 Vlastnosti krve

Krev má typický krevní pach a mírně slanou chuť [2]. Barva krve je červená a je podmíněna obsahem krevního barviva hemoglobinu červených krvinek. Tepenná krev obsahující oxyhemoglobin je světle červená a krev žilní, v které převažuje hemoglobin, je temně červená [12].

Fyzikální vlastnosti krve ve zdravém organismu se udržují na určité výši, které kolísá pouze v malých mezích [10].

Hustota krve závisí především na obsahu erytrocytů [13]. Hustota celistvé krve má hodnotu  $1055 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  [7]. Složky krve mají následující hodnoty: plazma  $1027 - 1034 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , krevní sérum  $1024 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , fibrin  $700 - 800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  a červené krvinky  $1030 - 1090 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  [10].

Viskozita krve vyplývá ze srovnání s vodou a závisí na počtu buněčných elementů, koncentraci plazmatických proteinů a také na teplotě [8]. Krev je mnohem viskóznější než voda. Viskozita krve je průměrně 4 až 5 krát vyšší než viskozita vody [12].

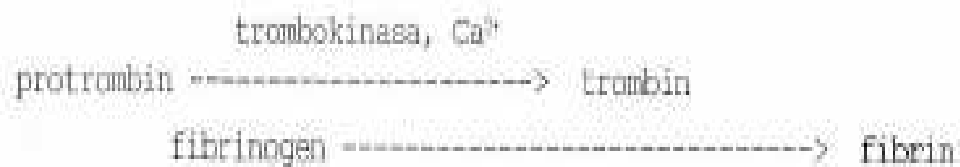
Hodnota pH krve se pohybuje v rozmezí  $7,45 - 7,52$  a je stálá díky značné pufrovací schopnosti [7].

Mezi další vlastnosti krve patří srážení, sedimentace krevních buněk a hemolýza červených krvinek. Tyto procesy mohou narušit technologické vlastnosti a využití především potravinářské krve [12].

Srážení krve je proces, který nastává v krvi krátce po opuštění krevního řečiště. Krev se mění v rosolovitou hmotu, která se nazývá krevní koláč. Kostru krevního koláče

tvoří síť fibrinových vláken, v níž jsou uzavřeny krevní tělíska a krevní sérum. Po určité době se krevní koláč začne stahovat a přitom vytlačuje nažloutlé krevní sérum [10].

Mechanismus srážení krve se aktivuje působením tkáňových enzymů i vnitřními faktory vázanými na trombocyty. Poškození tkáně vede k uvolnění tkáňového tromboplastinu, který působí na enzymový systém a vyvolá přeměnu protrombinu na aktivní formu trombin. Trombin pak zpětně působí autokatalyticky na přeměnu protrombinu. Při přeměně protrombinu na trombin se uplatňuje enzym trombokinasa za účasti vápenatých iontů. Působením trombinu na fibrinogen se z fibrinogenu odštěpují dva peptidy a vzniká monomer fibrinu, který dále polymeruje a vytváří tak síť sraženiny [7].



Obrázek 1: Zjednodušené schéma srážení krve [7]

Sedimentace se rozumí schopnost krevních buněk klesat ve vrstvě nebo sloupci stabilizované nebo defibrinované krve. Rychlost sedimentace je podmíněna shlukovací schopností červených krvinek. Ta je u zvířat malá, proto je i malá rychlost sedimentace [17].

Hemolýza je uvolňování krevního barviva, hemoglobinu, z porušených červených krvinek. Krev, která má za normálních okolností červenou krycí barvu a je průsvitná, ne však průhledná. Následkem hemolytických pochodů se stává lakovitou a průhlednou [17]. Hemolýza krve je nežádoucí při výrobě plazmy. Hemolytické pochody mohou nastat v krvi zvířat již intravitálně při některých chorobách působením bakteriálních toxinů nebo postmortálně po vytěžení krve na jatkách. Příčiny postmortální hemolýzy mohou být i mechanického původu [12]. Mohou zde působit i fyzikální činitele (nízká nebo vysoká teplota) nebo i chemičtí činitele (látky snižující povrchové napětí) [17].



## 2 VETERINÁRNÍ A HYGIENICKÉ ZÁSADY PŘI PORÁŽENÍ ZVÍŘAT

Jateční opracování zvířat je první výrobní fází a zahrnuje usmrcení zvířat, úpravu jejich těl pro další zpracování. Součástí je i chladírenské uskladnění, během něhož dojde k žádoucím posmrtným změnám v mase. Kromě masa se získává při jatečním opracování tuk (sádlo, lůj), droby (játra, srdce, sleziny, jazyky, aj.), krev (potravní, krmná, technická) a některé technické suroviny (kůže, rohovina, technické kosti, technický tuk, štětiny, peří, atd.) [4].

Jateční zvířata se porážejí téměř výhradně na specializovaných jatkách, jen ojediněle se zvířata porážejí u chovatele (domácí porážky, nutné porážky). Při zpracování zvířat na jatkách je nezbytně nutné si všimnout hospodárného využití suroviny (včetně vedlejších jatečních produktů) a co možná nejdokonalejší hygieny. Porážená zvířata je třeba až do skončení veterinární prohlídky považovat za materiál, o kterém není známo, zda je či není požitelný [4].

V celé technologii masa a masné výroby jsou zásady správné výrobní a hygienické praxe (GMP/GHP) představovány:

- zásadami správné hygienické a výrobní praxe,
- požadavky norem zpracovaných na různých úrovních, např. firemní nebo podnikové normy, EN normy, apod.,
- zásadami dodržování správné technologie ve vztahu k zařízení ve výrobním procesu,
- systémem HACCP v dané technologii, systémem jakosti a jejím zabezpečováním podle požadavků norem řady EN [30].

Veterinární a hygienické zásady stanovuje povinné vyšetření jatečných zvířat před porážkou a po porážce, včetně preventivních opatření, které obsahuje zákon č. 332/2008 Sb., o veterinární péči [23].

U potravin živočišného původu se tedy musí dbát na všechny základní postupy, které jsou nezbytné pro minimalizaci kontaminace. Předcházet i vzniku a šíření onemocnění přenosných mezi zvířaty [25]. To lze provést koordinovaným dohledem před porážkou a to tak, že zvířata s klinickými příznaky poruchy zdravotního stavu nebo s příznaky onemocnění se musí označit, přejímat odděleně od zdravých a musí být

ustájena ve vyhrazené stáji nebo prostoru. Musí se také odděleně porážet [12, 24, 25]. Podle ustanovení platných předpisů se vyšetření jatečných zvířat před poražením provádí při jejich příjmu v jatkách. Je-li ustájení jatečných zvířat delší než 24 hodin, musí být vyšetření opakováno v den porážky [17]. Při předporážkovém ošetření zjistí-li ošetřovatelé příznaky poruchy zdravotního stavu zvířat, onemocnění nebo podezření z něho, poranění nebo uhynutí, musí to ohlásit veterinární službě, která určí další postup [12].

Při veterinární prohlídce za živa se může výjimečně stát, že některé zvířata mají skryté příznaky onemocnění. Tato zvířata se potom porazí spolu se zvířaty zdravými na jatkách a mohou být zdrojem primární mikrobiální infekcí krve. U potravinářské krve, kdy hrozí největší nebezpečí, je nutné vyčkat výsledku veterinární kontroly masa a orgánů zvířete a rozhodnutí veterinárního lékaře o požitelnosti nebo nepožitelnosti vytěžené krve. Důležitá je znalost, ze kterého poraženého kusu nebo skupiny kusů, jejichž krev se jímala do jedné sběrné nádoby, posuzovaná krev pochází [12]. V praxi se uplatňují způsoby těžení krve pro potravní účely, kdy se jeden dutý nůž použije pro vykrvení např. deseti po sobě následujících zvířat a jejich krev se shromažďuje do společné nádoby. Takto získaná krev může být potravinářsky využita pouze za předpokladu, že všech deset poražených zvířat je při veterinární prohlídce uznáno za požitelné včetně jejich krve [7]. Je proto nutná dokonalá identita kusů, jejich těl, orgánů a vytěžené krve [12].

Způsob zacházení se zvířaty má velký vliv na jakost a výtěžnost masa, ale i krve. Obvykle se neporáží zvířata hned po přivezení na jatka. Odpočinek vede ke zklidnění, který trvá zpravidla 2 – 4 hodiny, tím se zlepšuje jakost masa, protože se umožní návrat hladiny adrenalinu a glykogenu na normální úroveň. Zvířata se nemají krmit 12 hodin před porážkou [14]. Omračovat a vykrvovat se zvířata musí s čistým a suchým povrchem těla. Při dalším jatečném zpracování se tím zabrání kontaminaci masa a krve různými mikroorganismy a nečistotami [12]. Skot se omývá studenou vodou, je-li silně znečištěn a prasata se sprchují před porážkou. Zvířata se z ustájení odvádějí oploceným nebo obezděným průchodem, vystaveným tak, aby umožňoval pohyb zvířat v zástupu k místu, kde budou omráčena a porážena [3]. Přihánění zvířat na porážku by neměla vést ke stresu, je možné použití nízko voltových elektrických poháněčů [14].

### 3 TĚŽENÍ KRVE

Těžení krve podle platných zákonů a předpisů, tj. zákonu č. 77/2004 Sb. na ochranu zvířat proti týrání a vyhlášky č. 382/2004 Sb. o ochraně hospodářských zvířat při porážení, utrácení nebo jiném usmrcování, se musí jatečná zvířata před provedením vykrývacího vpichu nebo řezu omráčit [21, 22].

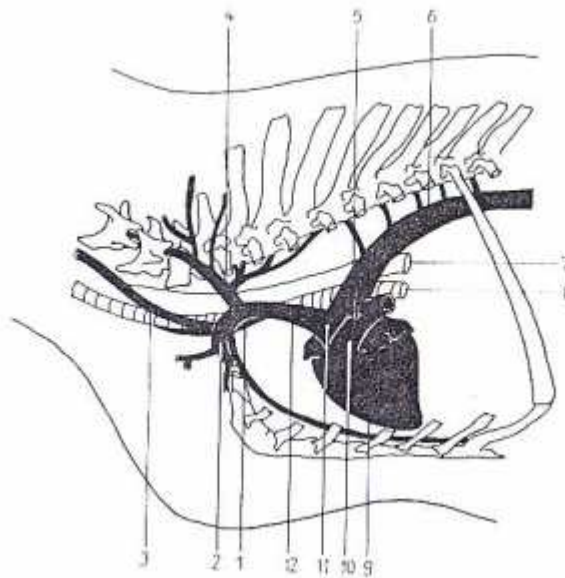
Legislativa nařizuje, že vykrcení musí být prováděno tak, aby přineslo rychlé a úplné vykrvácení. V každém případě musí být vykrcení provedeno před tím, než dobytek porážení podle určitých náboženských rituálů [3]. Tyto předpisy stanovují jiný způsob porážky (rituální porážky) a kterým ministerstvo zemědělství povolilo podle § 5 odst. 5 zákona na ochranu zvířat výjimku (ze zákona č. 312/2008 Sb.). Provádí se znehybnění zvířete, jehož cílem je zamezit nepřiměřenému utrpení zvířete. Po vydání uvedeného souhlasu ministerstvem má provozovatel zpracovat technologický postup a vyžádat si schválení veterinárních podmínek pro „jiný (rituální) způsob porážky“ příslušným orgánem veterinární správy [15].

Výjimku tvoří židovské a muslimské náboženství, které vyžaduje, aby pro porážení zvířete za účelem získání masa pro svoji výživu, byla porážena způsobem podle jejich náboženských principů, který je odlišný od našich běžných standardů [18, 23, 29]. Muslimké náboženství (halal) a židovská (košher) porážka je vždy provedena při vědomí zvířat [23]. Jedná-li se o metodu zabíjení „košer“ porážka musí být provedena náboženským řezníkem zvaným šochet. Dobytek je při vědomí zavěšen s hlavou ohnutou nazad a poté je mu proříznuto hrdlo a hlavní krevní cesty, nebo jsou umístěna do rituálního boxu. Princip muslimského porážení zvířat „halal“ je v podstatě obdobný. Zvířeti jsou svázaný nohy a je usmrceno proříznutím hrdla tak, aby vykrvácení bylo co nejdůkladnější [17].

Konvenční metodou usmrcování zvířat, začíná porážka omráčením. Omráčení způsobí ztrátu vědomí a důsledkem vykrývacího řezu nebo vpichu nastává ztrátou krve smrt a maso se zbavuje krve, která by značně snižovala jeho údržnost. Zároveň se získává krev jako vedlejší jatečný produkt. Omračovat lze mechanicky pomocí pistole s upoutaným projektilem, elektrickými kleštěmi nebo plyným CO<sub>2</sub>. Tradiční metodou pro omračování prasat je aplikace elektrického proudu nejméně 1,3 A při nejméně

190 V (doporučené napětí je 250 V) po dobu 5 sekund při použití nůžkových kleští nebo hlavových plotének. V nedávné době se stalo oblíbené omračování plynným CO<sub>2</sub>. Prase je vystaveno dvěma úrovním koncentrace plynu, nejprve 30 % CO<sub>2</sub> kvůli zvýšení respirace a poté směsi s 70 – 82 % CO<sub>2</sub> (podle velikosti prasete) pro vyvolání anestézie. Koncentrace pro porážku prasat musí být nejméně 70 % obj. [3]. Při chemickém omračování je srdeční činnost zachována, dýchání se zpomalí a krevní tlak mírně stoupá, což je dobré k dokonalému vykrevnutí. Chemické omračování jatečných zvířat se pokládá za humánní, ale poměrně málo rozšířené, především z důvodu ekonomických a to pro vysokou spotřebu CO<sub>2</sub> [19].

Zvířata, která jsou omračena, musejí být vykrevna v důsledku proříznutí přinejmenším jedné z krčních tepen anebo přetnutím příslušných cév. Po proříznutí cév se nesmí na zvířeti provádět jakékoliv úpravy mrtvého těla anebo elektrická stimulace až do doby, než vykrevnutí skončí [3].



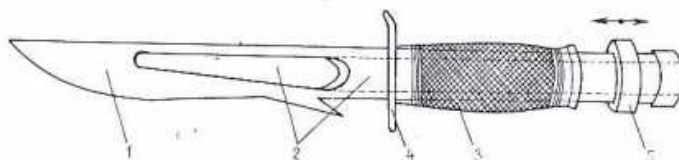
1 – kmen oboustranných krkavic, 2 – podklíčková tepna, 3 – vnější krkavice, 4 – kmen žebrokrční, 5 – oblouk srdečnice, 6 – sestupná srdečnice, 7 – jícen, 8 - průdušnice, 9 – srdce, 10 – kmen plicní, 11 – vzestupná srdečnice, 12 – kmen končetinový a hlavový.

Obrázek 2: Poloha srdce a cév prasete vzhledem k vykrevování [31]

Významným faktorem velmi dobrého vykrvení je maximální zkrácení intervalu mezi omráčením a vykrvením zvířete [19]. Nutností je, aby došlo k vykrvovacímu řezu či vpichu do 2 - 5 sekund od omráčení zvířete [20]. Čím dříve po omráčení se provede u zvířete vykrvení, tím vyšší je i výtěžnost krve, tím méně jí zůstane zadržené v tkáních těla a je i menší riziko krvácenin ve svalovině a orgánech [12]. Celé vykrvení trvá 3 – 4 minuty. Krev vytéká zpočátku velkou rychlostí, takže během 6 – 8 sekund vyteče polovina krve. První podíl krve tvoří tzv. pulsující krev, která vytéká pod tlakem. Následující, tzv. odkapávající krev již vytéká pomalu a je značně znečištěna mikroorganismy. Odkapávající krev musí být odebírána odděleně a nehodí se pro potravní účely. Ani pulsující krev není prosta mikroorganismů a jejich obsah se zvyšuje s postupujícím stupněm vykrvení [33].

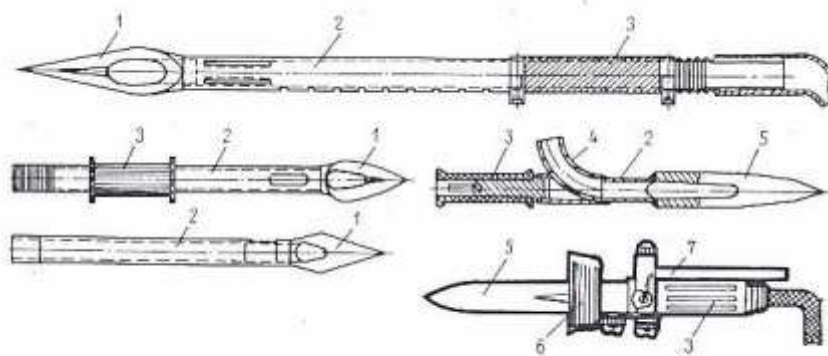
K nedokonalému vykrvení může dojít vlivem prodloužení intervalu mezi omráčením a vykrvováním, překrmením porážených zvířat nebo špatným zacházením se zvířaty před porážkou, špatným omráčením a také nesprávným způsobem vykrvování [19].

Na moderních automatizovaných porážecích linkách se vykrvování provádí buď v leže nebo ve visu, kdy zvíře je za jednu nebo obě zadní končetiny upoutáno a zavěšeno na vykrvovací dráze. Při vykrvování vleže musí zvíře ležet na pravé straně, aby byla ulehčena srdeční činnost. Vykrvování se provádí nožem vhodného tvaru a délky čepele nebo dutým nožem, těžší-li se krev pro potravinářské účely [12]. Krev proudí dutým nožem, rukojetí a trubicí do sběrné nádoby. Dutým nožem se zasáhne srdce, aorta nebo hlavový a končetinový kmen. Dutý nůž je nutný včas vyjmout (40 - 60 sekund) a další, již kontaminovanou krev nesbírat [7].



1 – ostří nože s fixačním trnem, 2 – lumen dutého nože, 3 – madlo nože, 4 – opěrný kroužek, 5 – fixační kroužek na upevnění jednorázové odtokové hadice.

Obrázek 3: Jednostranný dutý nůž na vykrvování skotu [12]



1 – bodné dvou nebo tříhranné hlavice (výměnné), 2 – trubkové tělo nože, 3 – madlo nože, 4 – boční vývod krve z dutého nože, 5 – dvoustranný břit nože, 6 – pryžový těsnicí kroužek, 7 – přívod stabilizačního roztoku s ventilem.

Obrázek 4: Duté nože s bodnými hlavicemi a dvoustranné duté nože [12]

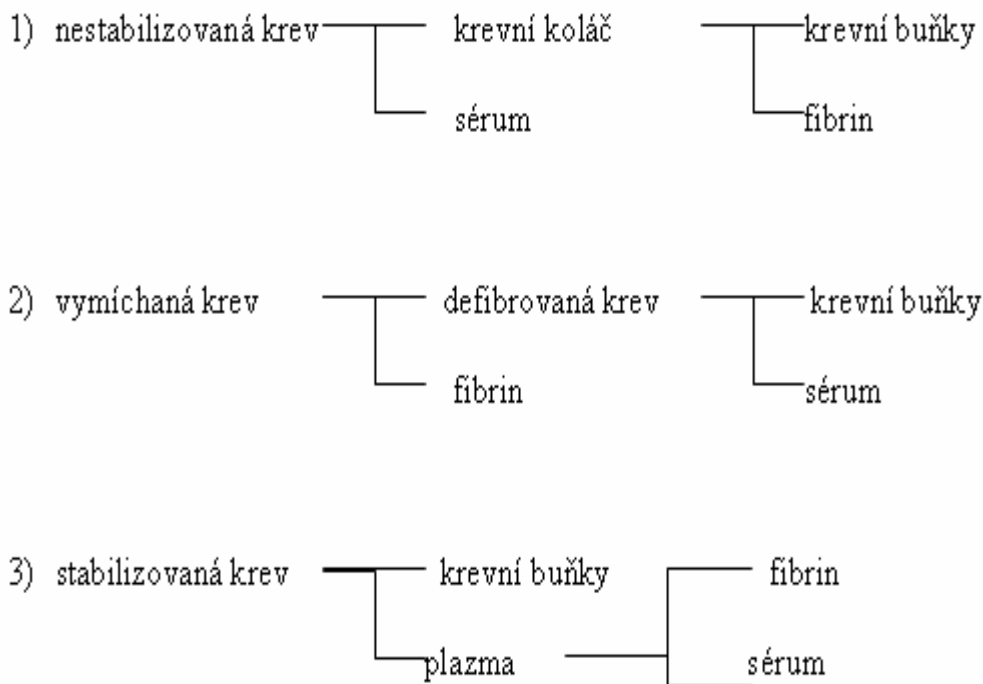
Krev se odvádí do chlazeného kovového zásobníku, kam se přidává citran sodný, který zabraňuje koagulaci. Pro chlazení krve na teplotu kolem 2 °C se používají deskové výměníky tepla. V zásobníku je krev promíchávána [3].

Krev má ze všech kapalných odpadů ze zpracování masa nejvyšší hodnoty ChSK. Kapalná krev má hodnotu ChSK asi 400 g/l a BSK asi 200 g/l. Zachycení krve je jednou z nejdůležitějších prvků ekologického řízení na jatkách. Během vykrvování se krev sráží u dna a na stěnách žlabu. Na některých jatkách se oplachuje hadicí a smývá přímo do kanalizace připojené na ČOV, v jiných se buď vybírá lopatkami či stěrkami nebo se odsává pod tlakem a co možná nejvíce se jí přečerpává do cisterny na krev. Takováto krev může být zpracována v kafilérii, ale nemůže být použita při zpracování krve. Ve většině jatek je krevní žlab spádovaný a zakřivený, takže částečně sražená krev může být odváděna do odpadu a nádrže na krev. Zátka odpadu, vedoucího do ČOV, se pak otevře a celý žlab se vypláchne vodou do ČOV [3].

### 3.1 Operace proti srážení krve

Po odběru krve je nutné zabránit srážení krve, které by bylo nežádoucí pro její další zpracování. Proto se krev udržuje v tekutém stavu defibrinací nebo stabilizací [4].

Defibrinace je mechanické odstranění fibrinu z krve, který se vyloučí jako vločky nebo nitky na míchadle. Zabrání se tak vytvoření fibrinové sítě, která by byla základem krevního koláče. Krev se defibrinuje ručně nebo mechanicky v různých typech defibrinátorů. Po defibrinaci je třeba odstranit zbytky sražené krve a fibrinu filtrací přes síto [4].



Obrázek 5: Dělení krve na krevní podíly podle způsobů stabilizace krve [12]

Chemická stabilizace krve znamená, že se zabrání srážení krve přidávkem vhodných chemikálií. Pro potravní krev se používají roztoky citranu sodného, chloridu sodného, fosforečnanů nebo směsi uvedených stabilizátorů [7, 4].

Nejčastěji se používá citran sodný ve formě 10 % roztoku v množství 4 – 5 g.l<sup>-1</sup>. Podstatou jeho působení je vazba vápenatých iontů potřebných pro tvorbu trombinu [7].

Podobným způsobem fungují i fosforečnany. Fosforečnany se používají ve směsi s chloridem sodným nebo jako kombinované přípravky [7].

Chlorid sodný se přidává v množství 2,5 – 5 %, kdy stabilizuje po dobu 24 – 48 hodin a zároveň i konzervuje. Chlorid sodný je vhodný jen pro krevní plazmu, která může být zabarvená [18].



## 4 KONZERVACE KRVE

Účelem konzervace neúdržných potravin je chránit potraviny před kažením hlavně mikrobiálního charakteru, tj. prodlužovat jejich udržitelnost a skladovatelnost. Získají-li se méně kontaminované potraviny a přijdou při dalším opracování a zpracování méně do styku se sekundární mikrobiální kontaminací, tím šetrnějších způsobů konzervace lze použít, hlavně takových, které nenarušují výrazněji biologickou a nutriční hodnotu konzervovaných produktů [26].

Krev je jednou z rychle kazících se surovin živočišného původu. Malá trvanlivost je dána chemickým složením; vysokým obsahem vody a bílkovin. Tyto faktory způsobují, že krev je velmi vhodnou půdou pro rozvoj mikroorganismů [10]. Po pomnožení mikroorganismů nastává hydrolýza bílkovin a rozklad aminokyselin. Přitom vznikají organické kyseliny, indol, skatol, alkoholy, fenoly, thioly, kadaverin, putrescin a některé plyny [7].

Kazící se krev vykazuje smyslově patrné změny. Zejména projevující se změnou barvy, tvorbou plynů a zápachem. Krev získává černavé zbarvení. Z hnilící krve se uvolňují plyny, zejména methan, oxid uhličitý, amoniak a jiné. Vznikající plyny se nejdříve rozpouštějí v krvi a teprve po nasycení začnou vystupovat ve formě bublinek na povrch krve [12].

Krev se konzervuje chlazením, zmrazováním, sušením a přidávkem chemikálií [7].

### 4.1 Chlazení

Chlazení je jedním z nejvhodnějších způsobů konzervace krve. Zmrznutí krve není žádoucí, aby nedošlo k porušení červených krvinek [7, 31]. Chlazená krev se skladuje při teplotě do 2 °C 4 dny a při teplotách 2 – 4 °C 8 hodin [7].

### 4.2 Zmrazování

Mrazení je nejpoužívanější metodou pro dlouhodobou konzervaci krve [7]. Při konzervaci zmrazováním se snižuje aktivita enzymů a nízké teploty působí na mikroorganismy inaktivačně [10]. V praxi se krev a její podíly, tedy hlavně plazmy, skladují při -18 °C, případně i při nižších teplotách. Krevní plazma se zmrazuje

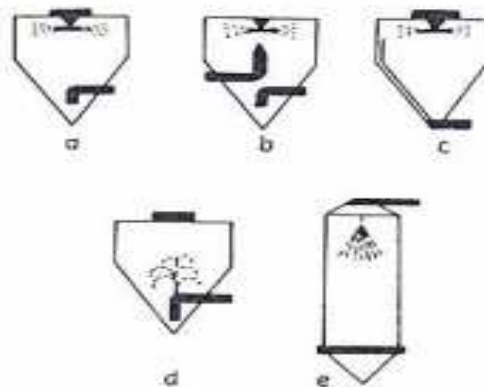
především v masné výrobě a to ve formě ledových šupinek. Používá se k chlazení díla při mělnění a míchání. Krev se zmrazuje v masném průmyslu jen vyjíměčně [12]. Nevýhody zmrazování jsou, že krev se po rozmrazení rychle kazí [18].

### 4.3 Sušení

Krev a její složky se mohou zpracovat sušením na hodnotný zdroj bílkovin [10]. Při sušení krve se používají hlavně bubnové, válcové a sprejové sušárny. Optimální obsah vody po sušení je kolem 3 % a nesmí být vyšší než 10 % [18].

Válcové sušárny se používají ojediněle, protože pracují s vysokými teplotami. U bubnových teplota v bubnu nesmí přesáhnout 80 °C. Krev se nejprve srazí párou v koagulační sekci a pak se v odstředivce oddělí až 50 % vody. Dосуšením v bubnu se získá krevní moučka, která je velmi dobré jakosti a s obsahem vody max. 8 % [12].

Další možností je sprejové sušení. Přitom se krev rozpráší pomocí atomizéru nebo dýzy a jemná krevní disperze se dosuší ve věži. Na atomizéru nebo dýze působí na krev krátkodobě relativně vysoká teplota 160 °C a více stupňů, ve věži pak do 80 °C. Sušením se získává krevní moučka, krevní vločky nebo šrot, masokrevní nebo masokostní moučka apod. [12].



a – rozprašování kotoučem (horký vzduch vstupuje do komory nad diskem stropním rozdělovačem), b – rozprašování kotoučem (horký vzduch vstupuje do komory středem pod disk), c – rozprašování krve diskem (horký vzduch je vháněn do komory diskem spolu s krví), d – rozprašování dýzou se spodu komory (horký vzduch vystupuje do komory stropní rozdělovačem), e – rozprašování dýzou z vrchu komory (horký vzduch proudí do komory spolu s krví nebo se vhání do komory protiproudě)

Obrázek 6: Schéma různých způsobů rozprašování krve ve sprejových sušárnách [12]

Z velmi spolehlivých způsobů konzervace produktů citlivých na teplo je sušení tzv. mrazovou sublimací – vymrazováním. Sublimace je přímá přeměna pevné fáze v plyn bez kapalných mezifází. Při sublimačním sušení potravin se mění led přímo ve vodní páru. Je to nejšetnější způsob sušení vůbec. Biologická aktivita termolabilních látek, enzymů, vitamínů, zejména vitamínu C, se udržuje i po vysušení [11, 39].

Má-li se vypařit voda sublimací, musí se nejdříve krev zmrazit, aby se voda proměnila v led. Zmrazování musí proběhnout, co nejrychleji. Zpravidla teplota zmrazování by měla být  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Zmražený produkt se vloží do vakuové sušárny a za nízkého tlaku dojde k sublimaci vody. Odpařená vodní pára je odváděna z prostoru sušení a kondenzuje na výparníku, který musí mít nižší teplotu než materiál při sušení. Potřebné teplo (sublimační teplo vody) je buď přiváděno do produktu vedením, nebo mikrovlnným zářením. Sušení probíhá ve dvou fázích, nejprve sublimací do obsahu vody kolem 15 %, poté desorpcí zbývající vody (do 2 % obsahu vody) [11, 37].

#### 4.4 Krev konzervovaná přísadami chemikálií

Při chemické konzervaci se činidlo vybírá podle účelu použití krve, jestli bude krev zpracována pro potravní či krmné účely. Přehled činidel pro konzervaci krve jsou uvedeny v tabulce 2 [7].

Tabulka 2: Přehled činidel pro konzervaci krve [7]

Konzervační činidlo	Přídavek (%)	Údržnost	Použitelnost	
			Potravní	Krmná
oxid uhličitý	nasycení	5 měsíců	+	+
chlorid sodný	10	15 dní	+	+
difosfát sodný	0,25 - 0,5	24 hodin	+	+
AITK	0,02 - 0,5	2 - 6 dní	(+)	+
kyselina mléčná	0,25 - 1	70 dní	+	+
formaldehyd (40 %)	0,4	25 dní	-	+
kyselina mravenčí	0,5	několik dní	-	+
kyselina mravenčí	1	6 měsíců	-	+
kyselina mravenčí	2	1 rok	-	+
kyselina sírová	pH < 4	dlouhodobě	-	+
disulfid sodný	1,5 - 2	3 - 4 měsíce	-	+

#### 4.4.1 Chlorid sodný

Při konzervaci krve jedlou solí jde o konzervační princip fyzikální osmoanabiózy. Sůl v určitých koncentracích snižuje vlivem osmotického tlaku v životním prostředí mikroorganismů aktivitu vody, a tím působí bakteriostaticky až bakteriocidně [12]. Do krve se přidává 10 % soli. Trvanlivost je při teplotě 2 °C až 28 hodin [18]. Takto konzervovaná krev je určena do masných výrobků. Použije-li se dusitanová solící směs, zlepší se vybarvení masných výrobků a zvýší se konzervační účinek [7].

#### 4.4.2 Pyrofosfát (difosfát) sodný

Při konzervaci hovězí krve se používá přídavek 0,3 % a u vepřové činí přídavek 0,5 %. Pyrofosfát je často používanou látkou pro krátkodobou konzervaci či stabilizaci krve [7].

#### 4.4.3 Amoniak

Je účinný v malých dávkách a při zahřívání téměř zcela vytěká. Tomuto způsobu konzervace se dává přednost při sušení krve, protože v sušeném výrobku amoniak nezůstane. Amoniak umožňuje skladování v nechlazeném prostoru až 14 dní, je-li přídavek 0,1 – 0,2 % [7].

## 5 ZPRACOVÁNÍ KRVE PRO POTRAVINÁŘSKÉ ÚČELY

### 5.1 Požadavky na krev a mikrobiologické kritéria pro provozy

Do výrobků se smí zpracovávat pouze krev, která je získána ze zdravých zvířat, byla těžená za přísných hygienických podmínek a byla uznána veterinární kontrolou za požitelnou, nesmí být smyslově změněna, znečištěna a zředěna vodou. Musí mít jasně až tmavě červenou barvu, typický pach bez cizích příchutí a tekutou konzistenci [10]. Krev je vhodným prostředím pro rozvoj mikroorganismů, kdy obsah zárodků v běžně získané krvi činí  $10^4 - 10^6 \text{ ml}^{-1}$ . Krev odebraná asepticky ze zvířat poražených v dobré kondici, zůstává dlouhou dobu sterilní.

Ke kontaminaci krve dochází několika způsoby:

- infekcí krve in vivo pronikáním mikroorganismů do krve z trávicí soustavy po svalové únavě nebo při stresu,
- přechodem mikroorganismů z trávicí soustavy do krve po porážce v důsledku poklesu krevního tlaku v cévách,
- sekundární infekcí při těžení krve (nečistoty v místě vpichu, stékání oplachové vody při vykrvení ve visu) [7].

Pro provozovatele potravinářských podniků platí nařízení komise ES č. 2073/2005 o mikrobiologických kriteriích pro potraviny, které ukládá sledovat nejen mikrobiologický stav samotných potravinářských výrobků, ale klade důraz také na úroveň sanitace výrobních zařízení.

V potravinářských provozech je sledování hygieny důležité, protože pracovní plocha a nástroje mohou být kontaminovány a riziko nehygieničnosti provozu je nutné průběžně snižovat, ačkoliv nulového rizika nelze nikdy dosáhnout.

Při výrobě potravin, jejich úpravě, přepravě a ostatní manipulaci jsou potřeba snadné a jednoduché metody pro stanovení hygienické úrovně povrchů a rovněž výrobků samotných. Pro stanovení úrovně hygieny se používají pro různé povrchy a různá místa různé metody [48].

Bakteriální skupiny:

Při vyšetřování povrchových hygienických vzorků se stanovuje celkový počet bakterií a další možné bakterie, jejichž přítomnost se zjišťuje : *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* a koagulázopozitivní stafylokoky. Specifické bakteriální kmeny, plísně a kvasinky jsou většinou důležité a typické pro určitá průmyslová odvětví [48].

Pod pojmem *celkový počet mikroorganismů (CPM)* stanovený v 1 ml nebo 1 g vzorku kultivační metodou rozumíme počet kolonií označovaných zkratkou KTJ (kolonie tvořící jednotky, anglicky CFU – colony forming units), které vyrostly z očkovaného množství vzorku na předepsané živné půdě při předepsaném pH, kultivační teplotě a za předepsaný čas [16].

Druh *Escherichia coli* je gramnegativní, částečně koloidní a pohyblivé tyčinky. Jsou přirozeným obyvatelům lidského a zvířecího střevního traktu. Sekundárně se nachází ve vnějším prostředí. V potravinářství je využívána jako indikátorový mikroorganismus sanitace a zachování a dodržování hygienických podmínek [16].

Druh *Listeria monocytogenes* grampozitivní, fakultativně anaerobní až aerobní pohyblivé tyčinky. Výskyt voda, půda, rostliny, výkaly zvířat i lidí. Kontakt s infikovanými zvířaty nebo nepřímo s kontaminovanými potravinami se může přenést na člověka a způsobit onemocnění [16].

Rod *Salmonella* je významným zástupcem čeledi Enterobacteriaceae, což jsou gramnegativní, fakultativně anaerobní nesporeující krátké tyčinky. Vyskytují se zejména v trávicím ústrojí a v okolí lidí a zvířat, znečišťují i odpadní vody a krmivo. Některé jsou patogenní. Jsou převážně mezofilní a některé druhy rostou i při chladírenských teplotách. Skupina enteritis (*S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Panama* a další sérovary) obsahuje především původce chorob zvířat. Potravinami živočišného původu se pak přenášejí na člověka. Skupiny tyfus a paratyfus způsobují u lidí těžká tyfová onemocnění, skupina enteritis způsobuje alimentární otravy mikrobiálního původu [16].

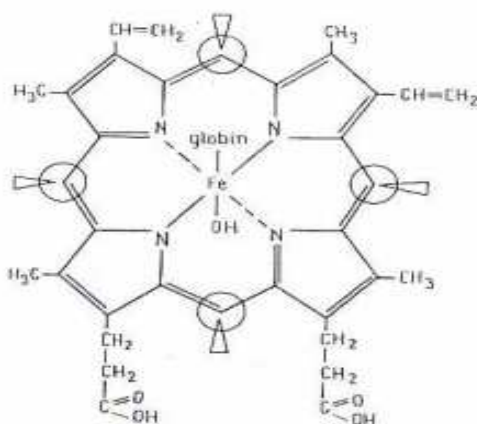
*Staphylococcus* jsou grampozitivní, kataláza pozitivní koky, rostoucí aerobně i fakultativně anaerobně, optimální teplota růstu je 35 - 45 °C grampozitivní kokovité buňky většinou uspořádané do hroznovitých útvarů nepohyblivé. Koagulázopozitivní kmeny *S. aureus* produkují enterotoxiny. Způsobují stafylokokové enterotoxikózy [16].

## 5.2 Zpracování krve

Finálními výrobky výrobní linky je krvinková frakce a krevní plazma. Krvinková frakce se obvykle přidává do krmivářské krve. Lze ji využít i pro výrobu potravin, a to odbarvením, dekolorizací nebo maskováním barvy pomocí tukové přísady, emulgací. Krevní hydrolyzát, oxidativně odbarvená krevní krvinková frakce nebo krevní tuková emulze, se používá jako přísada do některých masných výrobků [12].

### 5.2.1 Odbarvování krve

Odbarvením neboli dekolonizací krve rozumíme odštěpení barevné složky hemoglobinu, tj. hemu. Jeho izolaci od bílkovinné složky globinu nebo porušením porfyrinového řetězce hemu bez jeho odštěpení [12]. Odbarvování je možné buď odstředěním hemoglobinu po předchozí hemolýze, tím se ztrácí značný podíl bílkovin, nebo se uvolní z hemoglobinu hem a odstraní se adsorpcí na vhodný sorbent např. aktivní uhlí [6]. Oddělení hemu od globinu je možné i pomocí enzymů [12].



Obrázek 7: Struktura hemoglobinu [12]

### 5.2.2 Zesvětlování krve

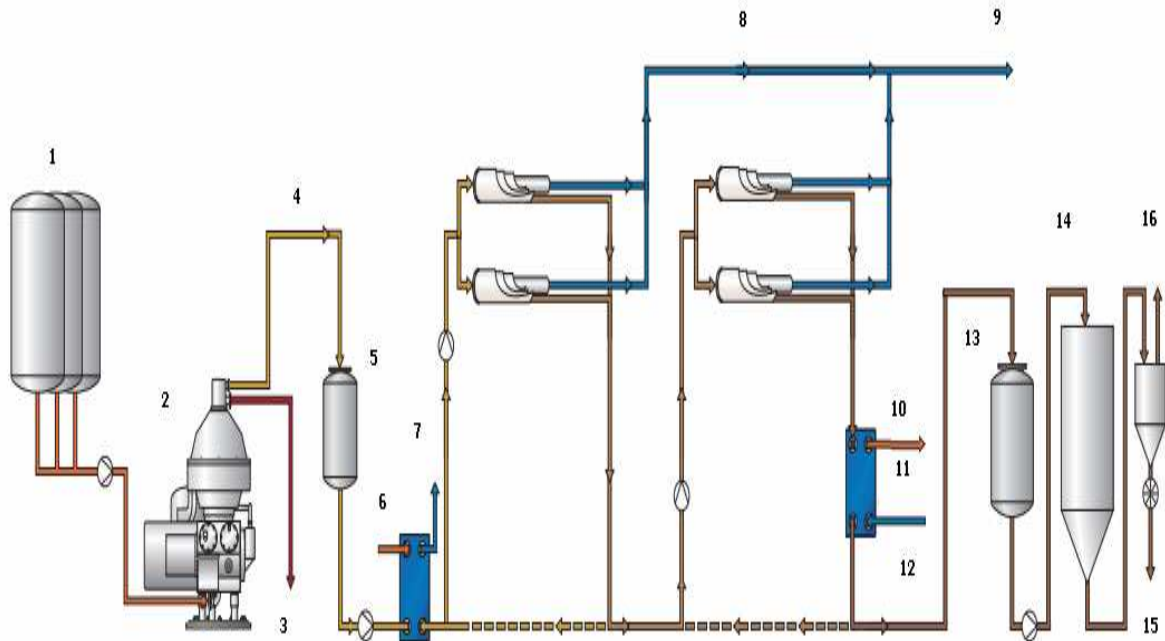
Zesvětlování krve se dosahuje toho se dosahuje tím, že se krev míchá s vodou, tukem a vhodnou bílkovinnou např. kaseinátem sodným do tzv. krevní emulze. Ve formě této směsi lze přidat do mnohých masných výrobků 5 – 10 % krve bez významné změny barvy. Doporučuje se složení tukové emulze: 42 % vepřového tuku, 27 % krve, 6 % kaseinátu sodného a 25 % vody. Při přípravě emulze je nutné udržovat teplotu v takovém rozmezí, aby byl tuk roztaven, ale docházelo ještě k denaturaci bílkovin, tedy mezi 30 – 50 °C [6].

### 5.2.3 Zpracování krevní plazmy

Největší uplatnění má krevní plazma, kterou již dříve ručním odstředováním získávali a vhodně uplatňovali dřívější uzenáři. Dnes se krevní plazma získává na moderních linkách a lze ji uplatnit při výrobě prakticky všech masných výrobků a to v množství až do 10 %. Vzhledem ke své povaze se plazma používá vychlazená nebo zmrazená ve formě šupin [28]. Krevní plazma zvyšuje nutriční hodnotu výrobků, podporuje vaznost díla a může zlepšit i smyslové vlastnosti výrobků. Byla zkoušena i k eliminaci nebo ke zmírnění špatné vaznosti PSE vepřového masa při výrobě šunek a dalších celistvých výrobků [10].

Dále rozšířený způsob zpracování krevního plazmatu je sušení. Suší se především na sprejových sušárnách. Při sušení a následném skladování krevního plazmatu vznikají pachové odchylky způsobené oxidací nenasycených mastných kyselin [6].





1 - čerstvá krev, 2 - krevní separátor, 3 - krevní destičky, 4 - plazma, 5 - spojovací tank, 6 - horká voda dovnitř, 7 - horká voda ven, 8 - ultrafiltrační jednotka, 9 - retentát, 10 - chladící voda ven, 11 - chladící voda dovnitř, 12 - retentát, 13 - spojovací tank, 14 - sprejová sušárna, 15 - prášková plazma, 16 - pára

Obrázek 8: Schéma zařízení pro zpracování krve na krevní deriváty [46]

#### 5.2.4 Livex

Z krve a plazmy je možné vyrobit i livexy. Tento preparát je vyvinutý v Polsku [7]. Principem jejich výroby je chemická koagulace pomocí hydroxidu nebo chloridu vápenatého, syrovátky apod.

Surový livex se vyrábí asi hodinu, přičemž jeho struktura závisí na množství tekutiny přidané do krve. Dále se livex krájí na kousky a spařuje ve vodě, čímž se pasteruje a získává texturu [12].

Pro potravinářské využití je vhodný bílý livex z krevní plazmy [7]. Čerstvé bílé livexy jsou světle krémové až růžové barvy, při vyšším obsahu hemoglobinu jsou šedé, mají pevnou, pružnou, ale i lámavou konzistenci a chuťově jsou podobné vaječnému bílku. Údržnost čerstvého bílého livexu je okolo 20 dnů v chladírně. Po 5 dnech skladování dochází ztrátou vody vlivem odparu a odkapávání ke zvýšení obsahu bílkovin v bílém livexu bez přísad 7 % na 11 až 12 %. Nadměrné množství vody z čerstvého livexu je možné vytěsnit ihned po tepelném opracování lisováním při tlaku asi 0,22 MPa. Bílý livex je možné konzervovat sušením, kdy z nařezaného livexu se

nejprve odlišuje maximální množství vody. Drobná suchá zrna lze drtit na jemný prášek. Finální výrobek obsahuje 70 – 80 % bílkovin a je skladovatelný při pokojové teplotě 2 roky. Prášek i zrna ve vodě bobtnají do téměř původní gelové konzistence, nebo tvoří koloidní roztoky [12].

Hnědý livex z plné krve se využívá jako krmivo a černý livex z krvinkové frakce je vhodný pro léčení anemie selat a dále se může využívat ve farmaceutickém nebo kosmetickém průmyslu [12].

### 5.3 Použití v masném průmyslu

Vzhledem k výživné hodnotě krve a chemickému složení se doporučuje, aby se krev ve větší míře zužitkovala jako potravina. V masném průmyslu se největší množství krve zpracovává do vařených výrobků a další možností je výroba krevních konzerv, označovaných jako krevní tučnice nebo krevní hašé [10].

U nás se používá hlavně krev vepřová, husí a kachní. Vepřová krev se používá k přípravě jelítek, tmavé tlačanky, prejtu a zabíjačkové polévky. Hovězí a telecí krev se zpracovává průmyslově. Husí a kachní krev se používá na samostatné pokrmy. Hovězí krev může být velmi tmavě červená nebo má téměř černou barvu a byla tradičně používána v Anglii. Je kriticky hodnocena z hlediska BSE a hygienický sběr z drůbeže je značně obtížný z hlediska hygienického. V menší míře se využívá krev ovcí a koz. Zpracování vařených výrobků je v podstatě velmi podobné po celém světě [27].

Mezi krevní výrobky patří vařené masné výrobky (tlačanka lidová tmavá, hornická tlačanka, moravská tlačanka, selská tlačanka tmavá, domácí žemlová jelítka, domácí kroupová jelítka, lahůdková hrubosekaná jelítka, plzeňský krevní salám), mezi další se řadí speciální masné výrobky (příbramský jazykový salám, duryňský salám, bučkový tmavý závin), masové konzervy (grill meat, zabíjačková polévka v konzervě, krevní pochoutka, krevní tučnice v konzervě, jelítkový prejt v konzervě, dušená krev v konzervě, klatovská mozaika v konzervě), ostatní výrobky a kuchyňské polotovary (uhlíčky, mrazený jelítkový prejt, mrazená krev k lidské výživě spotřebitelsky balená, krevní polévka, jaternicová polévka) a jiné výrobky [12].

Vařené masné výrobky jsou vyráběny zejména z vařených hlav, VVsK a VVbK [14]. Další surovinou pro výrobu vařených masných výrobků jsou játra, která se kutrují na jemno. Játra určená do výrobků, u nichž je typická růžová barva, se prosolují dusitanovou solící směsí. Důležité suroviny používané do vařených masných výrobků jsou také vepřové kůže a samozřejmě krev [32]. Vepřové kůže obsahují kolagen, který se při tepelném zpracování rozpouští na glutin či želatinu. Ta je pak schopna se rozpouštět za vzniku viskózního roztoku. Ten při zchlazení ztuhne za vzniku pevného pružného gelu, který dodá výrobku žádoucí pevnost a krájitelnost [12]. Vařené masné výrobky obsahují často moučné přísady. Podle země se liší tradičně používané moučné a jiné přísady, které jsou přidány do výrobků:

- Anglie, Irsko - ječmen, rýže, brambory, mouka, ovesné vločky,
- Polsko - pohanka, ječmen, strouhanka, rýže, krupice,
- Španělsko - mléko, rýže, vejce, sýr, mandle, zeleninové, petržel, jablka,
- Švédsko - žito, rozinky,
- Argentina - pšeničný lepek a kukuřičná mouka.

U těchto výrobků se vyžaduje různý stupeň tmavého vybarvení a typické chuťové vjemy (nasládlé krevní aroma a chuť). Přísada krve působí v díle i jako spojka. Dříve se krev používala pro zvýraznění barvy povrchu uzených mas a masných výrobků např. moravské uzené maso nebo cikánská pečeně, dnes se krev pro vybarvení povrchu těchto výrobků nepoužívá [12].

### **Ukázky tradičních receptur z jiných zemí:**

#### **Blood Puding**

Hovězí krev 35 %, vepřový zadní tuk 25 %, vepřová kůže 15 %, vepřové maso z hlav 10 %, vepřové uši 5 %, vepřový lalok 5 %, vepřové srdce 5 %, vepřové žaludky 5 %, suché odstředěné mléko 10 %, bílé kukuřičné mouky 5 %, čerstvá cibule 2 %, sůl 1 %, cukr 1 %, majoránka, čerstvý česnek, skořice, dusitan sodný [34].



Obrázek 9: Blood Puding [47]

### Kiszka

Jemný vývar ze stehenní kůže 45 %, vepřové maso z hlav 25 %, vepřová játra 15 %, dršťky 5 %, hovězí krev 5 %, voda 50 %, ječmen 25 %, cibule 5 %, sůl 1 %, pepř, muškátový oříšek, majoránka, tymián [34].



Obrázek 10: Kiszka [44]

## 6 KRMNÁ KREV

Masný, drůbežářský, rybářský, mlékárenský průmysl a také zemědělské podniky jsou producenty odpadů, ze kterých se vyrábějí krmiva živočišného původu. Patří sem masokostní, masové, krevní, péřové a další moučky, krevní vločky a krevní šroty, sušené mléko, tuhé i tekuté mlékárenské odpady a další. Obsahují zpravidla vysoký podíl dusíkatých látek, tuků i minerálních látek [40].

Krmná krev se získává odchytom do žlabů. Přitom se zpracovávají i krevní sraženiny ze srdečních cév a dutiny hrudní. Jímací tanky na krmnou krev by měly být chlazeny a krev odvážena ihned po porážce do místa zpracování. Většina krve se zpracovává ve veterinárních asanačních ústavech a v menší míře i v některých zemědělských podnicích [7].

Při zkrmování krmiv živočišného původu se vychází ze zákona č. 244/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech. Při výrobě, uvádění do oběhu a používání krmiv, doplňkových látek a premixů musí být dodržen obsah a stanovený účel užití doplňkových látek a určitých proteinových krmiv a obsah a limity nežádoucích látek a produktů a stanovený účel užití krmiv s obsahem nežádoucích látek a produktů tak, aby nedocházelo k poškození zdraví zvířat a aby byla zajištěna zdravotní nezávadnost a nebyla negativně ovlivněna jakost živočišných produktů určených pro lidskou výživu. Krmné suroviny, u nichž byl zjištěn nadlimitní obsah nežádoucích látek a produktů, smějí být uvedeny do oběhu a použity při výrobě krmných směsí jen za stanovených podmínek. Do oběhu a ke krmení zvířat nesmějí být používána nepovolená určitá proteinová krmiva nebo nepovolené doplňkové látky nebo doplňkové látky, které neodpovídají podmínkám jejich povolení, a premixy nebo krmiva, které takové látky obsahují [38].

### 6.1 Krevní moučka

Krevní moučka se vyrábí šetrným sušením z čerstvé jatečné krve a je rovněž významným zdrojem živočišných bílkovin. Suší se horkým vzduchem ve sprejových sušárnách, což umožňuje zachovat dobrou biologickou hodnotu bílkovin a její stravitelnost. Krevní moučka je hydrokopická, může obsahovat nejvýše 10-12 % vody

a musí být skladována na suchém místě. Dále nesmí mít vyšší obsah chloridu sodného než 2 % a z hlediska zrnitosti nesmějí zůstat zbytky na sítu s průměry ok 2,0 mm. V sušině obsahuje asi 77 % SNL. Má i něco málo vitamínu A, D a více vitamínů B [12, 35, 36].

Jako hodnotné bílkovinné krmivo se krevní moučka osvědčila u všech druhů hospodářských zvířat, především u prasat a drůbeže. Přidává se i do krmných směsí pro mladá zvířata, maximálně do 3 % [40].

## 6.2 Krevní šrot

Krevní šrot je krev smíchaná s pšeničnými otrubami v poměru 1,5 : 1 a usušená v bubnových sušárnách, sušená hmota se zahřívá maximálně na 80 °C. Obsahuje asi 25 % SNL [11, 35].

Pro vyšší zastoupení vlákniny není vhodný pro monogastrická zvířata. Jeho využití může být ve výživě vysokoprodukčních dojnic, kde dodává kvalitní bílkovinu pro tvorbu mléka [40].

## 6.3 Krevní vločky

Krevní vločky se zpracovávají na válcových sušárnách. Kdy se čerstvá krev mísí s krmnou moukou nebo bramborovými vločkami v poměru na 100 kg krve 20 – 25 kg mouky. Po důkladném promíchání se tato zahoustlá kapalina vypouští na povrch sušicího válce, tvořící se film se pak stírá noži a odpadávají tmavohnědé krevní vločky.

Ze 100 kg uvedené směsi se získá necelá třetina suchého výrobku s průměrným obsahem 91 % sušiny, 40 % stravitelných bílkovin. Proti krevním šrotům mají asi dvakrát více krevní sušiny, jsou tedy krmivem koncentrovanějším. Jejich nevýhodou je poměrná hygroskopicitá, snadno nasávají vlhkost a slepují se v hroudy, které se musí před použitím rozmělnit.

Krevní vločky jsou používány především do krmných směsí pro drůbež [11, 40].

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 7 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cílem diplomové práce s názvem Využití krve hospodářských zvířat v masném průmyslu bylo:

1. obecně charakterizovat krev hospodářských zvířat její chemické složení a vlastnosti,
2. popsat technologii těžení krve a využití v masném průmyslu,
3. v praktické části zhodnotit problematiku využití krve hospodářských zvířat v masných výrobcích.



## **8 METODIKA PRÁCE**

### **8.1 Mikrobiologické kritéria na provoz**

Problematika mikrobiální hygieny a výtěžnosti krve byla zpracována ve firmě SVAMAN. Společnost SVAMAN s.r.o. Myjava zpracovává denně kolem 500 kusů prasat a 70 kusů dobytka. Má zaveden fungující systém managementu jakosti ISO 9001:2000. Je používána nejmodernější technologie při porážení jatečných zvířat, což zabezpečuje dostatek kvalitních surovin pro masnou výrobu, které jsou vyráběny za přísných hygienických podmínek v systému HACCP.

### **8.2 Porovnání sortimentu vařených masných výrobků od jednotlivých výrobců v daných řetězcích**

V rámci diplomové práce byla porovnána výroba vařených masných výrobků s podílem krve od jednotlivých výrobců a to konkrétně od společnosti Procházka s.r.o., Bivoj a.s., Ponnath řezničí mistři a regionálního řezníka. Byla provedena analýza sortimentu jednotlivých obchodních řetězců a to Tesca Stores ČR a.s., Kaufland ČR v.o.s. a BILLA, spol. s.r.o. . V obchodních řetězcích Lidl ČR v.o.s., PENNY, spol. s.r.o. a AHOLD ČR a.s. se dané výrobky nevyskytovaly.

## 9 VÝSLEDKY A DISKUSE

### 9.1 Mikrobiologické kritéria na provoz

Zhodnocení úrovně hygieny provozu ve firmě SVAMAN s.r.o., kdy provozovatelům potravinářských podniků je legislativou dána povinnost provádět sanitaci výrobních zařízení a prostor. Následně účinnost dezinfekce pak musí být ověřována. Dále je důležitá doba odběru, místa a frekvence odběrů a diskutovány jsou kontrolní metody a výsledky laboratorního vyšetření stěrů z výrobního prostředí.



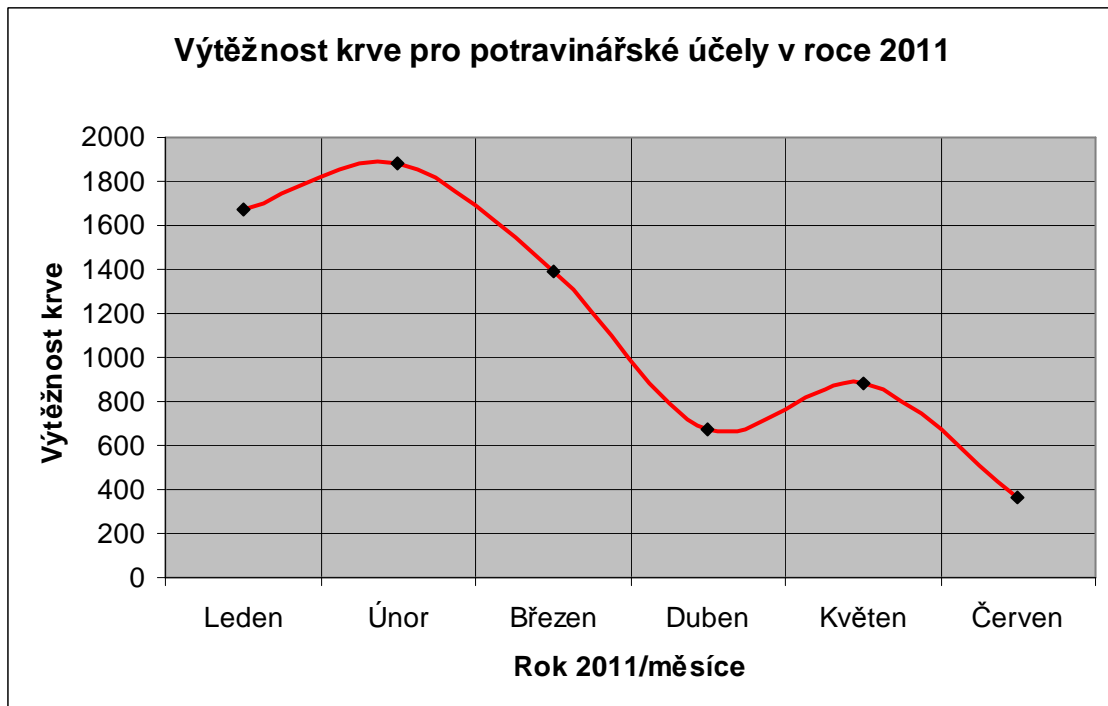
Obrázek 11: Společnost SVAMAN s.r.o. [45]

V tabulce je uvedena porážka kusů prasat a průměrná výtěžnost krve pro potravní účely v jednotlivých měsících v roce 2011 a znázorněna v grafu 1.

Tabulka 3: Výtěžnost krve pro potravinářské účely v roce 2011

Rok 2011/měsíce	Porážka prasat [Ks]	Výtěžnost krve [Ø = 5 l]
Leden	335	1675
Únor	376	1880
Březen	279	1395
Duben	135	675
Květen	177	885
Červen	72	360

Graf 1: Výtěžnost krve pro potravinářské účely v roce 2011



V grafu 1 je vyobrazená výtěžnost krve pro potravinářské účely v prvním pololetí roku 2011. V zimních měsících se těží více krve pro potravinářské účely, největší výtěžnost byla v měsíci únoru a průměrná výtěžnost činila 1880 litrů a od měsíce března postupně klesala. V měsíci červnu se pohybovala průměrná výtěžnost krve pro potravinářské účely jen 360 litrů za měsíc.

Výrobkům obsahující krev se musí věnovat zvýšená pozornost, jednak při výrobě, přepravě a spotřebě. Vařené výrobky s přídatkem krve se vyrábějí především v chladnějším ročním období, což je patrné z hlediska poptávky krve pro potravní účely z grafu 1.

Krev určená pro potravinářské se účely uvádí do prodeje nejpozději do 24 hodin po vytěžení, spotřebitelsky balenou v nepropustných, odolných obalech (objem 5 l) a zchlazenou na 2 °C.

### 9.1.1 Rozsah kontroly účinnosti čištění a dezinfekce (masové výroby, jatka)

- vlastní kontrola se vykonává v souladu s nařízením ES č. 852/2004 o vnitřním systému kontroly na dodržování zásad hygieny a sanitace

### 9.1.2 Doba odběru v provozech

- Ráno nebo po úklidu před začátkem práce, kdy by měly být provozy čisté.
  - Důležité pro získání srovnatelných výsledků je nutné sledovat hygienický stav téhož vybraného místa.
  - Čistící prostředky: Merax AC = pěnotvorný kombinovaný čistící a dezinfekční prostředek na bázi aktivního chlóru pro potravinářský průmysl, Merax 91 = pěnotvorný dezinfekční prostředek na bázi kvartérních amonných sloučenin pro potravinářský průmysl, Merax 52 = pěnotvorný čistící prostředek na bázi kyseliny citrónové bez obsahu fosfátů pro potravinářský průmysl více
- Příloha I: čistící plán pro úsek získávání krve pro potravinářské účely.

### 9.1.3 Místa odběru vzorků

- stěry - z nádrží na krev, technologické zařízení, nástrojů, zpracovatelské a chladiřenské prostory
- metody jsou stanoveny legislativou
- metody stěrové a otiskové (pro rovné povrchy)

### 9.1.4 Frekvence odběru vzorků

- Monitorování hygieny je třeba provádět, podle povahy provozu a jeho významu nebo jak je vyžadováno kontrolními orgány. Počet vzorků musí být dostatečný, aby sporadicky se vyskytující faktory neznehodnotily výsledky.
- Frekvence odběrů a počet vzorku je 15 stěrů v čtrnáctidenních intervalech (provádí se podle harmonogramu).
- Dodání materiálu na zabezpečení kontroly a odvoz vzorek klimatizovanou dopravu zabezpečuje akreditovaná laboratoř.

- V případě nevyhovujících výsledků stěrů se vykonává opatření na odstranění stavu a stěry se zopakují. Tyto odběry jsou mimo plánované rozsah vlastní kontroly.
- Rozsah analýzy: celkový počet mikroorganismů (CPM).
- Stanovený limit: vnitřní limit je stanovený na 10 KTJ/cm<sup>2</sup>.

### 9.1.5 Použité metody

Posouzení mikrobiální kontaminace provozních ploch v rámci jateční výroby a bourání je prováděna klasickými kultivačními metodami v souladu s příslušnými normami:

- STN ISO 16649-1 – Stanovení počtu *Escherichia coli*,
- STN EN ISO 11290-1 – Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes*
- STN EN ISO 6888-1 – Horizontální metoda stanovení počtu koagulázopozitivních stafylokoků (*Staphylococcus aureus* a další druhy) – Část 1: Technika s použitím agarové půdy podle Baird-Parkera,
- STN EN ISO 6579 – Horizontální metoda průkazu bakterií rodu *Salmonell*.

Tabulka 4: Mikrobiologické ukazatele

Parametr	Jednotka	Výsledek	Nejistota měření	Zkušební metody	ZL	TZ
<b>E. coli</b>	KTJ/g	<1x10 <sup>1</sup>	-	STN ISO 16649-2	NZ	A
<b>Listeria monocytogenes</b>	bez/25g	nepřítomná	-	STN EN ISO 11290-1	NZ	A
<b>Salmonella sp.</b>	bez/25g	nepřítomná	-	STN EN ISO 6579	NZ	A
<b>Koagulázopozitivní stafylokoky</b>	KTJ/g	<1x10 <sup>1</sup>	-	STN EN ISO 6888-1	NZ	A

\* zkratky: A - akreditovaná zkouška, NZ - Nové Zámky, TZ - typ zkoušky, ZL - zkušební laboratoř

### 9.1.6 Vzorky potravinářské krve

- Frekvence odběrů a počet vzorek: měsíčně 1 vzorek na 1 patogen střídavo
- Rozsah analýzy: Listeria monocytogenes, Salmonella, Escherichia coli, Koagulázopozitivní stafylokoky
- Stanovený limit: přítomnost patogenů není přípustná

### 9.1.7 Stěry ze sběrné nádoby

- Frekvence odběrů a počet vzorek: měsíčně 1 stěr na 1 patogen střídavo
- Rozsah analýzy: Listeria monocytogenes, Salmonella
- Stanovený limit: přítomnost patogenů není přípustná

Postup odběru:

1. Připravila jsem sterilní vatové tyčinky, zkumavky se sterilním ředícím roztokem (na CPM – pepton+NaCl, na Salmonellu – živný bujón, na Listeriu – Fraser bujón)
2. Vatovou tyčinku odebereme ze sterilního obalu.
3. Otevřeme zkumavku, zvlhčíme vatový tampón namočením do roztoku ve zkumavce a přebytečný roztok vytlačíme z tampónu tlakem o stěnu zkumavky.
4. Setřeme zkoušenou plochu 25 cm<sup>2</sup> (cca 5x5 cm). Stírá se celá plocha 10x shora dolů s použitím tlaku na povrch.
5. Tampón vložíme do zkumavky, odlomíme konec paličky a zkumavku zavřeme (v laboratoři se provede kultivace tohoto roztoku a následně vyočkování na živnou půdu, při krvi jen kultivace)
6. Na protokol o odběru se zaznačí čísla zkumavek, místo a metoda odběru.
7. Zkumavky se skladují a přepravují do zpracování při teplotě do 4°C. Nezmrazovat!
8. Do laboratoře se musí doručit do 24 hodin.

Tabulka 5: Stěry provozních ploch

Datum výroby	Datum spotřeby	Datum odběru	Ukazatele			
			Salmonella	Listeria	E. coli	Stafylokoky
<b>12.1.2011</b>	14.1.2011	12.1.2011	-	negativní	-	-
		12.1.2011	negativní	-	-	-
<b>9.2.2011</b>	11.2.2011	9.2.2011	-	negativní	-	-
		9.2.2011	negativní	-	-	-

V závislosti na technologickém postupu a postupu prací v podniku, nebyl shledán žádný hygienický nedostatek a všechny stanovené limity byly splněny, vyplývající z tabulky 5. Ve výsledcích ze vzorků v jednotlivých měsících stěrovou metodou (sběrné nádoby na krev) nebyly prokázány v žádném vzorku mikroorganismy rodu *Salmonella* a druhu *Listeria monocytogenes*.



## 9.2 Porovnání sortimentu vařených masných výrobků od jednotlivých výrobců v daných řetězcích a prodejny

### 9.2.1 Výrobci

#### 9.2.1.1 Procházka spol. s.r.o

Společnost Procházka s.r.o. má výrobní závod v Roudnici nad Labem, je certifikovaný ISO 9001, IFS. Je to perspektivní výrobce, dodavatel masa a masných výrobků. Firma vyprodukuje 70 tun masa 80 tun masných výrobků denně a každoročně je obměněna sortimentní nabídka a uvedou na trh přes dvacet novinek [41].

Tato společnost vyrábí vařené masné výrobky s přídavkem krve, které byly nejvíce výrobků k dostání v obchodním řetězci Tesco a jeden výrobek v Bille. Jednalo se o tlačenko tmavou, jelítkový prejt, jelítka a zabíjačkovou tmavou polévku.

#### 9.2.1.2 Bivoj a.s.

Hlavním předmětem činnosti společnosti BIVOJ a.s. je řeznictví a uzenářství. BIVOJ a.s. je výrobce a distributor širokého sortimentu masa a masných výrobků. Produkty jsou připravovány podle spolehlivých tradičních receptur a výrobních postupů a odborně a spolehlivě doručovány zákazníkům [42].

Tato společnost dodává výrobky do obchodního řetězce Kaufland. Vyrábí tyto jednotlivé výrobky, tlačenko tmavou, selskou tlačenko tmavou, kroupová jelítka a jelítkový prejt. V daném řetězci byly k dostání tři uvedené výrobky.

#### 9.2.1.3 Ponnath řezniční mistři s.r.o.

Ponnath řezniční mistři s.r.o. je společnost vedena po 12. generaci zakladatelskou rodinou a může se ohlédnout zpět na více než 300 letou historii. Dnes je firma jedním z nejmodernějších a nejvýznamnějších německých řeznických závodů. Ponnath řezniční mistři vyrábí své uzeniny a speciality ve čtyřech závodech:

- drobné masné výrobky v mateřském závodě v Kemnathu, kde je současně centrální správa,
- šunky v závodě v Knetzgau (u Bamberku),

- originální české speciality, jakož i aspiky, tlačanky a škvařené sádlo v závodě v Sušici (Čechy),
- originální Norimberské klobásy v závodě firmy Schlütter v Norimberku [43].

Společnost Ponnath řezničtí mistři s.r.o. má k dostání jeden výrobek v obchodní řetězci Kaufland, ale vyrábí řadu další výrobků. Do jejich sortimentu patří tlačanka tmavá, Duryňská tlačanka, tlačanka červená a tlačanka Deli.

#### **9.2.1.4 *Náhlík a Náhlík spol. s.r.o.***

Rodinná firma, která vyrábí tradiční paštiky a jiné masné výrobky. Je to menší firma, která zaměstnává 19 osob a sídlí v obci Kněždub.

#### **9.2.1.5 *Řeznictví Vozár***

Vzniklo od roku 1992 navazuje na rodinou tradici, řeznictví vede otec se synem a vyrábí masné výrobky dle starých receptur.

## 9.2.2 Sortiment vařených masných výrobků v obchodních řetězcích

### 9.2.2.1 Tesco Stores ČR a.s., Uherské Hradiště

Tabulka 6: Přehled výrobků v obchodní síti Tesco

Výrobce	Název	Hmotnost	Záruční lhůta	Skladovací podmínky
Procházka, s.r.o.	Tlačenka tmavá	300 g	30 dní	1 – 5 °C
Procházka, s.r.o.	Zabíjačkový jelítkový prejt	200 g	40 dní	1 – 5 °C
Procházka, s.r.o.	Jelítka	400 g /2 Ks	14 dní	1 – 5 °C

\* skladovací podmínky v chladícím zařízení 3,4 °C

#### Tlačenka tmavá složení (Procházka):

Vepřové maso 53 %, vepřová kůže, vepřová krev 6 %, vepřový vývar (pitná voda), jedlá sůl, extrakt koření, bramborový škrob, dextróza, látky zvýrazňující chuť a vůni E 621, E 635, majoránka, sušená zelenina (česnek), emulgátor E 427c, modifikovaný kukuřiční škrob E 1422, kyselina E 260, obsah soli nejvýše 3 % hmotnostní, tuk nejvýše 35 % hmotnostních.

#### Zabíjačkový jelítkový prejt složení (Procházka):

Vepřové maso 40%, sója, vepřová krev 22 %, vepřový vývar (pitná voda), vepřové kůže, jedlá sůl, bramborová vláknina, látky zvýrazňující chuť a vůni E 621, E 635, aroma, dextróza, barvivo E 150c, modifikovaný kukuřičný škrob E 1422, emulgátor E 472c, koření a extrakt koření, kyselina E 260. Obsah soli nejvýše 3% hmotnostní. Tuk nejvýše 22% hmotnostních. Alergeny: sója.

**Jelítka složení (Procházka):**

Vepřové maso 40%, vepřová krev 22 %, sója, vepřový vývar (pitná voda), vepřové kůže, jedlá sůl, bramborová vláknina, koření a extrakt koření, látky zvýrazňující chuť a vůni E 621, E 635, aroma, dextróza, barvivo E 150c, modifikovaný kukuřičný škrob E 1422, emulgátor E 472c, kyselina E 260. Obsah soli nejvýše 3% hmotnostní. Tuk nejvýše 22% hmotnostních. Alergeny: sója.

**9.2.2.2 BILLA, spol. s.r.o., Uherské Hradiště**

Tabulka 7: Přehled výrobků v obchodní síti Billa

Výrobce	Název	Hmotnost	Záruční lhůta	Skladovací podmínky
<b>Procházka, s.r.o.</b>	Zabíjačková tmavá polévka	500 g	40 dní	1 – 5 °C
<b>Procházka, s.r.o.</b>	Tlačenka tmavá	300 g	30 dní	1 – 5 °C
<b>Náhlík a Náhlík, s.r.o.</b>	Zabíjačková polévka	650 g	90 dní	0 – 4 °C

\* skladovací podmínky v chladícím zařízení 0 °C

**Zabíjačková tmavá polévka složení (Procházka):**

Vepřová krev 30%, ječné kroupy (obsahují lepek), vepřové maso 13%, vepřový vývar (pitná voda), vepřové kůže, jedlá sůl, konzervant E 262, koření, látka zvýrazňující chuť a vůni E 621, dextróza, extrakty koření, aroma, sušená zelenina (česnek), emulgátor E 472c, modifikovaný kukuřičný škrob E 1422, kyselina E 260. Obsah soli nejvýše 3% hmotnostní. Tuk nejvýše 20% hmotnostních. Alergeny: lepek.

**Zabíjačková polévka složení (Náhlík a Náhlík):**

Vývar z masa, kroupy, vepřová kůže 4 %, vepřová krev 5 %, vepřové sádlo, koření, česnek, jedlá sůl, zvýrazňovač chuti, E-621, vitamin B2, antioxydant E-300, konzervant E-262, barvivo E-150a, E-150c. Alergeny: obiloviny obsahující lepek, sója, hořčice a výrobky z nich. Podíl pevné složky min. 20 %. Obsah masa v okamžiku zpracování: 5 % hmotnosti. Část pevné složky masa přechází zpracováním do polévky. Maximální obsah tuku 10 %. Po otevření spotřeba 48 hodin.

**9.2.2.3 Kaufland Česká republika v.o.s., Uherské Hradiště**

Tabulka 8: Přehled výrobků v obchodní síti Kaufland

<b>Výrobce</b>	<b>Název</b>	<b>Hmotnost</b>	<b>Záruční lhůta</b>	<b>Skladovací podmínky</b>
<b>Bivoj, a.s.</b>	Tlačenka tmavá	500 g	21 dní	0 – 5 °C
<b>Bivoj, a.s.</b>	Jelítkový prejt	200 g	21 dní	0 – 5 °C
<b>Bivoj, a.s.</b>	Kroupová jelítka	200 g/2 Ks	10 dní	0 – 5 °C
<b>Ponnath řezniční mistři, s.r.o.</b>	Tlačenka tmavá krájená	200 g /2 Ks	21 dní	0 – 5 °C

\* skladovací podmínky v chladícím zařízení 1,7 °C

**Tmavá tlačenka složení (Bivoj):**

Vepřové maso 25 %, vepřové jazyky 20 %, vepřové srdce 10 %, vepřové kůže 9 %, vepřová krev 6 %, směs koření, jedlá sůl, obsah tuku max. 19 %.

**Jelítkový prejt složení (Bivoj):**

Vepřové maso 35 %, vepřové kůže 9 %, vepřové plíce nebo slezina 14 %, vývar, vepřová krev 16 %, ječné kroupy, jedlá sůl, sušená cibule, směs koření. Obsah tuku max. 30 %.

**Kroupová jelítka složení (Bivoj):**

Vepřové maso 35 %, vepřové kůže 9 %, vepřové plíce nebo slezina 14 %, vývar, vepřová krev 16 %, ječné kroupy, jedlá sůl, sušená cibule, směs koření. Obsah tuku max. 30 %.

**Tlačenka tmavá krájená složení (Ponnath řezničí mistři):**

Vepřové maso 65 %, vepřové kůže, vepřová krev 6 %, vepřové játra, cibule, dusitanová sůl (jodovaná kuchyňská sůl), konzervant E 250, koření, hroznový cukr, extrakty koření.

**9.2.2.4 Řeznictví Vozár, Hluk****Jelítka kroupová složení:**

Vepřové maso 50 %, vepřová krev 15 %, kůže, vařené kroupy, směs koření, cibule, jedlá sůl. Soli max. 2,5%, skladovat do 3°C. Minimální trvanlivost 5 dní.

**Jelítkový prejt složení:**

Vepřové maso 50 %, vepřová krev 15 %, kůže, vařené kroupy, směs koření, cibule, jedlá sůl. Soli max. 2,5%, skladovat do 3°C. Minimální trvanlivost 5 dní.

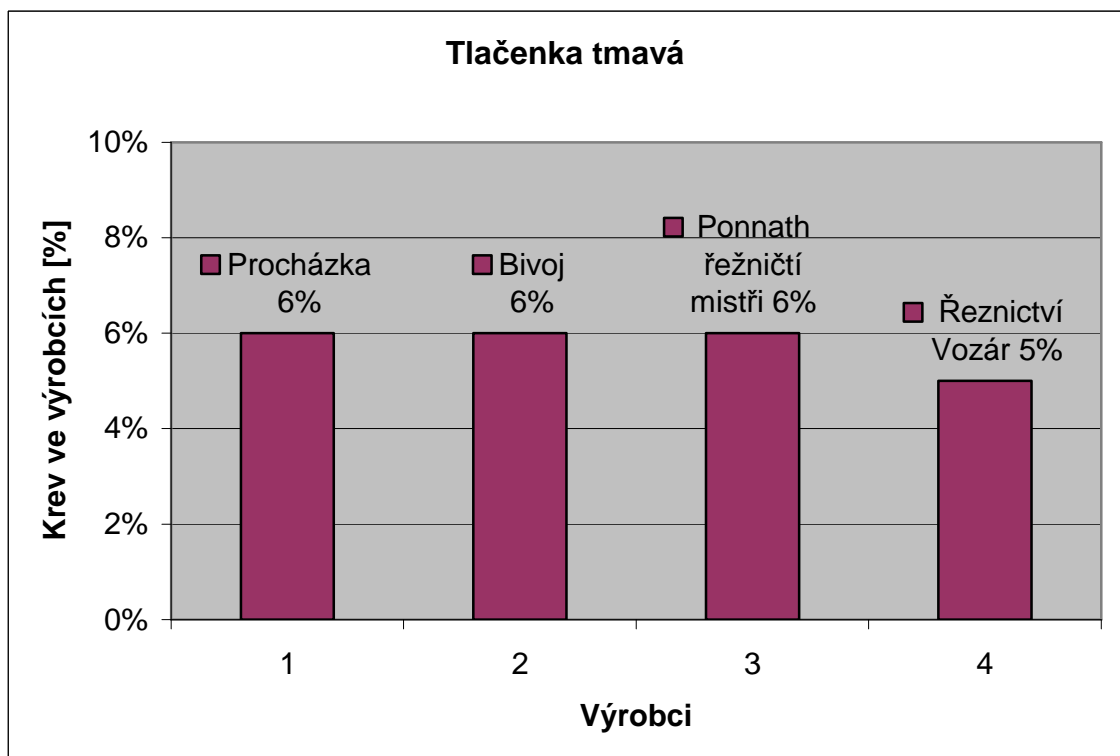
**Tmavá tlačenka složení:**

Vepřové maso 55 %, vepřový jazyk a srdce 5 %, vepřová krev 5 %, směs koření, jedlá sůl. Obsah soli max. 2,5%, skladovat do 5°C. Min.trvanlivost 21 dní.

Krev v tlačence tmavé od výše uvedených výrobců ve třech případech odpovídala 6 % a v jednom případě 5 %. Není zde značný rozdíl použití krve v uvedeném výrobku, barvicí schopnost krve se využívá k vytvoření pěkné mozaiky výrobku.

V grafu 2. je znázorněno množství krve v procentech podle norem jednotlivých výrobců v tlačence tmavé.

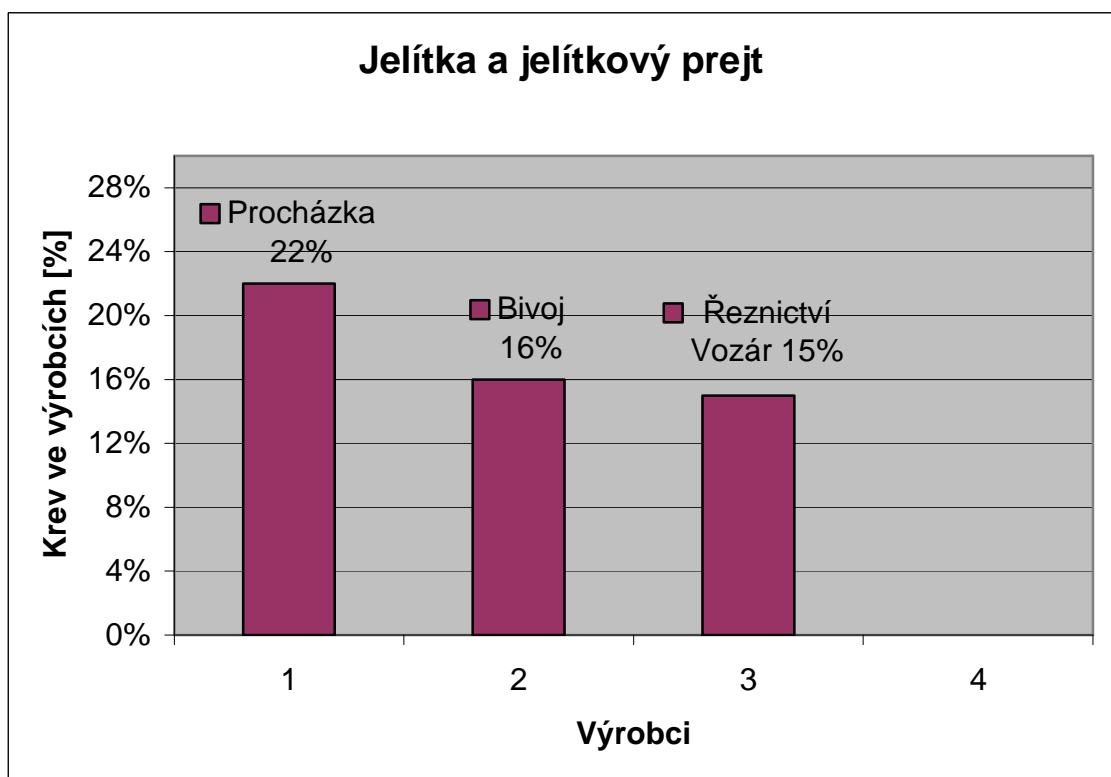
Graf 2 : Tlačenka tmavá



Krev v jelítku a jelítkovém prejtu se pohybuje od výše uvedených výrobců od 15 % až 22 %, kdy jelítkový prejt má stejné složení jako jelítka kroupová. Značný rozdíl použití krve od Procházky je v použití jiného složení výrobku, na rozdíl od firmy Bivoj a řeznictví Vozár, kteří mají v jelítkách a v prejtu použité vařené kroupy.

V grafu 3. je znázorněno množství krve v procentech podle norem jednotlivých výrobců v jelítkách a jelítkovém prejtu.

Graf 3 : Jelítka a jelítkový prejt





## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit problematiku využití krve v masném průmyslu. I když je krev významný vedlejším produktem s důležitým obsahem bílkovin, vysokým obsahem železa, vitamínů, ale vzhledem k hygienickým požadavkům je málo využívána. Přídavek krve se používá jednak pro zvýraznění barvy, ale také z nutričního hlediska obohacení masných výrobků. Takto vyrobené výrobky mají různý stupeň tmavého vybarvení a nasládlou chuť, která je pro ně typická.

K teoretickým otázkám využití krve jatečných zvířat jsem se věnovala v první kapitole. Popsala jsem hlavní úlohy krve jatečných zvířat a uvedla jsem jednotlivé podíly krve zvířat v živé hmotnosti ve srovnání s množstvím potravní krve, kterou lze vytěžit z jatečných zvířat. Dále je uvedeno chemické složení a vlastnosti krve. V další kapitole jsou uvedeny veterinární a hygienické požadavky při porážení zvířat, kdy je důležité v celé technologii masa a masných výrobků správné dodržení výrobní a hygienické praxe a na tuto kapitolu navazuje těžení krve hospodářských zvířat. Před vykrvovacím vpichem nebo řezem musí být provedeno omráčení. Zákon však poskytuje výjimku pro židovské a muslimské náboženství, kdy porážení zvířete za účelem získání masa pro jejich výživu jsou porážena způsobem podle jejich náboženských principů. Dále je popsán způsob těžení krve pro potravní účely dutým nožem a následné zpracování, kdy krev se udržuje v tekutém stavu defibrinací nebo stabilizací vhodnými chemikáliemi proti srážení. Krev se dále musí konzervovat následně chlazením, zmrazováním, sušením nebo přidavkem chemikálií, protože je jednou z rychle kazících se surovin živočišného původu a na trvanlivost má vliv především vysokým obsah vody. Hlavní částí diplomové práce je zpracování krve pro potravinářské účely, postup výroby vařených masných výrobků, vhodnost použití krve jednotlivých zvířat a uvedení výrobků vyráběných nejčastěji v ČR. Finálními výrobky ve výrobní lince je plazma a krvinková frakce. Krvinková frakce pro výrobu potravin se používá po odbarvení, dekolorizaci nebo maskování barvy pomocí tukové přísady, emulgací. Většinou se přidává do krmivářské krve pro výrobu krmiv. Největší uplatnění má krevní plazma a lze ji uplatnit při výrobě prakticky všech masných výrobků a to v množství až do 10 %. Vzhledem ke své povaze se plazma používá vychlazená nebo zmrazená ve formě šupin a dále se může využívat při výrobě živců. V poslední kapitole teoretické části jsem

stručně popsala výrobu krmiv z krve, kdy pro krmné účely se vyrábí krevní moučka, krevní vločky a šroty.

V praktické části byla posouzena mikrobiální kontaminace provozních ploch stěrovou metodou, v průběhu jednotlivých měsíců dle platných vnitřních norem a limit. Nebyl detekován žádný mikroorganismus rodu *Salmonella* a druhu *Listeria monocytogenes* z plochy sběrné nádrže na krev. Dále byl popsán postup odběru a následné zacházení. Nakonec byla provedena analýza sortimentu vařených masných výrobků v jednotlivých řetězcích, jako Tesco Stores ČR a.s., Kaufland Česká republika v.o.s. a BILLA spol. s.r.o., v ostatních uvedených obchodních řetězcích v regionu Uherského Hradiště nevyskytoval. Analyzován byl sortiment od výrobců, jako je Procházka spol s.r.o., Bivoj a.s., Ponnath řezničtí mistři, Náhlík a Náhlík s.r.o. a místní řeznictví Vozár. Dle materiálových norem se zpracovává do tlačanky tmavé 5 – 6 % krve a u jelítek a jelítkových prejtů se obsah krve pohybuje od 15 – 22 %, kdy charakteristická hnědá barva je způsobena denaturací hemoglobinu. Pro zachování jasně červené barvy výrobku je do krve přidávána před zpracováním dusitanová solící směs.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] DOUBEK, J., kol.: Veterinární hematologie, Brno 2003, ISBN 80-86542-02-5
- [2] Eastern European Food.[online] .[cit. 15.6.2011] Dostupné na WWW:  
<http://easteuropeanfood.about.com/od/a1/a/blood.htm>
- [3] Používané procesy a postupy.[online] .[cit. 20.4.2011] Dostupné na WWW:  
<http://www.vupp.cz/czvupp/departments/odd350/04BREFJ2.pdf>
- [4] PIPEK,P.: Technologie masa.[online].[cit.15.12.2010] Dostupné z WWW:  
<http://web.vscht.cz/pipekp/ppv.pdf>
- [5] HUDSON, B.: New and developing sources of food proteins, London 1994,  
ISBN 0-412-58420-4
- [6] VELÍŠEK, J.: Chemie potravin I, vydání 2., 344 str., 2002, vydalo nakladatelství  
OSSIS, ISBN 80-86659-00-3 [7] DOUBEK, J., kol.: Veterinární hematologie, Brno  
2003, ISBN 80-86542-02-5
- [7] PIPEK, P.: Technologie masa II. vyd. 2, Praha 1994, ISBN 80-7080-143-3
- [8] TARTÉ, R.: Ingredients in meat products, ISBN 978-0-387-71326-7
- [9] PIPEK, P., JIROTKOVÁ, D.: Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství  
živočišných produktů (část III.). vyd. 1, Česká univerzita v českých Budějovicích  
Zemědělská fakulta 2001, ISBN 80-7040-480-8
- [10] NEUMAN, K., MATYÁŠ, Z.: Hygiena a zpracování krve jatečných zvířat, vydání  
první r. 1959, str. 188, 301-05-126
- [11] ROBERTS, M., REISS, M., MONGER, G.: Advanced biology, 2000,  
ISBN 0-17-438732-6
- [12] VRCHLABSKÝ, J.: Technologie krve jatečných zvířat, první vydání, Brno 1990,  
vydalo vydavatelství potravinářské literatury, str. 160, ISBN 80-900260-0-1
- [13] NIELSEN, K.: animal physiology, 1997, ISBN 521-57098

- [14] HRABĚ, J., BŘEZINA, P., VALÁŠEK, P.: Technologie výroby potravin živočišného původu, Zlín 2008, vydavatel univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, ISBN 978-80 -7318-405-6
- [15] Welfare jatečných zvířat, I. část .[online] .[cit. 15.12.2010] Dostupné na WWW: <http://www.casopismaso.cz/nemoci-zvirat/welfare-jatench-zvat-i-st.html>
- [16] Vzdělávací portál UTB, Potravinářská mikrobiologie I .[online] .[cit. 15.6.2010] Dostupné na WWW: <http://elearning.cepac.cz/utb>
- [17] STEINHAUSER, L., a kol.: Hygiena a technologie masa, vyd. 1. Brno 1995, ISBN 80-900260-4-4
- [18] STEINHAUSER, L., a kol.: Produkce masa, Brno 2000, ISBN 80-900260-7-9
- [19] RUŽBARSKÝ, J., GRODA, B., JECH, J., SOSNOWSKI, S., A KOL.: Potravinářská technika, Prešov 2005, ISBN 80-8073-410-0
- [20] Současné pohledy na standardizaci kvality masa jatečných prasat. [online].[cit.20.4.2011] Dostupné na WWW: <http://www.agris.cz/vyzkum/detail.php?id=127924&iSub=566&PHPSESSID=3e>
- [21] Zákon č. 77/2004 Sb., kterým se mění zákon č. 246/992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů.
- [22] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 382/2004 Sb., o ochraně hospodářských zvířat při porážení, utrácení nebo jiném usmrcování.
- [23] Zákon č. 332/2008 Sb., o veterinární péči
- [24] GRANDIN, T.: Livestock handling and transport, 2007, ISBN 978-1-84593-219-0
- [25] HERENDA, D., FRANCO, D.: Food animal pathology and meat hygiene, r. 1991, Year Book, 90-84785, str. 355
- [26] KYZLINK, V.: Základy konzervace potravin, vyd. 2.Praha 1980.
- [27] TOLDRÁ, F.: Handbook of meat processing, 2010, ISBN 978-0-8138-2182-5

- [28] HEINZ, G., HAUZINGER, P.: Meat processing technology, Bangkok 2007,  
ISBN 978-974-7946-99-4
- [29] GRACEY, J., COLLINS, D., HUEY R.: Meat hygiene, 1999, ISBN 0-7020-2258-6
- [30] KOPŘIVA, V., MATYÁŠ, Z., STEINHAUSEROVÁ, I., a kol. ČSZM:  
Zásady správné výrobní a hygienické praxe pro masnou technologii, Brno 2002
- [31] HÖKEL, J., MATYÁŠ, Z.: Škody na mase a živočišných surovinách při zpracování  
zvířat na jatkách, vyd. 2. Praha 1952.
- [32] MARIANSKI, S., MARIANSKI, A.: Home production of quality meats and  
sausages, USA 2010, ISBN 978-0-9824267-3-9
- [33] PIPEK, P.: Technologie masa I, vyd. 2, VŠCHT Praha 1991, ISBN 80-7080-106-9
- [34] PEARSON, A., GILLET, T.: Processed Meats, New York 1996,  
ISBN 0-8342-1304-4
- [35] JAMBOR, V. - VESELÝ, Z. : Krmíme zdravě a ekonomicky, Praha 1992,  
ISBN 80-209-0230-9
- [36] Animal Feed Resources Information System.[online] .[cit. 6.5.2011] Dostupné na  
WWW: <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/frg/afris/Data/317.htm>
- [37] Odpařování. [online] . [cit.18.6.2011] Dostupný z WWW:  
[http://www.vscht.cz/ktk/www\\_324/studium/KP/pdf/osmoanabiosa.pdf](http://www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/KP/pdf/osmoanabiosa.pdf)
- [38] Zákon č. 244/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech
- [39] Vzdělávací portál UTB, Konzervace a balení potravin 2007.[online].  
[cit. 18.7.2011] Dostupný z WWW: <http://elearning.cepac.cz/utb>
- [40] Zemanová, R.: Krmiva živočišného původu – charakteristika a využití  
[seminární práce], MZLU, Brno 2005
- [41] O nás.[online] .[cit. 18.7.2011] Dostupný z WWW:  
[http://www.prochazka.cz/mk/index.php?kat=pages&id\\_page=3](http://www.prochazka.cz/mk/index.php?kat=pages&id_page=3)

[42] O společnosti.[online] .[cit. 18.7.2011] Dostupný z WWW: <http://www.bivoj.cz/>

[43] Společnost.[online].[cit. 18.7.2011] Dostupný z WWW:

[http://www.ponnath.cz/index.php?r\\_id=1&lang=en&r=1278411510](http://www.ponnath.cz/index.php?r_id=1&lang=en&r=1278411510)

[44] Kowalski shopping.[online].[cit. 28.7.2011] Dostupný z WWW:

<http://www.kowality.com/product/63/Kiszka-5-pack/72A.aspx>

[45] O Spoločnosti.[online].[cit. 28.7.2011] Dostupný z WWW:

<http://www.svaman.sk/onas.html>

[46] Blood proteins.[online].[cit. 28.7.2011] Dostupný z WWW:

[http://www.alfalaval.com/products-and-solutions/industries/food-dairy-beverages/  
documents/Premium%20blood%20proteins.pdf](http://www.alfalaval.com/products-and-solutions/industries/food-dairy-beverages/documents/Premium%20blood%20proteins.pdf)

[47] Blood Pudinng.[online].[cit. 28.7.2011] Dostupný z WWW: [http://mehungry-](http://mehungry-phyllis.blogspot.com/2009/08/weird-food-wednesdays-black-pudding.html)

[phyllis.blogspot.com/2009/08/weird-food-wednesdays-black-pudding.html](http://mehungry-phyllis.blogspot.com/2009/08/weird-food-wednesdays-black-pudding.html)

[48] Sledování úrovně hygieny v potravinářských provozech [online].[cit. 28.6.2011]

Dostupný z WWW: [http://www.vscht.cz/ktk/www\\_324/lab/navody/oborI/MO.pdf](http://www.vscht.cz/ktk/www_324/lab/navody/oborI/MO.pdf)

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

A	Ampér
AITK	Allylisothiokyanát
apod.	A podobně
a.s.	Akciová společnost
atd.	A tak dále
BSE	Bovinní spongiformní encefalopatie (anglicky: bovine spongiform encephalopathy)
BSK	Biochemická spotřeba kyslíku
CO <sub>2</sub>	Oxid uhličitý
ČOV	Čistírna odpadních vod
DFD	Tmavé, tuhé, suché anomálie masa (anglicky: dark, firm, dry)
E kód	V Evropské unii mají povolené přídatné látky kód složený z písmene E a tří nebo čtyř čísel
EN	Evropská norma
ES	Evropské společenství
g.l <sup>-1</sup>	Gram na litr
GHP	Správná hygienická praxe (anglicky: Good Hygiene Practice)
GMP	Správná výrobní praxe (anglicky: Good Manufacturing Practice)
HACCP	Analýza nebezpečí a kritických kontrolních bodů (anglicky: Hazard Analysis and Critical Control Points)
ChSK	Chemická spotřeba kyslíku
Kg	Kilogram
kg.m <sup>-3</sup>	Kilogram na metr krychlový
Ks	Kus

---

KTJ	Kolonie tvořící jednotky (anglicky: colony forming units)
ml	Mililitr
MPa	Megapascal
např.	Například
pH	Potenciál vodíků
PSE	Bledé, měkké, vodnaté anomálie masa (anglicky: pale, soft, exudative)
Sb.	Sbírka
SNL	Stravitelné dusíkaté látky
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
STN ISO	Slovenská technická norma Mezinárodní organizace pro normalizaci (anglicky: International Organization for Standardization)
tj.	To je
V	Volt
v.s.o.	Veřejná obchodní společnost
VVbK	Vepřový výřez bez kostí
VVsK	vepřový výřez s kostí
°C	Stupně Celsia
$\alpha$	Alfa
$\beta$	Beta
$\gamma$	Gama



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Zjednodušené schéma srážení krve [7] .....	16
Obrázek 2: Poloha srdce a cév prasete vzhledem k vykrvování [31] .....	20
Obrázek 3: Jednostranný dutý nůž na vykrvování skotu [12].....	21
Obrázek 4: Duté nože s bodnými hlavicemi a dvoustranné duté nože [12].....	22
Obrázek 5: Dělení krve na krevní podíly podle způsobů stabilizace krve [12] .....	23
Obrázek 6: Schéma různých způsobů rozprašování krve ve sprejových sušárnách [12] .....	26
Obrázek 7: Struktura hemoglobinu [12] .....	31
Obrázek 8: Schéma zařízení pro zpracování krve na krevní deriváty [46].....	33
Obrázek 9: Blood Puding [47] .....	36
Obrázek 10: Kiszka [44] .....	36
Obrázek 11: Společnost SVAMAN s.r.o. [45] .....	42
Obrázek 12: Tlačenka tmavá (Procházka) .....	69
Obrázek 13: Zabíjačková tmavá polévka (Procházka) .....	69
Obrázek 14: Zabíjačková polévka (Náhlík a Náhlík) .....	70
Obrázek 15: Tmavá tlačenka (Bivoj).....	70
Obrázek 16: Kroupová jelítka (Bivoj) .....	70
Obrázek 17: Tlačenka tmavá krájená (Ponnath řezničtí mistři).....	71
Obrázek 18: Jelítka kroupová (řeznictví Vozár).....	71

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: složení celistvé krve [7].....	14
Tabulka 2: Přehled činidel pro konzervaci krve [7].....	27
Tabulka 3: Výtěžnost krve pro potravinářské účely v roce 2011.....	42
Tabulka 4: Mikrobiologické ukazatele .....	46
Tabulka 5: Stěry provozních ploch .....	48
Tabulka 6: Přehled výrobků v obchodní síti Tesco.....	51
Tabulka 7: Přehled výrobků v obchodní síti Billa .....	52
Tabulka 8: Přehled výrobků v obchodní síti Kaufland .....	53

## SEZNAM PŘÍLOH

**P I** Čistící plán provozu

**P II** Fotodokumentace vařených masných výrobků s přídavkem krve

# PŘÍLOHA P I: ČISTÍCI PLÁN

## ČISTIACI PLÁN Č.39

Obvod: Získavanie krvi na potravinárske účely

uskutočňuje: poverený pracovník kontroluje: poverený pracovník

zodpovedá: poverený pracovník

Objekt: nádrž, miešadlo, podlahy, steny, dvere, strop, ostatné povrchy a zariadenia

	<b>1.Odstránenie hrubej nečistoty</b> prípadnú hrubú nečistotu zhrnúť pomocou stierok, ručné predčistenie denne
	<b>2.Predoplach vodou a odstránenie prípadnej hrubej nečistoty</b> dôkladne opláchnuť teplou vodou (50- 60°C) a zamiesť prípadné zvyšky hrubej nečistoty
	<b>3.Čistenie pomocou nanosenia peny</b> A) napeniť systematicky zdola nahor všetky povrchy roztokom <b>Merax AC</b> o koncentrácii 2% (2 dcl na 10 l vody) a nechať pôsobiť min.15 minút B) pre odstránenie anorganickej nečistoty použiť roztok <b>Merax 52</b> o koncentrácii 2% (2 dcl na 10 l vody) a nechať pôsobiť min 15 minút
	<b>4.Oplach teplou vodou (50-60 °C)</b> po čistení povrchov zvyšky peny a rozpustenú nečistotu oplachovať systematicky zhora nadol a smerom ku kanálom teplou vodou (50-60°C) a prípadne pomocou stierok
	<b>5.Kontrola na optickú čistotu</b> skontrolovať hlavne kritické body a problémové miesta
	<b>6.Dezinfekcia</b> A) keď sa k čisteniu použil <b>Merax AC</b> , <b>žiadna</b> iná <b>dezinfekcia</b> sa nerobí B) dezinfikovať roztokom <b>Merax 91</b> o koncentrácii 0,5% (0,5 dcl na 10 l vody) a nechať pôsobiť min. 15 minút až hodinu
	<b>7.Záverečný oplach</b> - po čistení povrchov zvyšky peny a rozpustenú nečistotu oplachovať systematicky zhora nadol a smerom ku kanálom teplou vodou (50-60°C) a prípadne pomocou stierok - <b>leštenie nerezových povrchov pomocou prostriedku <b>Merak NEROL</b></b>
	<b>PRAVIDELNOSŤ ČISTENIA</b> - podľa potreby

## PŘÍLOHA P II: FOTODOKUMENTACE VAŘENÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ S PŘÍDAVKEM KRVE



Obrázek 12: Tlačenka tmavá (Procházka)



Obrázek 13: Zabíjačková tmavá polévka (Procházka)



Obrázek 14: Zabíjačková polévka (Náhlík a Náhlík)



Obrázek 15: Tmavá tlačěnka (Bivoj)



Obrázek 16: Kroupová jelítka (Bivoj)



Obrázek 17: Tlačenka tmavá krájená (Ponnath řezničtí mistři)



Obrázek 18: Jelítka kroupová (řeznictví Vozár)