

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav technologie potravin



Mikrobiologická kvalita masa králíků
Diplomová práce

Vedoucí práce:
MVDr. Olga Cwиковá, Ph.D.

Vypracovala:
Bc. Lenka Suchomelová

Brno 2016

ZADÁNÍ

Čestné prohlášení

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

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

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

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji paní MVDr. Olze Cwиковé, Ph.D. za odborné vedení, ochotu a pomoc při vypracování diplomové práce.

ABSTRAKT

Králičí maso má významné nutriční a senzorické vlastnosti a patří mezi masa lehce stravitelná a dietní. Tato diplomová práce se zabývá mikrobiologickou kvalitou králičího masa se zaměřením na mikroorganismy, které způsobují jeho kažení. K mikrobiologické analýze byla použita jatečně upravená těla králíků pocházející z domácí porážky, z hypermarketu mrazená a balená ve vakuu a z brněnských řeznictví. Celkem bylo k analýze použito 20 kusů jatečně upravených králičích těl. Z mikrobiologických ukazatelů byl sledován celkový počet mikroorganismů, počet bakterií mléčného kvašení, bakterií čeledi Enterobacteriaceae, psychrotrofních mikroorganismů a počet plísňů a kvasinek. Z hlediska uvádění králičího masa do oběhu byl nejvyšší počet mikroorganismů zjištěn u jatečně upravených těl pocházejících z řeznictví a nejnižší počet mikroorganismů u jatečně upravených těl pocházejících z domácí porážky. Z hlediska místa odběru vzorků, byl potvrzen známý fakt, že povrch jatečně upraveného těla je více kontaminován mikroorganismy než svalovina a nebyly zjištěny žádné významné rozdíly mezi mikrobiologickou kontaminací přední a zadní částí jatečně upraveného těla králíků.

Klíčová slova: králík, maso, jatečné zpracování, mikrobiologická kvalita

ABSTRACT

The rabbit meat has important nutritional and sensory characteristics, it is dietary and easily digestible. This thesis deals with the microbiological quality of rabbit meat focusing on microorganisms that cause spoilage. The microbiological analysis uses rabbit carcasses from home slaughtering, frozen and vacuum packed from hypermarket and from Brno butchers. There was 20 pieces of rabbit carcasses analyzed. The study monitored main microbiological parameters as total number of microorganisms, the number of lactic acid bacteria, Enterobacteriaceae, psychrotrophic microorganisms and amount of mold and yeast. Concerning conditions of supplying market by rabbit meat, there was the highest number of microorganisms found in the carcasses coming from butchers and the lowest number of microorganisms found in carcasses coming from home slaughtering. Regarding the sampling points, well known fact that the carcasses surface is more contaminated with microorganisms than muscle was confirmed. There were no significant differences between the microbiological contamination of the front part and rear part of rabbit carcasses.

Keywords: *rabbit, meat, carcass processing, microbiological quality*

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	CÍL PRÁCE.....	10
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	11
3.1	Význam konzumace, produkce a spotřeba králičího masa.....	11
3.2	Chemické složení králičího masa.....	11
3.2.1	Obsah vody v králičím mase.....	12
3.2.2	Obsah tuku v králičím mase.....	12
3.2.3	Obsah bílkovin v králičím mase.....	14
3.2.4	Obsah minerálních látek v králičím mase.....	15
3.2.5	Obsah vitamínů v králičím mase.....	16
3.3	Bezpečnost králičího masa.....	17
3.4	Hodnocení masné užitkovosti králíků.....	18
3.4.1	Jatečná výtěžnost králíků.....	18
3.5	Technologie jatečného porážení králíků.....	19
3.5.1	Předporážkové zacházení.....	20
3.5.2	Veterinární prohlídka před porážkou.....	22
3.5.3	Omračování, navěšování a vykrvování.....	22
3.5.4	Stahování.....	23
3.5.5	Vykolování.....	24
3.5.6	Veterinární prohlídka po porážení.....	24
3.5.7	Nejčastější nálezy při veterinární prohlídce králíků a JUT.....	25
3.5.7.1	Technologické nálezy při veterinární prohlídce králíků a JUT.....	25
3.5.7.2	Patologické nálezy při veterinární prohlídce králíků a JUT.....	26
3.5.8	Chlazení jatečně zpracovaných těl králíků.....	27
3.5.9	Porcování jatečně zpracovaných těl králíků.....	28
3.5.10	Balení.....	29
3.5.11	Marketing.....	29
3.6	Alimentární biologická nebezpečí v mase králíků.....	29
3.6.1	Bakterie <i>Listeria monocytogenes</i>	31
3.6.2	Rod <i>Salmonella</i>	31
3.6.3	Bakterie <i>Escherichia coli</i>	32
3.6.4	Bakterie <i>Staphylococcus aureus</i>	32

3.7	Analýza rizik a kritických kontrolních bodů (HACCP).....	33
3.7.1	Stanovení provozního programu nezbytných předpokladů	36
3.7.2	Stanovení systému sledování v CCP	36
4	MATERIÁL A METODIKA.....	37
4.1	Materiál	37
4.2	Metodika	37
4.2.1	Přístrojové vybavení	38
4.2.2	Příprava živných půd	39
4.2.2.1	Plate Count agar (PCA).....	39
4.2.2.2	Plate count agar with skimmed milk (PCA).....	40
4.2.2.3	DeMan, Rogosa, Sharpe agar (MRS)	40
4.2.2.4	Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol agar (DRBC)	41
4.2.2.5	Violet Red Bile Glucose agar (VRBG)	42
4.2.3	Vyjádření výsledků	43
4.2.4	Statistické vyhodnocení výsledků.....	43
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	45
5.1	Mikrobiologická kvalita králičího masa z hlediska způsobu uvádění do oběhu	45
5.1.1	Celkový počet mikroorganismů.....	45
5.1.2	Bakterie mléčného kvašení	47
5.1.3	Bakterie čeledi Enterobacteriaceae	48
5.1.4	Plísně a kvasinky	49
5.1.5	Psychrotrofní mikroorganismy	50
5.2	Mikrobiologická kvalita králičího masa z hlediska místa odběru vzorků.....	52
5.2.1	Porovnání počtu mikroorganismů na povrchu a uvnitř svaloviny králičího masa (přední a zadní část JUT).....	52
5.2.2	Porovnání počtu mikroorganismů v zadní a přední části JUT (povrch a vnitřní část svaloviny).....	54
6	ZÁVĚR	56
7	POUŽITÁ LITERATURA	58
8	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	68
9	SEZNAM ZKRATEK	70
10	PŘÍLOHY	71

1 ÚVOD

Králičí maso má vysokou výživovou hodnotu a patří do skupiny lehce stravitelného a dietního masa. Obsahuje jen velmi málo tuku, purinů, cholesterolu a sodíku, tudíž je velice vhodné pro výživu dětí a starších lidí. Králičí maso obsahuje i relativně vysoký podíl polynenasycených mastných kyselin, z toho důvodu podléhá během zpracování a skladování mnohem rychleji oxidaci než maso jiných zvířat.

Spotřeba králičího masa od roku 1989 neustále klesá. V roce 1989 spotřeboval průměrný občan České republiky 3,2 kg králičího masa ročně, zatímco v roce 2014 už to bylo pouhé 1 kg králičího masa na osobu a rok. Česká republika je však i přes tak nízkou spotřebu v rámci EU na prvních příčkách v konzumaci králičího masa. Nejvíce se králičího masa spotřebuje v Itálii a to 4,4 kg na osobu a rok.

Trvanlivost a bezpečnost králičího masa je značně omezena nejen již zmíněnými oxidativními procesy, ale i mikrobiálním růstem. Z dominantních mikroorganismů způsobujících kažení králičího masa jsou to především bakterie mléčného kvašení, psychrotrofní mikroorganismy, bakterie čeledi Enterobacteriaceae a plísně a kvasinky. Jatečně upravená těla králíků bývají nejčastěji kontaminována mikroorganismy sekundárně v průběhu jatečného opracování, při kterém mohou být JUT kontaminována znečištěnou kůží porážených zvířat, nástroji, které jsou používány a zdrojem kontaminace může být i samotný vzduch v potravinářském podniku. Při procesu eviscerace dochází k nárůstu rizika fekální kontaminace, kdy je třeba dbát zvýšené opatrnosti, aby nebyl protržen trávicí trakt, a JUT nebyla znečištěna jeho obsahem. Po samotné porážce je třeba JUT ihned zchladit, aby došlo k zastavení a nebo alespoň omezení mikrobiální činnosti.

2 CÍL PRÁCE

Cílem mé diplomové práce bylo popsat technologii porážky králíků s ohledem na možný výskyt biologických alimentárních nebezpečí a rizika kontaminace masa králíků a dále zhodnotit dopad alimentárních biologických nebezpečí na zdraví konzumenta.

V praktické části měl být proveden mikrobiologický rozbor masa králíků pocházejících z různých zdrojů, např. maso z domácího chovu, maso zakoupené v obchodní síti. Mikrobiologická analýza měla být zaměřena hlavně na celkový počet mikroorganismů, počet psychrotrofních mikroorganismů, počet bakterií čeledi Enterobacteriaceae a počet koagulázapozitivních stafylokoků. Získané výsledky měly být zpracovány, statisticky vyhodnoceny a na základě výsledků měla být navržena doporučení k minimalizaci zdravotních rizik konzumenta.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Význam konzumace, produkce a spotřeba králičího masa

Králičí maso má vysokou nutriční hodnotu ve srovnání s ostatními druhy masa (Hernández, 2007). Králičí maso má vysoký obsah bílkovin, nízký obsah kalorií, nízký obsah tuku a cholesterolu. Je považováno za delikatesu a lehce stravitelnou potravinu, která je velmi vhodná pro výživu dětí a starších lidí (Dalle Zotte *et al.*, 2000). Je také významným zdrojem vitamínů a minerálů. Králičí maso je jedním z nejlepších bílých libových mas, která jsou na trhu k dispozici. Neexistují žádná náboženská nebo sociální tabu, co se spotřeby této potraviny týče (Williams, 2007). Králičí maso se také vyznačuje nižší energetickou hodnotou ve srovnání s červeným masem.

Přestože má králičí maso významné nutriční a senzorycké vlastnosti je v dnešní době pouze doplňkovým druhem masa. Na celém světě se ho vyprodukuje okolo 1 – 1,3 milionů t. Asi 40 % poražených králiků pochází z chovů tradičních a asi 60 % z faremních chovů, tedy chovů, ve kterých se chovají hlavně brojleroví králíci (Zadina *et al.*, 2004).

V České republice průměrná spotřeba králičího masa neustále klesá. Od roku 1989 klesla spotřeba králičího masa v České republice o 2,2 kg na osobu a rok. V roce 1989 spotřeboval průměrný občan ještě 3,2 kg králičího masa ročně, v roce 2014 to však bylo už pouhé 1 kg králičího masa (Český statistický úřad, 2015). Přestože spotřeba klesá, a její průměrná hodnota za posledních 10 let se může jevit jako nízká, drží se Česká republika v rámci Evropy na předních příčkách (Agris, 2004). Nejvyšší spotřebou králičího masa v rámci EU se pyšní Itálie s průměrnou spotřebou 4,4 kg na osobu a rok (Production, 2014).

3.2 Chemické složení králičího masa

Králičí maso patří do skupiny lehce stravitelného, dietního masa. Má nejen nízký obsah tuku, ale i purinů, cholesterolu a sodíku. Obsahuje také ideální množství fosforu,

vápníku, mědi, kobaltu a zinku. V tab. 1 se nachází průměrný obsah chemických složek v králičím mase (Zadina *et al.*, 2004).

Tab. 1 *Chemické složení králičího masa ve 100 g (Salvini et al, 1998)*

	Rozsah	Průměr
Voda [g]	66,20 – 75,30	70,8
Bílkoviny [g]	18,10 – 23,70	21,3
Tuky [g]	0,60 – 14,40	6,8
Energie [kJ]	427,00 – 849,00	618

3.2.1 Obsah vody v králičím mase

Obsah vody v králičím mase se obvykle pohybuje v rozmezí 63,6 – 76,8 %. Gasperlin *et al.* (2006) zkoumali chemické složení u hybrida *ZIKA* a u komerčního hybrida přivezeného z Itálie. Genotyp měl vliv na chemické složení. Obsah vody v mase u hybrida *ZIKA* byl 72,3 % a u hybrida z Itálie byl 73,1 %. Co se věku týče, nebyly prokázány žádné významné rozdíly v obsahu vody. Tyto výsledky se však neshodují se závěry Gondret *et al.* (1998), kteří zjistili, že obsah vody v mase byl u králíků poražených v 18 týdnech 74 % a u králíků poražených ve věku 11 týdnů 69,3 %.

Pla *et al.* (2004) zkoumali obsah vody v jednotlivých částech těla metodou NIRS. K výzkumu bylo použito 210 vzorků. V mase předních nohou byl obsah vody 71,2 %, v mase hrudi 66,9 %, v mase zad 70 % a v mase zadních nohou 74,7 %.

3.2.2 Obsah tuku v králičím mase

Tuky, estery mastných kyselin a glycerolu, tvoří největší podíl lipidů v mase. Malá část tuku je uložena přímo ve svalovině a dále tvoří tuk samostatné tukové tkáně. Tuk má v mase hlavně sensorický význam, neboť je nositelem chuti (Steinhauser *et al.*, 1995).

Ve srovnání s červeným masem obsahuje králičí maso v průměru jen 6,9 % tuku · 100 g⁻¹ masa. Má relativně vysoký obsah polynenasycených mastných kyselin. Polynenasycené mastné kyseliny zaujímají v králičím mase asi 60 % všech mastných kyselin. Kvůli většímu množství těchto nenasycených mastných kyselin však podléhá králičí maso mnohem rychleji oxidaci během zpracování i skladování (Dalle Zotte, 2002).

Cambero *et al.* (1991a) zkoumali obsah nepolárních lipidů a mastných kyselin v mase *novozélandského bílého* králíka a hybridu *HYLA*. Celkový obsah lipidů a nepolárních lipidů byl v případě obou králíků v rozmezí 4,9 – 10,5 %. Bylo také zjištěno, že tuk králíčího masa je bohatší na obsah kyseliny palmitové, kyseliny linolové a myristové a chudší v obsahu kyseliny stearové než jiné druhy masa. Obsah fosfolipidů u těchto plemen byl stanoven v rozmezí 9 – 19 % z celkového množství lipidů.

Kromě tuků a fosfolipidů se nacházejí v mase i doprovodné látky jako jsou steroly (Cambero *et al.*, 1991b). Jedním z nejvýznamnějších sterolů je cholesterol. Je to steroid bipolární struktury, který je buď exogenního (krmení) nebo endogenního původu (játra) a je také jednou ze složek buněčných membrán (Ouhayoun a Dalle Zotte, 2010). Dnes se konzumenti snaží cholesterolu vyhýbat. Králíčí maso má tu výhodu, že obsahuje jen malé množství cholesterolu, a to $53 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ masa. Pro představu, libové hovězí maso obsahuje asi $60 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, vepřové maso $65 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, kuřecí $80 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ a mozková tkáň až $3150 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ (Cambero *et al.*, 1991b; Steinhauser *et al.*, 1995). Složení mastných kyselin a obsah cholesterolu je uveden v tab. 2.

Tab. 2 Složení mastných kyselin (% celkových mastných kyselin) a obsah cholesterolu v králičím mase ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) (Dalle Zotte, 2002)

	JUT	Zadní noha
C12:0	0,24	0,15
C14:0	3,14	2,25
C16:0	27,30	28,20
C18:0	7,90	7,60
C20:0	0,1	0,06
C22:0	0,004	–
SFA	38,6	40,1
C14:1 n-6	0,45	0,11
C16:1	6,67	2,33
C18:1 n-9	25,40	19,90
C20:1 n-9	0,31	0,19
MUFA	32,8	22,70
C18:2 n-6	20,70	30,70
C18:3 n-3	3,14	2,98
C20:4 n-6	0,032	3,12
C20:5 n-3	0,01	0,03
C22:6 n-3	0,008	–
PUFA	23,90	37,3
n-6/n-3	6,70	11,60
CHOLESTEROL	45	60

3.2.3 Obsah bílkovin v králičím mase

Bílkoviny jsou významnou složkou masa, jak z hlediska výživy, tak z hlediska technologického. Obsah bílkovin v mase je vysoký a je tvořen hlavně plnohodnotnými bílkovinami, které obsahují všechny esenciální aminokyseliny (Steinhauser *et al.*, 1995). Průměrný obsah bílkovin v králičím mase se pohybuje okolo 21 % (Salvini *et al.*, 1998).

Ve srovnání s ostatními druhy masa je králičí maso bohatší na lysin ($2,12 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), na aminokyseliny obsahující síru ($1,1 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), threonin ($2,01 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), valin ($1,19 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), izoleucin ($1,15 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), leucin ($1,73 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) a fenylalanin ($1,04 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) (Hernández a Dalle Zotte, 2010). Tento vyvážený obsah esenciálních aminokyselin zajišťuje snadnou stravitelnost a poskytuje králičímu masu vysokou biologickou hodnotu. Pojivové tkáně se

vyznačují nižší biologickou i nutriční hodnotou, a to i přes jejich vysokou stravitelnost (Combes a Dalle Zotte, 2005).

3.2.4 Obsah minerálních látek v králičím mase

Jako minerální látky bývají většinou označovány všechny látky, které zůstanou v popelu po zpopelnění masa, tedy i prvky mineralizované, jako je síra a fosfor, které byly před spálením složkou organických látek. Velké množství minerálních látek je rozpustné ve vodě, ve svalovině se tedy nacházejí ve formě iontů (Dalle Zotte a Szendrő, 2011).

Králičí maso, tak stejně jako ostatní bílé maso obsahuje malé množství železa ($1,1 - 1,3 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) a zinku ($0,55 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). Mírně vyšší obsah železa byl nalezen pouze u králíků chovaných extenzivně (Parigi Bini *et al.*, 1992; Lombardi-Boccia *et al.*, 2005).

V posledních letech je doporučováno omezit příjem sodíku z důvodu vzniku vysokého tlaku. Králičí maso se vyznačuje velmi nízkým obsahem sodíku ($37 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), v případě vzniku hypertenze je tedy vhodnější konzumovat králičí maso než ostatní druhy masa (Parigi Bini *et al.*, 1992).

Co se obsahu fosforu týče, obsahuje ho králičí maso velmi vysoké množství ($222 - 234 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), například drůbeží, vepřové a jehněčí maso obsahuje nižší množství fosforu ($174 - 200 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) (Parigi Bini *et al.*, 1992; Hermida *et al.*, 2006; Williams, 2007).

Selen je esenciální stopový prvek a hraje důležitou funkci při regulaci mnoha fyziologických funkcí, jako nedílná část selenoproteinů, z nichž některé jsou součástí antioxidantního obranného systému organismu (Reilly, 1998). Množství selenu v králičím mase se pohybuje od $9,3 \mu\text{g}$ do $39,5 \mu\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ v závislosti na potravě (Dokoupilová *et al.*, 2007). Vzhledem k doporučené denní dávce, by 140 g králičího masa stačilo na pokrytí DDD dospělého člověka (Dalle Zotte a Szendrő, 2011). Obsah nejdůležitějších minerálních látek je uveden v tab. 3.

Tab. 3 *Obsah minerálních látek v králičím mase ve 100 g (Parigi Bini et al., 1992)*

Minerální látka	Obsah v mg · 100 g⁻¹
Ca	2,7 – 9,3
P	222 – 234
K	428 – 431
Na	37 – 47
Fe	1,1 – 1,3
Se	0,0093 – 0,015

3.2.5 Obsah vitamínů v králičím mase

Maso je velmi významným zdrojem vitamínů a to hlavně vitamínů skupiny B (Steinhauser *et al.*, 1995). Koncentrace těchto vitamínů se však významně liší mezi různými druhy masa (Lombardi-Boccia *et al.*, 2005). Vzhledem k tomu, že vitamín B₁₂ se nachází pouze v potravinách živočišného původu, vegetariáni trpí nedostatkem tohoto vitamínu a hrozí u nich výskyt patologických stavů nervového systému (Stabler a Allen, 2004). DDD vitamínu B₁₂ je 2 µg pro dospělého člověka. Při konzumaci 100 g králičího masa přijmeme trojnásobné množství DDD (Hernández a Dalle Zotte, 2010). Pokud jde o další obsah vitamínů skupiny B v králičím mase, tak 100 g králičího masa pokryje 8 % DDD vitamínu B₂, 77 % DDD vitamínu B₃, 12 % DDD vitamínu B₅ a 21 % DDD vitamínu B₆ (Hernández a Dalle Zotte, 2010).

Vitamíny A, D a E bývají obsaženy hlavně v tukové tkáni a játrech (Steinhauser *et al.*, 1995). Králičí maso společně s kuřecím je také důležitým zdrojem vitamínu E, který je nezbytný pro růst, správnou funkci imunitního systému, reprodukci a má také antioxidační vlastnosti. Vitamín E prodlužuje trvanlivost masa a má pozitivní vliv na barvu, texturu a chuť masa (Zhang *et al.*, 2010). Vitamínu C je v králičím mase pouze zanedbatelné množství. Obsah vitamínů v králičím mase je uveden v tab. 4.

Tab. 4 *Obsah vitamínů v králičím masu ve 100 g (Salvini et al., 1998)*

Vitamíny	Obsah v mg · 100 g ⁻¹
Vitamín B ₁	0,18
Vitamín B ₂	0,09 – 0,12
Vitamín PP	3,0 – 4,0
Vitamín B ₆	0,43 – 0,59
Vitamín B ₁₂	8,7 – 11,9
Vitamín E	0,16
Vitamín D	stopy

3.3 Bezpečnost králičího masa

Bezpečnost a trvanlivost masa jsou omezeny mikrobiálním růstem. Dominantní mikroorganismy jatečně upravených těl a baleného králičího masa jsou rod *Pseudomonas*, bakterie mléčného kvašení, kvasinky a *Brochetix thermosphacta*. Celkové množství bakterií se obvykle pohybuje mezi 4,01 – 4,96 log KTJ · g⁻¹. Je prokázáno, že úrovně mikroorganismů 6 – 7 log KTJ · g⁻¹ jsou kritické pro kažení masa (Rodriguez-Calleja *et al.*, 2004). Rodriguez-Calleja *et al.* (2005) studovali životnost JUT zabalených v obalech propustných pro kyslík a skladovaných při teplotě 3 °C po dobu 8 dní. Doba použitelnosti jak podle vzhledu, tak podle vůně byla stanovena na 6,8 dní, kdy byl počet aerobních bakterií 8 log KTJ · g⁻¹. Použitelnost králičího masa lze zvýšit použitím modifikované atmosféry nebo ozařování (Berruga *et al.*, 2005).

Mikrobiální kvalita králičího masa může být také ovlivněna výživou. Některé složky krmiva mohou hrát určitou roli v rychlosti růstu některých mikroorganismů (Hernández, 2008). Vannini *et al.* (2003) prokázali, že pokud jsou do krmiva přidána lněná semena, je omezena rychlost růstu některých mikroorganismů, čímž dochází k prodloužení doby použitelnosti králičího masa.

Při porážení králíků může také dojít ke kontaminaci svalové tkáně širokou škálou mikroorganismů. Některé z těchto mikroorganismů pocházejí z těla zvířat, z trávicího traktu nebo z prostředí (Hernández, 2008). López *et al.* (2002) studovali vývoj nejdůležitějších kontaminujících látek a patogenů na jatečně upravených tělech během porážky králíků. Tito autoři zjistili, že došlo k nárůstu mikroorganismů hlavně při procesu kuchání a to nárůstu zejména mikroorganismů střevní mikroflóry. Proto je nutné zlepšit kuchání, aby se snížila kontaminace jatečného těla. Naopak při procesu

chlazení došlo ke snížení počtu mikroorganismů. *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* a *Campylobacter spp.* nebyly zjištěny v žádném kroku porážecího procesu. Pouze *Staphylococcus aureus* byl přítomen při kuchání, nebyl však již přítomen po procesu chlazení.

Devier a Budziński (2007) sledovali přítomnost polycyklických aromatických uhlovodíků v králíčím mase a jejich rychlost přenosu v závislosti na potravě. V této studii byli králíci krmeni krmivem s různým množstvím polycyklických aromatických uhlovodíků. Výsledkem této studie bylo zjištění, že metabolity polycyklických aromatických uhlovodíků z velmi kontaminovaného krmiva jsou vylučovány močí nebo žlučí a z krmiva nepřecházejí do masa nebo jater.

Skřivanová *et al.* (2002) studovali přítomnost těžkých kovů (Cu, Pb, Cd a Hg) v králíčím mase. U králíků byly nalezeny pouze zanedbatelné koncentrace těžkých kovů.

Dalším chemickým nebezpečím mohou být antibiotika. Používání antibiotik v živočišné výrobě vedlo k velkému snížení případů infekčních chorob zvířat a k následnému snížení rizika přenosu infekčních agens na spotřebitele. Proto použití antibiotik vedlo ke zvýšení bezpečnosti potravního řetězce. Přítomnost reziduí antibiotik by však mohla být škodlivá pro spotřebitele hlavně kvůli tomu, že rezidua antibiotik v nízkých koncentracích podporují rozvoj mikrobiální rezistence (Chander *et al.*, 2007). Legislativa farmaceutických a veterinárních výrobků zavedla ochrannou lhůtu pro antibiotika 28 dní pro králíky ve výkrmu. Králíkům tedy mohou být podávána antibiotika pouze během prvních dnů výkrmu (Hernández, 2008).

3.4 Hodnocení masné užitkovosti králíků

3.4.1 Jatečná výtěžnost králíků

Jatečná výtěžnost se řadí mezi základní ukazatele jatečné hodnoty. Je vyjadřována jako podíl jatečně upraveného těla a požitelných vnitřností z živé hmotnosti před porážkou (Zadina *et al.*, 2004).

$$\text{jatečná výtěžnost} = \frac{\text{jat. tělo s hlavou} + \text{ledviny s ledv. tukem} + \text{játra}}{\text{živá hmotnost před porážkou}} \cdot 100$$

Jatečná výtěžnost králíků středních plemen a brojlerového králíka se pohybuje mezi 57 – 61 %. Podíl masa z jatečně upraveného těla bez hlavy se pohybuje kolem 74 – 80 % (Zadina *et al.*, 2004).

Mota-Rojaz *et al.* (2006) zkoumali vliv věku a plemenné příslušnosti na jatečnou výtěžnost králíků. K této studii bylo použito 18 samic a samců plemene *kalifornský králík* a *čičila velká*. Nebyly pozorovány žádné významné rozdíly mezi plemeny a pohlavím ve všech zkoumaných proměnných. Jednotlivé zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tab. 5.

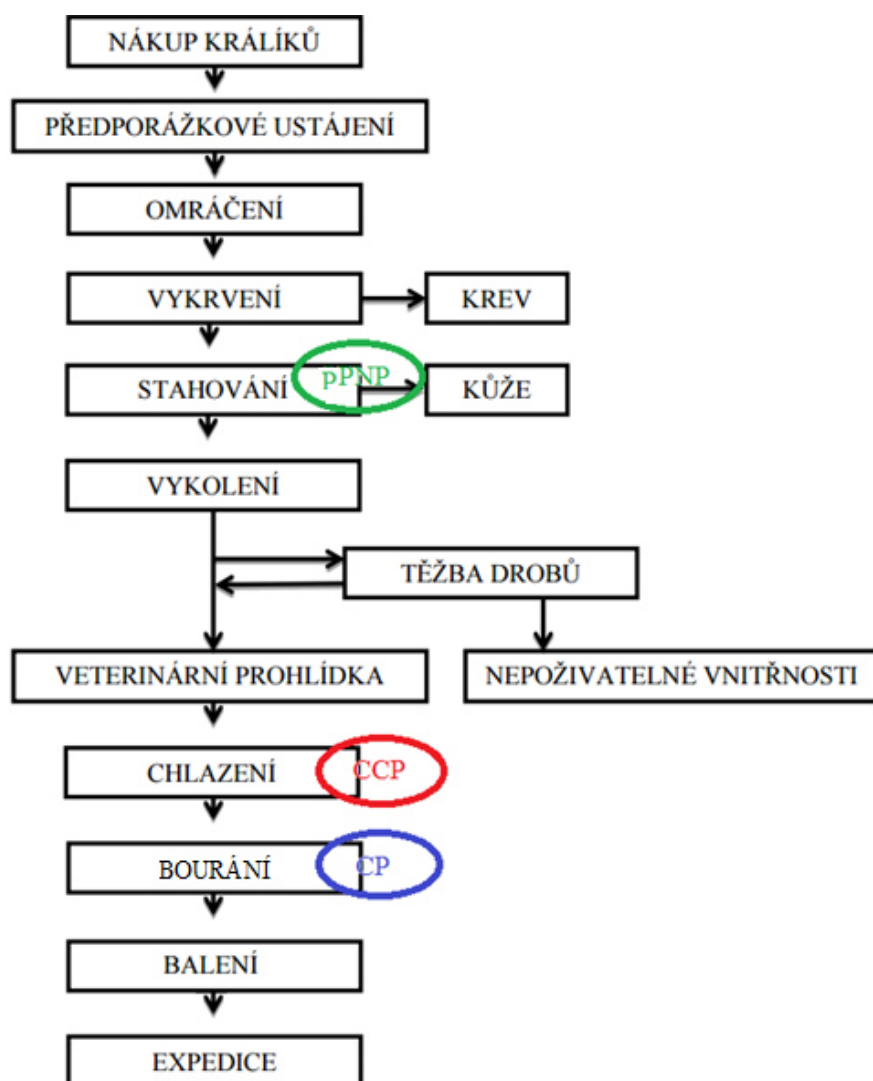
Tab. 5 *Vliv plemene a pohlaví na hodnotu jednotlivých proměnných* (Mota-Rojaz *et al.*, 2006)

	Čičila velká		Kalifornský králík	
	Samice	Samec	Samice	Samec
živá hmotnost [kg]	2,11	2,13	2,2	2,21
hmotnost kůže [g]	300,63	299,5	317,67	328,68
hmotnost přední končetiny [g]	23,83	23,31	22,77	25,12
hmotnost zadní končetiny [g]	56,9	54,06	47,7	55,72
hmotnost JUT po porážení [g]	1241,6	1257,48	1313,7	1261,6
hmotnost JUT po vychlazení [g]	1220,83	1182,85	1264,7	1198,2
jatečná výtěžnost [%]	58,95	58,75	59,45	56,9
délka JUT [cm]	30	29	29,75	30
pH po porážení	6,56	6,51	6,27	6,55
pH po vychlazení	5,86	5,9	5,95	5,85
hmotnost hlavy [g]	107,33	106,51	108,6	108,16
hmotnost ledvin [g]	16,93	16,4	15,17	17,26
hmotnost jater [g]	79,3	83,58	83,95	86,9

3.5 Technologie jatečného porážení králíků

Porážení králíků na jatkách i domácí porážky musí odpovídat Nařízení Rady (ES) č. 1099/2009 o ochraně zvířat při usmrcování, dále zákonu České národní rady na ochranu zvířat proti týrání č. 246/1992 Sb. a taktéž vyhlášce Ministerstva zemědělství o ochraně zvířat při usmrcování č. 418/212 Sb.

Samotná produkce a zpracování králičího masa zahrnuje řadu vzájemně souvisejících opatření. Je třeba králičí jatečné tělo upravit tak, aby bylo vhodné ke kulinární úpravě. Jatečně upravené tělo může být buď vcelku, porcované nebo i v podobě vykostěných masných výrobků (Cavani a Petracci, 2004). Jatečné zpracování králíka se skládá z následujících kroků, které jsou uvedeny na obr. 1.



Obr. 1 Diagram jatečného zpracování králíků

3.5.1 Předporážkové zacházení

Do přípravy na porážku řadíme lačnění, umístění do klecí, přepravu a čekání na porážku. Nejdůležitější při přípravě králíka na porážku je dostatečné vylačnění. Je nutné, aby trávicí trakt byl v době porážky vyprázdněný. Zabráni se tak možnosti

fekálního znečištění jatečně upraveného těla v průběhu zpracování. Doporučená doba lačnění se pohybuje mezi 8 – 12 h před porážením, králíci tedy mohou hladovět nějakou dobu na farmě, při transportu a během čekání na porážku ve zpracovatelském závodě. Délka lačnění významně ovlivňuje výtěžnost jatečně upraveného těla, bezpečnost výrobků i kvalitu masa, hlavně pH svaloviny (Lebas *et al.*, 1986).

Králíci ztrácí během prvních 12 h půstu asi 3 – 6 % tělesné hmotnosti. Pokud by byl půst dlouhý 36 – 48 h zvyšují se ztráty na 8 – 12 % tělesné hmotnosti (Lebas, 1969; Ashby, 1980; Coppings *et al.*, 1989). Během prvních 4 – 6 h dochází k úbytku hmotnosti hlavně v důsledku vyprázdnění trávicího traktu, tedy výtěžek jatečně upraveného těla není nijak ovlivněn (Masoero *et al.*, 1992). Po uplynutí 6 h již dochází ke ztrátě vlhkosti a živin z tělesných tkání, což může výtěžek JUT ovlivnit (Szendrő a Kustos, 1992). Bylo zjištěno, že delší doba přepravy může způsobit úbytek hmotnosti. Během přepravy bývá použito pasivního větrání, klece jsou ve vozidle naskládány těsně vedle sebe, může se tedy stát, že králíci z vnitřních klecí budou trpět hypertermií, zatímco u králíků z vnějších klecí může dojít až k podchlazení. Během přepravy musí mít králíci přístup k vodě. Je také nutné zabránit prostupu výkalů z horních klecí do klecí umístěných pod nimi (Luzi *et al.*, 1992).

Doprava a manipulace je pro králíky stresující, dochází k uvolňování katecholaminů, ke svalovým kontrakcím a ke zvýšení tělesné teploty (Jolley, 1990; Canali *et al.*, 2000; Hulot a Ouhayoun, 1999). Na jatkách jsou králíci ručně vyloženi z přepravních klecí do beden. Při tomto způsobu manipulace může dojít ke zranění, zejména ke vzniku modřin, které poté bývají viditelné při stažení z kůže (Jolley, 1990).

Během přepravy může také dojít k vyčerpání zásob glykogenu dlouhodobým lačněním a stresem, což vede ke zvýšení svalového pH, a tím i k tmavší barvě masa. Tmavší maso brojlerů s vyššími hodnotami pH, podléhá rychleji mikrobiálnímu kažení než maso světlejší s nižšími hodnotami pH. Neexistuje však žádný důkaz o tom, že by doprava u králíků způsobovala PSE vadu (Jolley, 1990).

Po transportu králíci čekají na porážení ve zpracovatelském závodě. Toto čekání může zmírnit negativní dopady přepravy na kvalitu králíčího masa (Ouhayoun a Lebas, 1995). Pokud trvá odpočinek po transportu okolo 18 h, dochází ke snížení hodnoty svalového pH a k obnově zásob glykogenu (Hulot a Ouhayoun, 1999).

3.5.2 Veterinární prohlídka před porázkou

U všech zvířat, která budou poražena, musí být provedena veterinární prohlídka před poražením. Až na výjimky, tuto prohlídku provádí úřední veterinární lékař na jatkách. Kvůli inkubační době některých nálezů jsou pro provádění *ante mortem* prohlídky stanoveny časové limity. Prohlídka musí být provedena do 24 h od dopravení zvířat na jatky případně méně než 24 h před porázkou. Cílem veterinární prohlídky před poražením je zjištění porušení správných životních podmínek zvířat, a zjištění stavu, který by mohl negativně ovlivnit lidské zdraví nebo zdraví zvířat (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011b).

Každá prohlídka před poražením zahrnuje kontrolu identity zvířat, dále kontrolu porušení zásad pohody zvířat, při které se zejména zjišťuje, zda bylo správně zacházeno se zvířaty během nakládky a přepravy, dále je kontrolován výskyt zoonóz, kdy se posuzuje chování zvířete, výživný stav, čistota těla a celkový zdravotní stav, přihlíží se také k výskytu zranění, špatného držení těla, otoků, modřin, výtoků atd. Veterinární lékař také posuzuje, zda byla dodržena ochranná lhůta při použití léčiv nebo zda nebyla použita léčiva, která jsou u potravinových zvířat zakázána a provádí kontrolu průvodní dokumentace, v níž jsou uvedeny údaje o jatečných zvířatech dodaných od chovatele (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011b).

3.5.3 Omračování, navěšování a vykrvování

Porážka začíná vykládkou králíků z přepravních beden, po které následuje omračení. Cílem omračení je králíka zbavit vědomí, nikoli usmrcení. Mnoho let bylo používáno mechanické omračování, které bylo dnes nahrazeno omračováním elektrickým proudem. Může se používat k omračování i plyn, avšak z ekonomických důvodů se příliš často nepoužívá (Cavani a Petracchi, 2004). Při omračování králíků se podle vyhlášky Ministerstva zemědělství o ochraně zvířat proti týrání musí použít střídavý proud s frekvencí 50 Hz, proudu 0,3 A po dobu 1 – 3 s. Napětí se pohybuje v rozmezí 50 – 100 V. Omračení může probíhat pomocí fotobuňky a jehly, která jsou pod proudem v momentě, kdy dojde k vložení králíků do fotobuňky (Steinhauser *et al.*, 2000). Při takových podmínkách omračení získáme dostatek času, abychom stihli zvíře vykrvit (Cavani a Petracchi, 2004).

Po omráčení jsou králíci obvykle zavěšeni za zadní nohy na speciální hák výrobní linky, v němž pánevní končetina pevně drží. Navěšování je zobrazeno na obr. 13 v příloze. Dále jsou králíci zabiti proříznutím krční tepny na jedné nebo na obou stranách krku. Vykrvení může trvat 2 – 8 min. Je nutné dbát na to, aby nedošlo ke znečištění srsti krví. Vykrvování probíhá nad vanou, ze které je krev pneumaticky odsávána. Délka vany může být kolem 8 m, pokud se jedná o linku s kapacitou 800 – 1000 ks · hod⁻¹ (Cavani a Petracci, 2004; Steinhauser *et al.*, 2000). Vykrvování je zobrazeno na obr. 14 v příloze.

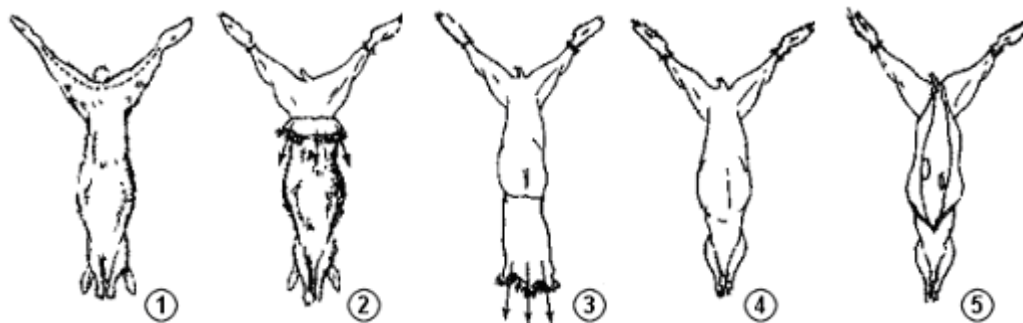
Jak již bylo zmíněno, při vykrvování se řezem přeruší krevní oběh, díky čemuž dojde k co nejrychlejšímu usmrcení zvířete a odtoku krve, ovšem právě vykrvovacím řezem se mohou mikroorganismy z povrchu nože a těla zvířete dostat do krevního oběhu a z něj u nedokonale vykrvených nebo unavených zvířat až do masa (Vlková *et al.*, 2009).

Během vykrvování může docházet i k pronikání střevní mikroflóry do krve i do masa, děje se to při vykrvování vyčerpaných zvířat. Jak odtéká krev, klesá tlak ve svalovině oproti tlaku ve střevní mikroflóře a dochází k nasávání mikroorganismů přes propustnou střevní sliznici do jatečného těla. Nejdříve se do krevního oběhu dostávají aerobní mikroorganismy až později anaerobní (Steinhauser *et al.*, 1995).

3.5.4 Stahování

Stahování se provádí ručně a následuje bezprostředně po vykrvení. Kůže na obou stranách zadních končetin v krajině patní se obřízne ostrým nožem, dále je veden řez k řitnímu otvoru, čímž se oddělí kožka od ocasní kosti, pířko ovšem u kožky zůstává. Velmi mírným a pozvolným tahem je kůže stahována směrem k hrudním končetinám, ty se odřezávají v zápěstní krajině, ušní boltce a nožky zůstávají (Cavani a Petracci, 2004). Na obr. 2 je zobrazeno v pěti krocích jak stáhnout a vykolit králíka:

1. naříznutí kůže mezi stehny, 2. stažení kůže ze zadních končetin, 3. stažení kůže ke krku a přes přední končetiny, 4. stažený králík, 5. vykolený králík.



Obr. 2 *Stahování králíka* (Chai online, 2014)

Na obr. 15 v příloze je zobrazeno stahování králíka na jatkách.

Zdrojem mikrobiální kontaminace při stahování může být znečištěná kůže, případně nástroje, jež se používají při stahování. Stejně tak, jako ve všech ostatních fázích výroby může být zdrojem kontaminace i vzduch. Množství mikroorganismů ve vzduchu se zpravidla pohybuje v hodnotách do 10^3 KTJ . m⁻³. Většinou jde o gramnegativní mikroorganismy, plísňe, kvasinky a sporuláty (Steinhauser *et al.*, 1995).

3.5.5 Vykolování

Po stažení z kůže zůstává JUT viset za dolní končetiny a následuje kuchání, tedy odstranění vnitřností. Proveďte se řez od oblasti mezinoží směrem k hrudníku. Vyjmou se vnitřnosti včetně gastrointestinálního traktu a přidružených orgánů a také urogenitální trakt s prázdným močovým měchýřem. Oddělují se zvláště játra, ze kterých je ručně odstraněn žlučový měchýř. Pneumaticky za pomoci podtlakové pistole se poté v oblasti hrudi a krku odstraňují srdce, plíce, hrtan, jícen a zbytky vnitřní krve (Steinhauser *et al.*, 2000).

Během odstraňování vnitřností z těla je potřeba dávat pozor, aby nedošlo ke znečištění jatečného těla obsahem trávicího traktu. Prevence fekálního znečištění je považována za kritickou součást plánu HACCP. Po vykuchání následuje veterinární prohlídka po porážce (Cavani a Petracci, 2004). Vykolování je zobrazeno v příloze na obr. 16.

3.5.6 Veterinární prohlídka po porážení

Veterinární prohlídkou po porážení se rozumí posouzení orgánů a jatečných těl a rozhodnutí o jejich požitelnosti. Jatečné tělo králíka se k prohlídce předkládá stažené bez konců hrudních končetin, jedné pánevní končetiny, bez očí a vykuchané. Tělo je

zavěšené za jednu pánevní končetinu. Každý kus poraženého králíka musí projít touto prohlídkou (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011a).

Celé tělo se nejdříve posoudí vizuálně. Posuzuje se krk, hlava, nosní otvory a dutina ústní. Hledají se změny tvaru, změny barvy svaloviny, případně zranění a jiné abnormality. Posoudí se i vzhled pobřišnice, ledvin a bránice. Poté se bránice protíná řezem, aby bylo možné zkontrolovat hrudní dutinu včetně jejího obsahu.

Orgány se při prohlídce posuzují pouze vizuálně. Zkontroluje se vzhled dutiny břišní, vzhled jater, zda nevykazují tvarové, velikostní či barevné odchylky. Po prohlídce se játra vyvěsí ven z těla. Nakonec se vizuálně posoudí plíce a srdce, u nichž může být prohlídka doplněna o palpaci, vyšetření pohmatem. U jednoho náhodně vybraného vzorku z každé šarže králíků se provádí podrobná prohlídka (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011a).

3.5.7 Nejčastější nálezy při veterinární prohlídce králíků a JUT

Při veterinární prohlídce je potřeba odstranit všechny části těl zvířat, případně celé kusy, které vykazují odchylky od fyziologického stavu. Některé změny mohou být způsobeny patologickými procesy ještě před poražením, jiné mohou být způsobeny manipulací s králíky před porážkou a také během technologického opracování. Nálezy během veterinární prohlídky můžeme rozdělit na technologické a patologické (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011c).

3.5.7.1 Technologické nálezy při veterinární prohlídce králíků a JUT

Vzhledem k tomu, že je většina operací v průběhu jatečného zpracování těl králíků prováděna ručně, jen částečně s podporou strojů, jsou nálezy způsobené technologií minimální. Nejčastějším nálezem při jatečném opracování bývá nedostatečné vykrvení jatečných těl králíků. Tento problém se velmi často objevuje u zvířat zakrslých nebo ve špatné kondici. Bývá většinou způsoben špatným provedením vykrvovacího řezu nebo ještě častěji poruchou činnosti oběhového aparátu po omráčení. Nevykrvené kusy jsou hodnoceny jako nepoživatelné (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011c).

3.5.7.2 Patologické nálezy při veterinární prohlídce králíků a JUT

Na těle králíků mohou být jako následek infekce z poranění objeveny abscesy. Velmi často se tyto abscesy vytvoří při pokousání během soubojů mezi společně vykrmovanými jedinci. Ty části těla, které jsou patologicky změněné, musí být vyloučeny z lidské spotřeby. Dále se na těle králíků mohou vyskytovat hematomy, které bývají způsobeny většinou špatnou manipulací s jatečnými kusy. I zde se musí poškozené části těla vyloučit z lidské spotřeby. Další patologický nález, který může být zjištěn, je kontuze nebo-li zhmoždění, které lze objevit až po stažení z kůže. Tato zhmoždění mohou být způsobena soubojem králíků nebo manipulací s jatečnými kusy. Pokud se jedná o rozsáhlé zhmoždění, jsou z lidské spotřeby vyloučena celá jatečná těla, při místních pohmožděninách jsou vyloučeny pouze části těl (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011c).

Mohou být objeveny i zánětlivé změny dýchacího aparátu, které patří mezi nejčastější nemoci králíků. Bývají postiženy jak horní, tak dolní cesty dýchací. Při postižení horních cest dýchacích je možné detekovat během prohlídky před poražením výtoky z nosu. Onemocnění průdušek a plic bývá objeveno až při prohlídce po poražení. Nejčastějšími původci těchto onemocnění bývají *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Haemophilus* spp. Při tomto onemocnění jsou z lidské spotřeby vyloučeny postižené orgány. Požitelnost těla je vždy posouzena podle výživového stavu králíka a podle dalších změn, které mohly v důsledku nemoci nastat. Dále se vyskytují i zánětlivé změny jater, které se projevují barevnými a konzistenčními změnami jaterního parenchymu. Záněty jsou často vyvolány bakteriemi, ale mohou být způsobeny i jaterními kokciemi (*Eimeria stiedae*). Jaterní kokcidióza se projevuje zvětšenými játry s rozšířenými žlučovody naplněnými hnisem. Játra postižená jaterní kokcidiózou jsou vyloučena z lidské spotřeby. Jatečná těla se opět posuzují podle celkové kondice, výživového stavu, případně dalších přítomných změn (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011c).

Mezi méně časté, ale možné nálezy při veterinární prohlídce patří gastroenteritida, nefritida a cysticerkóza (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011c).

V souvislosti s nálezy při veterinární prohlídce je velmi důležité připomenout závažná infekční onemocnění, která jsou zařazena na seznamu nebezpečných nákaz.

Mezi tato závažná infekční onemocnění patří myxomatóza a mor králíků (Inovace výuky v bezpečnosti potravin, 2011c).

3.5.8 Chlazení jatečně zpracovaných těl králíků

Po vykuchání a veterinární prohlídce je třeba jatečná těla vychladit. Cílem chlazení jatečného těla je snížit mikrobiální růst na minimum, aby byla zachována maximální bezpečnost potravin (Ouhayoun, 1992; Hulot a Ouhayoun, 1999). Chlazení většinu mikroorganismů neusmrcuje, ale ve většině případů zastavuje nebo alespoň omezuje jejich činnost. Údržnost masa v chladárně je tedy omezená. Při chlazení postupem času dochází kvantitativním i kvalitativním změnám ve složení původní mikroflóry. Mezofilní mikroorganismy v momentě, kdy je dosaženo limitních teplot zastavují svou činnost, psychrotrofní se však dále množí a někteří z nich mohou vykazovat i zvýšenou enzymatickou aktivitu, jsou to nejčastěji mikroorganismy rodu *Pseudomonas*, *Moxarella* a plísně a kvasinky, které díky silné proteolytické a lipolytické aktivitě bývají nejčastější příčinou kažení chlazeného masa. (Steinhauser *et al.*, 1995).

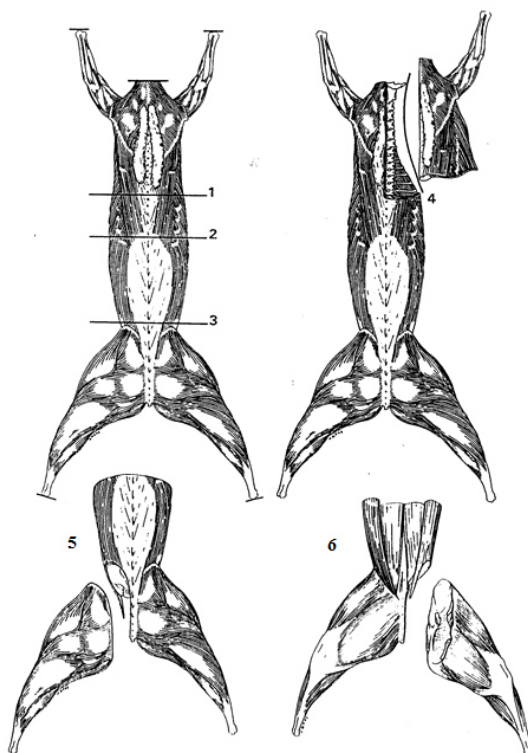
Nejčastěji používanou metodou je chlazení vzduchem. Při této metodě cirkuluje studený vzduch kolem jatečného těla. Pro urychlení chlazení je možné JUT sprchovat zároveň vodou, která absorbuje teplo z těla a odpařuje se. Při chlazení jatečných těl studeným vzduchem většinou vznikají mírné ztráty hmotnosti. Tyto ztráty jsou způsobeny odpařením vody (Ouhayoun, 1992; Hulot a Ouhayoun, 1999).

Rychlé ochlazení JUT způsobuje rovněž zvýšení pevnosti a tuhosti svalů, což usnadní pozdější porcování a vykostování.

Při vystavení jatečného těla nízkým teplotám, v době, kdy je ATP stále ještě přítomen ve svalových buňkách před rozvojem *rigor mortis*, dochází ke značnému ztuhnutí masa, tento proces se nazývá „*cold shortening*“. Jako prevence před tímto procesem byla navržena elektrická stimulace bezprostředně po smrti. Vědci se shodují, že elektrická stimulace urychluje nástup *rigor mortis* (Ouhayoun, 1992; Hulot a Ouhayoun, 1999).

3.5.9 Porcování jatečně zpracovaných těl králíků

Většina králíčího masa se prodává jako porcované maso určené pro přímý prodej. Jakmile jsou králíci vychlazení, mohou být jatečná těla porcována. Nejčastěji se jatečné tělo porcuje na přední část, která zahrnuje krk, přední nohy a hrud', a zadní část, kam patří hřbet a zadní nohy (Alasnier *et al.*, 2000). Velkou oblibu u spotřebitelů má taktéž králíčí maso vykostěné. Zbytky masa na kostech se používají pro výrobu strojně odděleného masa. Strojně oddělené králíčí maso splňuje veškeré požadavky na obsah vápníku, bílkovin a tuků, jediným problémem jsou větší úlomky kostí. Tato skutečnost omezuje použití strojně odděleného masa v průmyslu (Petracci a Cavani, 2012). Na obr. 3 jsou zobrazeny jednotlivé části porcovaného králíka (Blasco *et al.*, 1993):



Obr. 3 Porcování jatečně upraveného těla (Blasco *et al.*, 1993)

Řez 1: oblast mezi 7. a 8. hrudním obratlem, řez 2: oblast mezi posledním hrudním a prvním bederním obratlem, řez 3: oblast mezi 6. a 7. bederním obratlem, řez 4: oddělení předních nohou, řez 5: dorsální pohled: oddělení zadních nohou, řez 6: ventrální pohled: oddělení zadních nohou.

3.5.10 Balení

Pro balení králíčího masa může být použit podložní tácek vyrobený z polystyrenu s vloženým absorpčním polštářem. Vše je zabaleno do fólie z polyvinylchloridu (Petracci a Cavani, 2012).

Vakuové balení potlačuje aerobní mikroflóru, jeho nevýhodou bývá uvolňování masné šťávy (Kameník *et al.*, 2013).

Druhou možností je balení v atmosféře ochranného plynu. Tato atmosféra je složena z kyslíku (60 – 80 %), z oxidu uhličitého (20 – 30 %) a až z 20 % z dusíku. Kyslík podporuje červenou barvu masa a oxid uhličitý inhibuje růst aerobních bakterií vyvolávajících kažení masa. Obal musí být při tomto balení větší, maso se totiž nesmí obalové folie dotýkat (Kameník *et al.*, 2013).

3.5.11 Marketing

Králíky lze uvádět na trh živé nebo poražené na jatkách. Velcí zpracovatelé většinou prodávají králíka již naporcovaného (Bennet, 2001). Králíčí maso v České republice je dodáváno na trh hlavně firmou Rabbit, Trhový Štěpánov a.s. Na trhu jsou produkty králík celý s hlavou, králík bez hlavy, králík s hlavou dělený, králíčí stehna, králíčí stehno vykostěné, králíčí plec + hrud', králíčí rolky z břicha, králíčí filety, králíčí ragú, králíčí plec, králíčí polévková směs, králíčí směs, králíčí hlavy, králíčí ledvinky a králíčí játra. Dále se králíci v ČR prodávají přímo z farem nebo od drobných chovatelů (Rabbit Trhový Štěpánov, a.s., 2013).

3.6 Alimentární biologická nebezpečí v mase králíků

Patogenní mikroorganismy mohou být přítomny i na tělech zcela zdravých zvířat. Tyto patogeny mohou do potravního řetězce vstupovat křížovou kontaminací. Aby bylo možné odhadnout tato rizika, měl by být důkladně analyzován porážecí proces. Patogeny, které se dostávají do potravního řetězce křížovou kontaminací, se do jatečně upraveného těla nebo masa králíků dostanou většinou během porážky nebo jatečného opracování, kromě křížové kontaminace mohou tyto bakterie pocházet i přímo z těla zvířete, a to z kůže, chodidel nebo trávicího traktu.

Jatečně upravené tělo králíka i králíčí maso má předpoklady k přenosu patogenních mikroorganismů a je celosvětově prodáváno a konzumováno, ovšem jsou jen velmi omezené mikrobiologické údaje pro bezpečnou porážku králíků.

V rámci zavádění nové legislativy pro bezpečnost potravin v EU, musí králíčí jatky aplikovat kontrolní programy bezpečných a hygienických podmínek porážky stojících na zásadách systému HACCP (Kohler *et al.*, 2008).

Jak by měl vypadat HACCP pro jatečné porážení králíků a produkci králíčího masa je uvedeno v kapitole 3.7.

Mezi nejčastěji sledované patogenní mikroorganismy králíčího masa patří bakterie rodu *Salmonella*, *Listeria*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* a *Staphylococcus aureus*.

Rodriguez-Calleja *et al.* (2006) sledovali výskyt patogenních mikroorganismů u 24 vzorků JUT králíků pocházejících ze dvou jatek a 27 vzorků JUT pocházejících ze supermarketu. Přítomnost bakterií rodu *Salmonella* a bakterie *Escherichia coli* nebyla prokázána. Dva vzorky pocházející z jatek obsahovaly bakterii *Yersinia enterocolitica* a sedm vzorků z jatek bylo kontaminováno bakteriemi rodu *Listeria*. *Staphylococcus aureus* byl přítomen celkem u 27 vzorků, z nichž některé bakterie *Staphylococcus Aureus* byly producenty enterotoxinu B a C.

Další výzkum týkající se výskytu patogenních mikroorganismů na králíčím mase, byl proveden na Fakultě veterinárního lékařství v Egyptě, a to u 20 vzorků JUT pocházejících z jatek a 20 vzorků pocházejících z obchodů s potravinami. Byla prokázána přítomnost bakterie *Escherichia coli* u jednoho vzorku pocházejícího z jatek a u dvou vzorků z obchodů. *Listeria monocytogenes* byla přítomna ve dvou vzorcích z obchodů, *Salmonella typhimurium* byla pouze u jednoho vzorku z obchodů. U jednoho vzorku z jatek a dvou vzorků z obchodů byl potvrzen výskyt bakterie *Staphylococcus aureus*. Jedině bakterie *Yersinia enterocolitica* nebyla prokázána u žádného ze vzorků (Khalafalla, 1993).

Tyto bakterie nalezené ve vzorcích obou výzkumů mohou u člověka způsobovat závažná onemocnění. Podrobnější specifikace těchto bakterií a nemocí, které způsobují, bude rozebrána v následujících kapitolách.

3.6.1 Bakterie *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes patří mezi fakultativně anaerobní, nesporotvorné, krátké grampozitivní tyčinky. Je patogenní jak pro člověka, tak pro zvířata. *L. monocytogenes* je intracelulárním patogenem, onemocnění postihuje hlavně osoby, které mají sníženou imunitu. Tato bakterie může vyvolat tři formy onemocnění, a to gastrointestinální formu, systémovou listeriózu a potraty a neonatální listeriózu. Pokud je však jedinec zdravý, může se onemocnění projevit jen v podobě lehčích chřipkových příznaků.

Pro gastrointestinální formu je charakteristická horečka, bolest hlavy, nevolnost, zvracení a vodnatý průjem. Systémová listerióza je onemocnění postihující hlavně osoby se sníženou imunitou, kdy se bakterie po krátké době dostane až do mozku a způsobuje meningitidu a encefalitidu. U těhotných žen dokáže listerie proniknout skrz placentu a infikovat plod. Pokud k tomu dojde, dochází k předčasným porodům, spontánním potratům, k narození mrtvého dítěte nebo k neonatální infekci dítěte. K prevenci výskytu listeriózy je zapotřebí dodržovat dobrou hygienickou úroveň v chovech hospodářských zvířat, zkrmovat kvalitní krmiva a v potravinářských podnicích dodržovat systém HACCP a zamezit sekundární kontaminaci potravin. Dále by měly být potraviny určené k přímé spotřebě řádně tepelně ošetřeny a potraviny, které se konzumují bez tepelné úpravy řádně umyty pod tekoucí vodou (Listeria monocytogenes, 2011).

3.6.2 Rod *Salmonella*

Salmonely patří mezi původce gastroenteritidy a tyfoidní horečky. Jsou to zástupci čeledi Enterobacteriaceae a jsou fakultativně anaerobní, nesporulující, gramnegativní tyčinky.

Salmonely způsobující onemocnění člověka patří většinou do poddruhu *Salmonella enterica ssp. Enterica*.

Patogenní salmonely jsou jedním z nejběžnějších původců bakteriálních nákaz. Většinou jde o střevní infekci bez větších komplikací. Pro onemocnění jsou charakteristické průjmy s velkou frekvencí stolic. V současnosti je salmonelóza druhým nejčastějším onemocněním z potravin. V rámci prevence je opět důležité zabránit

sekundární kontaminaci potravin a taktéž zpracovávat potraviny za dostatečně vysoké teploty a uchovávat je při nízké teplotě (Salmonella, 2011).

3.6.3 Bakterie *Escherichia coli*

E. coli je gramnegativní, fakultativně anaerobní, nesporulující tyčinkovitá bakterie. Běžně se vyskytuje v zažívacím traktu teplokrevných živočichů. Většina kmenů *E. coli* je neškodná, dokonce prospěšná svému hostiteli a chrání zažívací trakt před napadením patogenními mikroorganismy. Jsou však kmeny, které způsobují závažná onemocnění (Julák, 2010).

Patogenní *E. coli* může vyvolat dva typy onemocnění, a to extraintestinální, tj. onemocnění močových cest, infekce ran, hnisavé procesy a v intestinálním traktu infekce, které jsou provázeny průjmy (Biotox, 2007).

Jako prevence proti onemocněním vyvolaným *E. coli* je nutné potraviny důkladně tepelně opracovat, dodržovat hygienu a rizikové potraviny, které se konzumují bez tepelné úpravy důkladně oprat a raději nepodávat jedincům s oslabenou imunitou (Bezpečnost potravin, 2012).

3.6.4 Bakterie *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus je fakultativně anaerobní, nepohyblivý, grampozitivní kok. Stafylokoky produkují toxické exoproteiny, které je chrání před obrannými mechanismy člověka. Právě stafylokokové enterotoxiny jsou zodpovědné za vyvolání alimentárních onemocnění.

Staphylococcus aureus na kůži a oblasti nosohltanu lidí a zvířat. Pokud dojde k oslabení imunitního systému hostitele, může vyvolat různá onemocnění, a to kožní záněty, alimentární onemocnění, onemocnění, syndrom toxického šoku, abscesy atd. Nejčastějším způsobuje onemocnění alimentární intoxikací, kterou způsobí stafylokokové enterotoxiny. Stafylokoková enterotoxikóza se projevuje zvracením, nevolností, průjmy, bolestmi břicha a hlavy, většinou odezní do 24 hodin. Vzniku onemocnění se dá předcházet jedině důsledným dodržováním hygienických předpisů, úprava pokrmu vysokou teplotou nepomůže, poněvadž stafylokokové enterotoxiny nezničí ani 100 °C (Staphylococcus, 2011).

3.7 Analýza rizik a kritických kontrolních bodů (HACCP)

Analýza rizik a systém kritických kontrolních bodů (HACCP) je preventivní systém používaný při bezpečné výrobě potravin.

Jedním z hlavních bodů při porážce králíků, je kuchání, kdy by mohlo dojít k protržení gastrointestinálního traktu a vzniku mikrobiologické kontaminace JUT (Tantiňá *et al.*, 2000). V tab. 6 jsou uvedeny hlavní fáze a s nimi související nebezpečí při porážce králíků.

Tab. 6 Analýza nebezpečí při jatečném porážení králíků (systém HACCP)

Místo úchovy	Druh činnosti	Typ nebezpečí	Nebezpečí	Ovládací opatření	Identifikované nebezpečí je významné?	Zdůvodnění rozhodnutí o významnosti nebezpečí	CCP/CP
1.	Nákup králíků	B	Nemocná zvířata, pomnožení MO	Veterinární prohlídka před porážkou. Kontrola veterinárních osvědčení.	NE	Spolehlivý dodavatel, důkladná veterinární prohlídka	x
2.	Předporážkové ustájení	CH	Vznik PSE vady	Zamezit nadměrnému vyčerpání zvířat. Dobré zacházení se zvířaty.	NE	Dostatečně proškolený personál, neklidné zvíře nejprve uklidní	x
3.	Omračování	B	Nesprávné omračení, stresování zvířat, vhodnější podmínky pro růst MO	Správný způsob omračování.	NE	Při dostatečně proškoleném personálu je malé riziko uplatnění nebezpečí.	x
4.	Výkrvení	B	Nedostatečně vykrvené maso, nárůst MO	Výkrvení následuje bezprostředně po omračení. Dostatečně ostré nože a dostatečně přitřiznuté tepny.	NE	Při dostatečně proškoleném personálu a použití ostrých nástrojů je malé riziko uplatnění nebezpečí.	x
5.	Stahování	B	MO kontaminace nečistými noži a pomůckami	Kontrola pravidelného měnění nástrojů při práci.	NE	Při dostatečně proškoleném personálu a dostatečném množství čistých nástrojů je malé riziko uplatnění nebezpečí.	x
6.	Vykolení	B	Fekální kontaminace MO z důvodu protřžení trávicího traktu	Ostré nože, opatnost při vykolování, kontrola kamerovým systémem	ANO	Stav vzniklý politím JUT obsahem trávicího traktu nelze nijak napravit, velké riziko uplatnění nebezpečí.	PPNP
7.	Veterinární prohlídka	B	Výskyt chorob	Kontrola veterinárním dozorem.	NE	Při ověření dodavatelů jatečných králíků a zkušebním veterinářem je malé riziko uplatnění	X

8.	Chlazení	B	Nedostatečné vychlazení, teplota masa více než 7°C, nárůst MO	Pravidelná kontrola teploty v chladárně (max. 4°C), případně kontrola teploty masa vpichovým teploměrem.	ANO	nebezpečí. Stav vzhledy nedostatečným zchlazením JUT nelze napravit, velké riziko uplatnění nebezpečí.	CCP
9.	Bourání	B	Sekundární kontaminace, teplota masa při bourání nesmí stoupnout nad 10°C	Proškolení, zajištění dostatečného množství čistých nástrojů, kontrola teploty v bourárně, prostup JUT přes bourárnu bez zbytečných prodlév	NE	K dispozici je dostatečné množství čistých nástrojů, JUT králíka se bourá rychle, dobře proškolení zaměstnanci i přesto tu menší uplatnění nebezpečí je.	CP
		F	Ulomky kostí	Proškolený personál, vhodné nástroje	NE	Při správném postupu při bourání je riziko uplatnění nebezpečí malé.	x
10.	Balení	B	Sekundární kontaminace	Ověřený dodavatel obalových materiálů, nepoužívá viditelně poškozené obaly	NE	Máme spolehlivého dodavatele obalových materiálů, riziko uplatnění nebezpečí je malé.	x
11.	Expedice		Zajišťuje externí firma				

3.7.1 Stanovení provozního programu nezbytných předpokladů

V rámci výroby se vztahuje provozní program nezbytných předpokladů na proces eviscerace, kdy hrozí riziko protržení trávicího traktu při vykolování a tím fekální mikrobiální kontaminace masa.

Aby se tomuto stavu předešlo nebo nebyl zanedbán, budou jednou týdně kontrolovány nástroje pro evisceraci, jednou za půl roku bude pravidelně probíhat školení zaměstnanců a při samotném procesu eviscerace bude vždy přítomen veterinární dozor.

3.7.2 Stanovení systému sledování v CCP

V tab. 7 jsou uvedena nápravná opatření, kritické meze a postup sledování v jednotlivých kritických kontrolních bodech.

Tab. 7 *Systém sledování v CCP*

Výrobní operace	CCP	Hodnocení nebezpečí	Sledovaný znak	Kritické meze	Postup sledování	Frekvence	Nápravná opatření
Chlazení	CCP	Pomnožení nežádoucí mikrobiální mikroflóry	Teplota v chladárně	+1 až +4 °C	Odečet z teploměru	1x za hodinu	Snížit teplotu chlazení, přemístit do chladírny s vhodnou teplotou
Bourání	CP	Pomnožení nežádoucích MO	Teplota v bourárně	Max. 12°C	Odečet z teploměru	1x za 2 hodiny	Zjistit, zda teplota masa nestoupla nad 10°C, nastavit správnou teplotu v bourárně

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Materiál

Mikrobiologická analýza byla provedena u králíků pocházejících z domácí porážky, každý pocházel od jiného chovatele. Dále u králíků zakoupených v hypermarketech balených ve vakuu a králíků mrazených a poté králíků zakoupených v různých brněnských řeznictvích. Celkový počet zkoumaných králíků byl dvacet. Z každého zdroje po pěti kusech. Každý z králíků pocházel z jiné šarže.

Vzorky králíků byly vždy zakoupeny jeden den před mikrobiologickou analýzou a skladovány při teplotě nepřesahující 4°C. Vzorky byly přepravovány do mikrobiologické laboratoře vždy v co nejkratším čase a v termotašce, aby nedošlo k porušení chladicího řetězce.

Mikrobiologická analýza byla provedena v mikrobiologické laboratoři Ústavu technologie potravin na Mendelově univerzitě v Brně.

4.2 Metodika

U všech vzorků jatečných králíků byl stanoven celkový počet mikroorganismů, počet psychrotrofních mikroorganismů, počet bakterií mléčného kvašení, počet bakterií čeledi Enterobacteriaceae a počet plísni a kvasinek.

Každý obal obsahující jatečně upravené tělo králíka byl nejdříve očištěn 70 % etanolem, teprve poté byl obal rozříznut ostrým sterilním skalpelem a opatrně odstraněn. Postupně byly z každého jatečného kusu odebrány čtyři vzorky po 10 g a to z povrchu přední části (část nad posledním hrudním obratlem včetně předních nohou) jatečného těla a z vnitřku přední části jatečného těla a poté z povrchu a vnitřku zadní části (část pod sedmým bederním obratlem včetně zadních nohou) jatečného těla.

Každý odvážený vzorek o hmotnosti 10 g byl vložen do sterilního mikrotenového sáčku a bylo k němu přilito 90 ml sterilního fyziologického roztoku. Takto připravený vzorek byl homogenizován po dobu 90 s. Po homogenizaci bylo odebráno 10 ml homogenizátu do sterilní zkumavky, jež představovala ředění 10⁻¹. Z této zkumavky byl odpipetován 1 ml do zkumavky obsahující 9 ml fyziologického roztoku. Takovýmto

postupem jsme získali ředění 10^{-2} a stejně jsme postupovali v případě ředění 10^{-3} , což bylo poslední námi použité ředění.

Do každé Petriho misky byl sterilní automatickou pipetou nanesen 1 ml inokula a následně byl zalit předem připraveným kultivačním médiem (agarem) o teplotě 45 °C. Poté se nechal agar v Petriho misce zatuhnout a dal se kultivovat do vhodných teplotních podmínek.

Kultivace sledovaných mikroorganismů

- Celkový počet mikroorganismů (CPM) – 72 hodin při teplotě 30 °C (ČSN ISO 2293).
- Bakterie mléčného kvašení (BMK) – 72 hodin při teplotě 30 °C (ČSN ISO 13721).
- Psychrotrofní mikroorganismy – 10 dní při teplotě 6,5 °C (ČSN ISO 17410).
- Plísňe a kvasinky – 5 dní při teplotě 25 °C (ČSN ISO 13681).
- Enterobacteriaceae – 24 hodin při teplotě 37 °C (ČSN ISO 21528).

4.2.1 Přístrojové vybavení

- Laboratorní váhy, přesnost $\pm 0,01$ g, firma Schoeller instruments, s.r.o., Praha, ČR
- Homogenizátor Bag Mixer, peristaltického typu, Paříž, Francie
- VORTEX MIXER, Itálie
- Parní sterilizátor SANYO-LABO AUTOCLAVE, maximální dosažitelná teplota 135 °C, Schoeller instruments, s.r.o., Praha, ČR
- Digestoř
- Tlakový hrnec
- Komorový termostat Gallenkamp, udržovaná teplota 30 °C, Schoeller instruments, s.r.o., Praha, ČR
- Komorový termostat Sanyo incubator, udržovaná teplota 37 °C, Schoeller instruments, s.r.o., Praha, ČR
- Komorový termostat Julabo TW 20 (vodní lázeň), udržovaná teplota 45 °C, Schoeller instruments, s.r.o., Praha, ČR

- Počítačka kolonií, vybavena osvětlením a lupou, POL-EKO-APARATURA LKB 2002, EU
- Jednorázové plastové Petriho misky, rozměr 90 x 100 mm
- Laboratorní sklo – 1 ml, 5 ml, 10 ml pipety, odměrné válce, zkumavky, kádinky, 250 ml a 500 ml skleněné lahve
- Myčka nádobí
- Ostatní – skalpely, pinzety, mikrotenové sáčky, alobal, odměrky, hokejky

4.2.2 Příprava živných pŕd

Pro stanovení jednotlivých počtŕ mikroorganismŕ byla pŕipravena a pouŕžita tato dehydratovaná agarová kultivační média od firmy NOACK, Francie:

- PCA – Plate Count agar
- PCA – Plate Count agar with skimmed milk
- VRBG – Violet Red Bile Glucose agar
- MRS – Deman, Rogosa, Sharpe agar
- DRBC – Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol agar

4.2.2.1 *Plate Count agar (PCA)*

Tato agarová živná pŕda byla pouŕžita pro stanovení celkového počtu mezofilních mikroorganismŕ.

Pŕi pŕípravě kultivačního média bylo rozpuŕšeno 20,5 g dehydratovaného kultivačního média v 1000 ml destilované vody. Takto pŕipravená pŕda byla za stálého míchání pŕivedena k varu a následně sterilována pŕi teplotě 121 °C po dobu 15 minut v autoklávu. Sterilovaná pŕda byla následně ochlazená na teplotu 45 °C.

Vzorky potřebného ředění pŕipravené ke stanovení celkového počtu mikroorganismŕ byly inokulovány v množství 1 ml na Petriho misky a poté zality již ochlazenou živnou pŕdou. Po zatuhnutí agaru byly misky inkubovány 72 hodin pŕi teplotě 30 °C. Počet kolonií, které vyrostly, byl spočítán pomocí počítačky kolonií.

Složení Plate Count agar (PCA) [g · l⁻¹]

- Trypton	5
- Kvasniční extrakt	2,5
- Glukóza	1
- Bakteriologický agar	12

4.2.2.2 Plate count agar with skimmed milk (PCA)

Kultivační půda PCA s odstředěným mlékem byla použita pro stanovení počtu psychrotrofních mikroorganismů.

Kultivační médium bylo připraveno rozpuštěním 21,5 g dehydratovaného kultivačního média v 1000 ml destilované vody. Po rozpuštění byla tato půda za stálého míchání přivedena k varu a poté sterilována při teplotě 121 °C po dobu 15 minut. Po sterilaci byla půda ochlazená na teplotu 45°C.

Vzorky potřebného ředění byly následně inokulovány v objemu 1 ml na Petriho misky a zality ochlazenou živnou půdou. Po zatuhnutí byly inkubovány při teplotě 6,5 °C po dobu 10 dní. Vyrostlé bakterie byly spočítány pomocí počítačky kolonií.

Složení Plate Count agar with skimmed milk [g · l⁻¹]

- Trypton	5
- Kvasniční extrakt	2,5
- Glukóza	1
- Sušené odstředěné mléko bez inhibičních látek	1
- Bakteriologický agar	12

4.2.2.3 DeMan, Rogosa, Sharpe agar (MRS)

Agarová živná půda MRS byla použita pro stanovení počtu bakterií mléčného kvašení. Kultivační médium bylo připraveno rozpuštěním 70 g dehydratovaného média v 1000 ml destilované vody. Po přidání destilované vody byla půda za stálého míchání přivedena k varu a následně sterilována při teplotě 121°C po dobu 15 minut. Po sterilaci byla půda ochlazená na teplotu 45°C.

Vzorky potřebného ředění připravené ke stanovení počtu bakterií mléčného kvašení byly inokulovány v objemu 1 ml na Petriho misky a zality ochlazenou živnou půdou. Po zatuhnutí byly vzorky inkubovány při teplotě 30 °C po dobu 72 hodin. Narostlé kolonie bakterií byly spočítány pomocí počítačky kolonií.

Složení DeMan, Rogosa, Sharpe agar [g · l⁻¹]

- Masový extrakt	10
- Enzymaticky natrávený kasein	10
- Kvasničný extrakt	5
- Glukóza	20
- Citran amonný	2
- Octan sodný	5
- Heptahydrát síranu hořečnatého	0,2
- Tetrahydrát síranu manganatého	0,05
- Hydrogenfosforečnan didraselný	2
- Polyoxyethylensorbitan monoenolát	1,08
- Agar	15

4.2.2.4 *Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol agar (DRBC)*

Kultivační půda DRBC byla použita ke stanovení počtu plísní a kvasinek.

Toto kultivační médium bylo připraveno rozpuštěním 37,1 g dehydratovaného kultivačního média v 1000 ml destilované vody. Poté byla půda za stálého míchání přivedena k varu a poté sterilována při teplotě 121 °C po dobu 15 minut. Po sterilaci byla půda ochlazená na teplotu 45 °C.

Vzorky potřebného ředění byly poté inokulovány v objemu 1 ml na Petriho misky a zality zchlazenou živnou půdou. Po zatuhnutí byly inkubovány při teplotě 25 °C po dobu 5 dní. Vyrostlé kolonie kvasinek a plísní byly spočítány pomocí počítačky kolonií.

Složení Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol agar [g · l⁻¹]

- Enzymaticky natrávená živočišná a rostlinná tkáň	5
- D-Glukosa	10
- Dihydrogenfosforečnan draselný	1
- Síran hořečnatý	0,5
- Dichloran	0,002
- Chloramphenicol	0,1
- Rose Bengal	0,025
- Agar	15

4.2.2.5 Violet Red Bile Glucose agar (VRBG)

Kultivační půda VRBG byla použita pro stanovení bakterií čeledi Enterobacteriaceae.

Toto kultivační médium bylo připraveno rozpuštěním 39,5 g dehydratovaného kultivačního média v 1000 ml destilované vody. Po rozpuštění byla půda za stálého míchání přivedena k varu, půda nebyla autoklávována. Po rozvaření byla půda ochlazená na teplotu 45 °C.

Vzorky potřebného ředění byly následně inokulovány v objemu 1 ml na Petriho misky a zality ochlazenou živnou půdou. Po zatuhnutí byly vzorky inkubovány při teplotě 37 °C po dobu 24 hodin. Vyrostlé kolonie byly spočítány pomocí počítačky kolonií.

Složení Violet Red Bile Glucose agar [g · l⁻¹]

- Kvasničný extrakt	3
- Masový extrakt	7
- Glukosa	10
- Žlučové soli č.3	1,5
- Chlorid sodný	5
- Neutrální červeň	0,03
- Krystalová violet'	0,002
- Agar č. 2	12

4.2.3 Vyjádření výsledků

Množství (N) přítomných mikroorganismů ve vzorku se vypočítá podle vzorce:

$$N = \frac{\sum C}{V (n_1 + 0,1 \cdot n_2) \cdot d}$$

ΣC	součet všech kolonií mikroorganismů spočítaných na všech vybraných miskách
n_1	počet vybraných misek z prvního ředění
n_2	počet vybraných misek z druhého ředění
d	ředící faktor prvního pro výpočet použitého ředění
V	objem inokula, který je očkovan na každou plotnu (v ml)

Výsledek je vyjádřen jako celkový počet mikroorganismů v ml (u tekutých výrobků) nebo v g (u ostatních výrobků), jako číslo 1,0 až 9,9 násobené 10^x (x je příslušná mocnina 10). Jednotky jsou KTJ (kolonie tvořící jednotky).

4.2.4 Statistické vyhodnocení výsledků

Výsledky byly statisticky vyhodnoceny v programu Statistica.cz, verze 10. Byly spočítány základní statistické charakteristiky souboru, tj. průměr, směrodatná odchylka

a směrodatná chyba průměru. Soubory získaných dat byly analyzovány pomocí metody jednoduchého třídění tj. analýzy rozptylu (ANOVA).

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

V rámci pokusu bylo analyzováno 20 kusů králíků bez hlavy. Králíci pocházeli z různých zdrojů, a to pět králíků bylo z domácího chovu, poražených v domácích podmínkách. Další pět králíků bylo zakoupeno v hypermarketech, byly baleny ve vakuovém balení a byly chlazené, další pětice králíků byla taktéž zakoupena v hypermarketech a byly mrazené, a posledních pět králíků pocházelo z různých brněnských řeznictví, byly chlazené a prostě zabalené do mikrotenového sáčku nebo do smršťovací folie.

Mikrobiologická analýza probíhala v době, kdy byly poražení králíci stále v časovém intervalu data údržnosti. U domácích králíků byla analýza provedena hned druhý den po poražení.

Odběry vzorků z jatečného králíčího těla byly provedeny ze čtyř míst a to z povrchu přední a zadní části jatečného těla a zevnitř svaloviny přední a zadní části jatečného těla.

U těchto vzorků byl sledován celkový počet mikroorganismů, bakterie mléčného kvašení, psychrotrofní mikroorganismy, bakterie čeledi Enterobacteriaceae a plísňe a kvasinky.

5.1 Mikrobiologická kvalita králíčího masa z hlediska způsobu uvádění do oběhu

Pro hodnocení výsledků byly použity průměrné hodnoty počtu mikroorganismů. Při hodnocení daného faktoru tj. počtu mikroorganismů v JUT z domácí porážky, z řeznictví, z hypermarketu (vakuově balený chlazený) a z hypermarketu (mrazený), byly ostatní ukazatele jako povrch a vnitřek přední a zadní části brány jako jeden soubor.

5.1.1 Celkový počet mikroorganismů

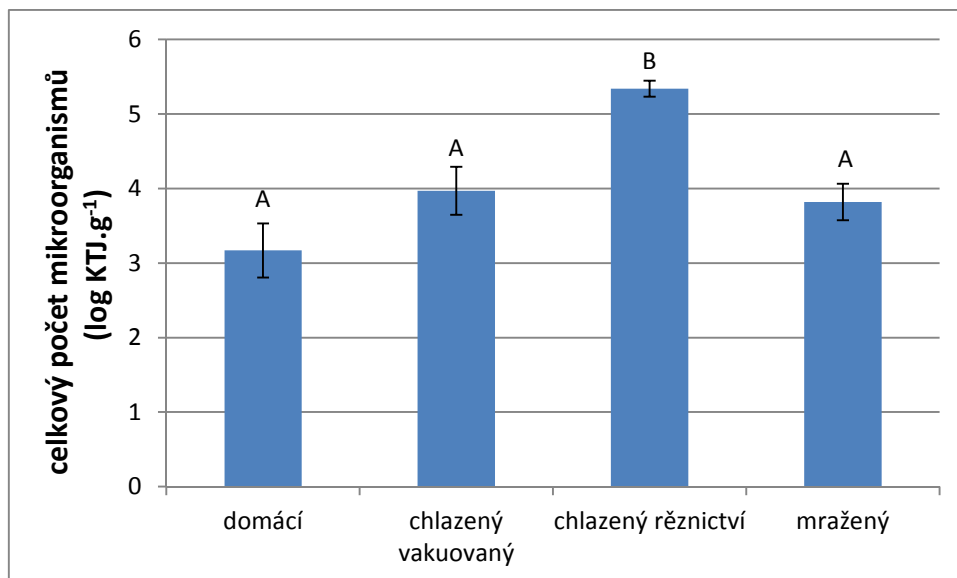
Do celkového počtu mikroorganismů byly zahrnuty aerobní a fakultativně anaerobní mikroorganismy (bakterie, kvasinky a plísňe). Toto stanovení vystihuje nejlépe stupeň mikrobiálního znečištění dané potravin. Tímto rozbořením nelze stanovit termofilní a psychrotrofní mikroorganismy, striktní anaeroby a některé kvasinky. Podle

celkového počtu mikroorganismů lze odhadnout úroveň technologie, dodržování technologických směrnic při výrobě, přepravě a uskladnění (Burdychová a Sládková, 2007).

Z obrázku 4 vyplývá, že celkový počet mikroorganismů ve vzorcích jatečných králíků byl statisticky významně nejvyšší ($p < 0,05$) u jatečných králíků z řeznictví. Mezi vzorky králíčího masa vakuovanými a mrazenými z hypermarketu a u těch z domácí porážky nebyly nalezeny statisticky významné ($p > 0,05$) rozdíly.

Zvýšený počet mikroorganismů u JUT pocházejících z řeznictví svědčí buď o nedodržení chladicího řetězce v průběhu skladování, nebo o poskytnutí falešných údajů ohledně doby spotřeby. Celkový počet mikroorganismů byl u jatečných králíků pocházejících z domácího chovu $3,17 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($1,48 \cdot 10^3 \text{KTJ.g}^{-1}$), u jatečných králíků vakuovaných byl $3,97 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($9,33 \cdot 10^3 \text{KTJ.g}^{-1}$), u jatečných králíků mrazených byl $3,82 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($6,60 \cdot 10^3 \text{KTJ.g}^{-1}$) a u králíků zakoupených v řeznictvích byl $5,34 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($2,19 \cdot 10^5 \text{KTJ.g}^{-1}$).

Nejvyšší přípustné množství celkového počtu mikroorganismů v králíčím mase určeném pro tepelné opracování není českou legislativou v současnosti nijak upravováno. Jediná vyhláška, která upravovala nejvyšší přípustné množství u celkového počtu mikroorganismů, byla vyhláška č. 132/2004 Sb. O mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení, která dnes již není platná. V této vyhlášce bylo nejvyšší přípustné množství CPM 10^6KTJ , což splňovaly všechny analyzované vzorky.



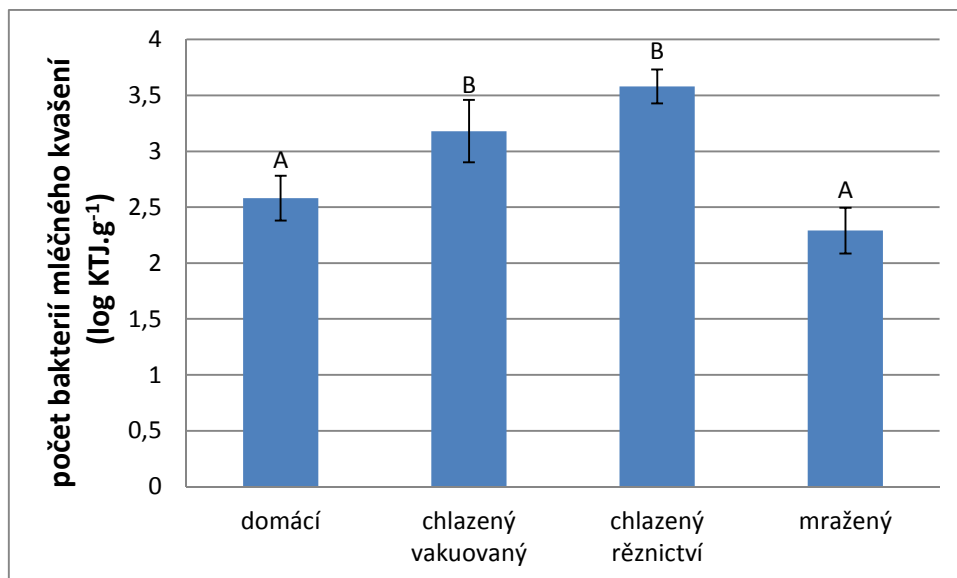
Obr. 4 Porovnání celkového počtu mikroorganismů (log KTJ.g⁻¹) v mase králíka (n=20). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší (p < 0,05).

5.1.2 Bakterie mléčného kvašení

Počty bakterií mléčného kvašení byly statisticky prokazatelně nejvyšší (p < 0,05) u JUT pocházejících z řeznictví a JUT vakuovaných oproti ostatním sledovaným způsobům uvádění do oběhu.

Počet bakterií mléčného kvašení byl u jatečných králíků pocházejících z domácího chovu 2,58 log KTJ.g⁻¹ (3,80 · 10² KTJ.g⁻¹), u jatečných králíků vakuovaných byl 3,18 log KTJ.g⁻¹ (1,51 · 10³ KTJ.g⁻¹), u jatečných králíků mražených byl 2,29 log KTJ.g⁻¹ (1,95 · 10² KTJ.g⁻¹) a u králíků zakoupených v řeznictvích byl 3,58 log KTJ.g⁻¹ (3,80 · 10³ KTJ.g⁻¹), jak je vidět na obrázku 5.

Rodriguez-Calleja *et al.* (2009) uvádějí, že bakterie mléčného kvašení jsou hlavními mikroorganismy způsobující kažení králíčího masa při balení ve vakuu, což odpovídá našim výsledkům. Statisticky vyšší počet BMK byl nalezen už jen u jatečně upravených králíků z řeznictví, což mohlo být způsobeno již delším skladováním králíčích těl v řeznictví s ohledem na nižší odbyt.

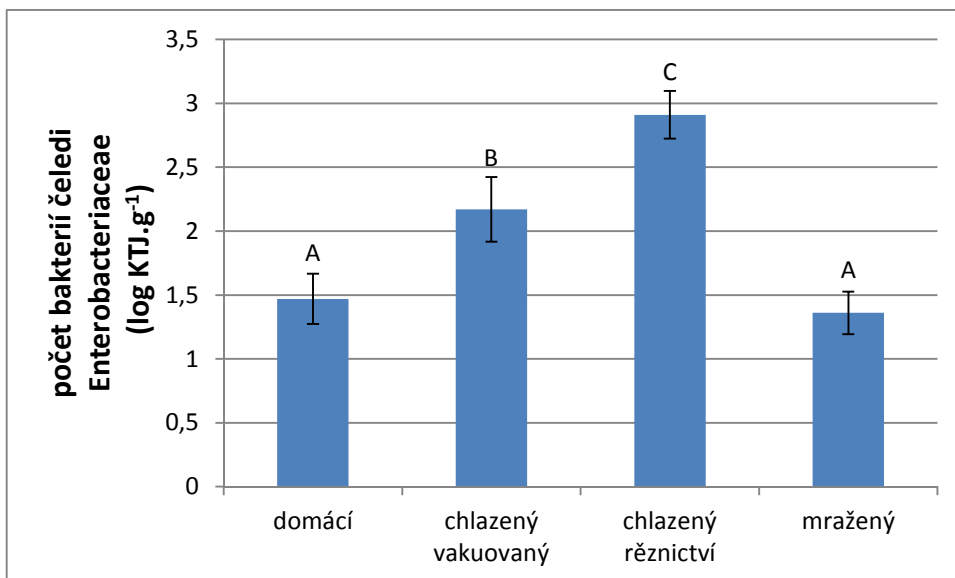


Obr. 5 Porovnání počtu bakterií mléčného kvašení (log KTJ.g⁻¹) v mase králíka (n=20). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší (p < 0,05).

5.1.3 Bakterie čeledi Enterobacteriaceae

Bakterie čeledi Enterobacteriaceae jsou gramnegativní nesporulující aerobní a fakultativně anaerobní tyčinky. V této čeledi se vyskytují jak nepatogenní, tak patogenní druhy. Bývají identifikátorem nesprávně hygieny technologického procesu nebo nesprávně hygieny v průběhu skladování (Burdychová a Sládková, 2007).

Počty bakterií ve vzorcích králíčího masa byly nejvyšší (p < 0,05) u vzorků pocházejících z řeznictví, což mohlo být způsobeno špatnou hygienou při manipulaci s králíčím masem, tzn. při chlazení, přepravě, balení, kdy byla jatečná těla králíků balena až v řeznictví do mikroténového sáčku. Svou roli mohla tedy sehrát i nedostatečná hygiena pracovníků, tj. neumytí rukou po toaletě atd. (Steinhauser *et al.*, 1995). Počet bakterií čeledi Enterobacteriaceae ve vzorcích pocházejících z řeznictví byl 2,91 log KTJ.g⁻¹ (8,13 · 10² KTJ.g⁻¹). Z obrázku 6 je patrné, že statisticky prokazatelně nejnižší (p < 0,05) počty byly nalezeny u jatečných těl králíků z domácí porážky a mražených z hypermarketu a to 1,47 log KTJ.g⁻¹ (2,95 · 10¹ KTJ.g⁻¹) a 1,36 log KTJ.g⁻¹ (2,29 · 10¹ KTJ.g⁻¹).

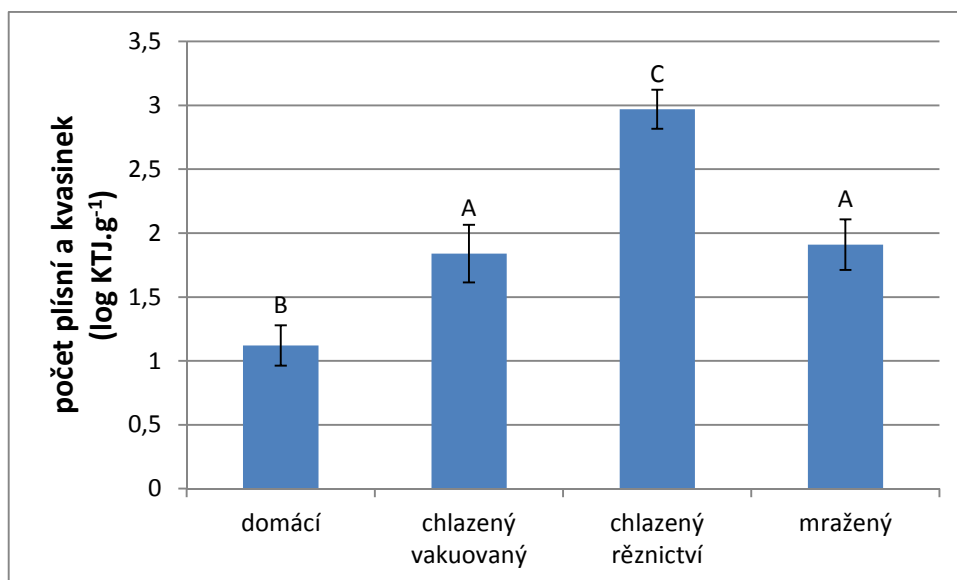


Obr. 6 Porovnání počtu bakterií čeledi *Enterobacteriaceae* ($\log \text{KTJ.g}^{-1}$) v masě králíka ($n=20$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší ($p < 0,05$).

5.1.4 Plísně a kvasinky

Přestože jsou plísně a kvasinky velmi důležité mikroorganismy používané v potravinářském průmyslu, jsou častými původci kažení potravin a mohou produkovat i řadu nebezpečných mykotoxinů. Jsou schopny růst i za velmi nepříznivých podmínek jako je nízká aktivita vody, extrémní hodnoty pH a teplot a mají také velmi nízké nároky na množství živin v prostředí. Proto způsobují i kažení potravin sušených, mražených nebo konzervovaných okyselením (Vlková *et al.*, 2009).

Statisticky průkazně nejnižší ($p < 0,05$) počty plísní a kvasinek byly zaznamenány u jatečných těl pocházejících z domácí porážky, a to $1,12 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($1,32 \cdot 10^1 \text{KTJ.g}^{-1}$), zatímco statisticky průkazně nejvyšší ($p < 0,05$) počty plísní a kvasinek a to $2,97 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($9,33 \cdot 10^2 \text{KTJ.g}^{-1}$) byly nalezeny u jatečných těl pocházejících z řeznictví, jak je vidět na obrázku 7. Počty plísní a kvasinek mezi JUT mraženými a vakuovanými se statisticky významně nelišily ($p > 0,05$).



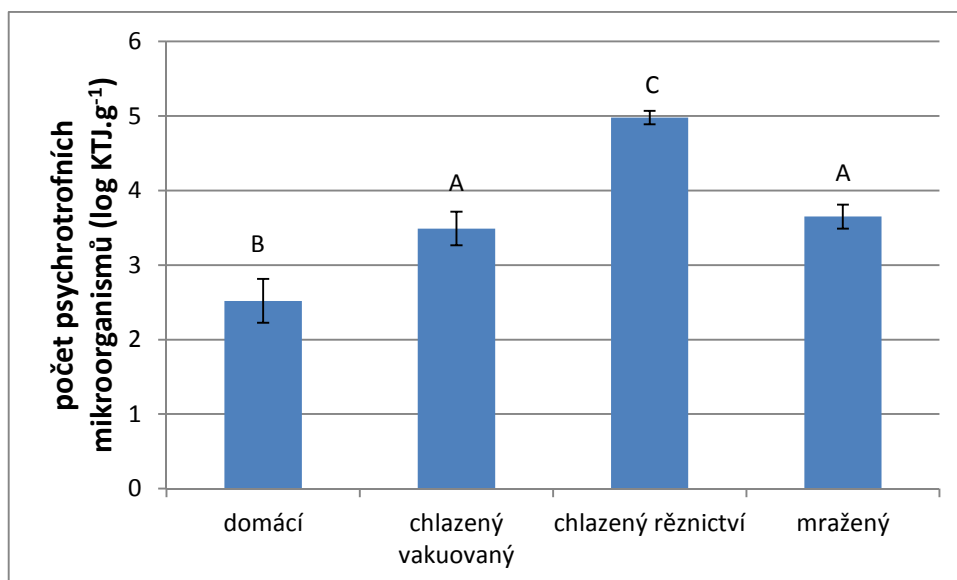
Obr. 7 Porovnání počtu plísní a kvasinek ($\log \text{KTJ.g}^{-1}$) v mase králíka ($n=20$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší ($p < 0,05$)

5.1.5 Psychrotrofní mikroorganismy

Psychrotrofní mikroorganismy patří mezi mezofilní bakterie, které mají schopnost růst při teplotách 1 – 7 °C. Množení bývá při těchto teplotách velmi pomalé a k nárůstu dochází do 10 dnů. Psychrotrofní mikroorganismy jsou indikátory mikrobiálního kažení potravin, které jsou skladovány při chladírenských teplotách. Většinou jsou to gramnegativní, oxidáza-pozitivní, proteolytické a lipolytické aerobní tyčinky rodů *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Vibrio* a *Serratia* (Vlková *et al.*, 2009).

Z obr. 8 zřetelně vyplývá, že statisticky průkazně nejvyšší ($p < 0,05$) počet psychrotrofních mikroorganismů byl opět u jatečně upravených králíčích těl pocházejících z řeznictví, naopak statisticky průkazně nejnižší ($p < 0,05$) počet psychrotrofních mikroorganismů byl nalezen u jatečně upravených těl z domácí porážky. Počty psychrotrofních mikroorganismů mezi JUT mraženými a vakuovanými se statisticky významně nelišily ($p > 0,05$).

Počty psychrotrofních mikroorganismů (viz obrázek 8) vypadaly následovně, pro JUT pocházející z řeznictví $4,98 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($9,55 \cdot 10^4 \text{KTJ.g}^{-1}$) a pro JUT z domácí porážky $2,52 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($3,31 \cdot 10^2 \text{KTJ.g}^{-1}$).



Obr. 8 Porovnání počtu psychrotrofních mikroorganismů (log KTJ.g⁻¹) v masě králíka (n=20). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší (p < 0,05).

Mikrobiologická analýza králíčího masa byla provedena i na Ústavu hygieny a technologie potravin na univerzitě v León ve Španělsku. Jako hlavní mikroorganismy způsobující kažení králíčího masa baleného ve vakuu, zde byly zaznamenány právě bakterie mléčného kvašení a bakterie čeledi Enterobacteriaceae. Králíčí maso bylo skladováno po dobu 42 dní ve vakuu při teplotě $3 \pm 1^\circ\text{C}$. Nejvyšší denní přírůstek měly právě bakterie mléčného kvašení a bakterie čeledi Enterobacteriaceae. V době zkažení králíčího masa byl ovšem nejvyšší počet už jen bakterií mléčného kvašení, a to 40 – 54 % všech přítomných bakterií, zatímco počet bakterií čeledi Enterobacteriaceae se zredukoval na méně než 1% (Rodriguez-Calleja *et al.*, 2009).

Porovnáme-li výzkum Rodriguez-Calleja *et al.* (2009) s naším výzkumem, mělo králíčí maso z naší analýzy 3,18 log KTJ.g⁻¹ bakterií mléčného kvašení v době mikrobiologického stanovení, tato hodnota by dle výzkumu provedeného ve Španělsku odpovídala cca 0 – 2 dnům skladování. V naší provedené analýze byl počet bakterií čeledi Enterobacteriaceae 2,17 log KTJ.g⁻¹, tato hodnota by se dle studie Rodriguez-Calleja *et al.* (2009) pohybovala v rozmezí mezi 0 – 7 dnem skladování, spíše blíže sedmému dni. Sedmému dni v této studii odpovídá hodnota 2,80 log KTJ.g⁻¹, což je hodnota velmi podobná hodnotě námi stanovené.

Rodriguez-Calleja *et al.* (2005) zkoumali rozvoj mikroorganismů u jatečných králíčích těl, která byla balena pouze do fólie propustné pro kyslík, tedy srovnatelně s našimi vzorky z domácí porážky a z řeznictví, které byly pouze na relativně krátkou dobu zabaleny do mikrotenového sáčku nebo strečové fólie. Po 24 hodinovém skladování při 0 °C a převezení do mikrobiologické laboratoře zaznamenali následující hodnoty, pro bakterie mléčného kvašení 2,76 log KTJ.g⁻¹, pro bakterie čeledi Enterobacteriaceae 0,49 log KTJ.g⁻¹ a pro kvasinky 3,46 log KTJ.g⁻¹.

Hesham (2004) zjišťoval ve své studii, jak lze využít ionizujícího záření k prodloužení skladovatelnosti chlazeného králíčího masa. Ozářením byla prodloužena trvanlivost vzorků chlazeného králíčího masa na 12 – 21 dní v závislosti na dávce ozáření. V těchto dnech odpovídaly hodnoty mikrobiální kontaminace hodnotám po šesti dnech skladování u neozářených vzorků. Počty psychrotrofních mikroorganismů, bakterií čeledi Enterobacteriaceae a plísní a kvasinek u neozářených vzorků po 6 dnech byly 5,8 log KTJ.g⁻¹, 4,8 log KTJ.g⁻¹ a 4,9 log KTJ.g⁻¹, což jsou hodnoty cca o 10² KTJ.g⁻¹ vyšší, než byly zjištěny při naší analýze. Nejblíže z našeho výzkumu byla těmto hodnotám jatečná těla králíků pocházejících z řeznictví.

Zhodnotím-li mikrobiologickou kvalitu králíčího masa z hlediska uvádění do oběhu, bylo nejméně kontaminováno maso pocházející z domácí porážky. Nejvyšší stupeň mikrobiální kontaminace byl naopak nalezen u králíčího masa pocházejícího z brněnských řeznictví.

5.2 Mikrobiologická kvalita králíčího masa z hlediska místa odběru vzorků

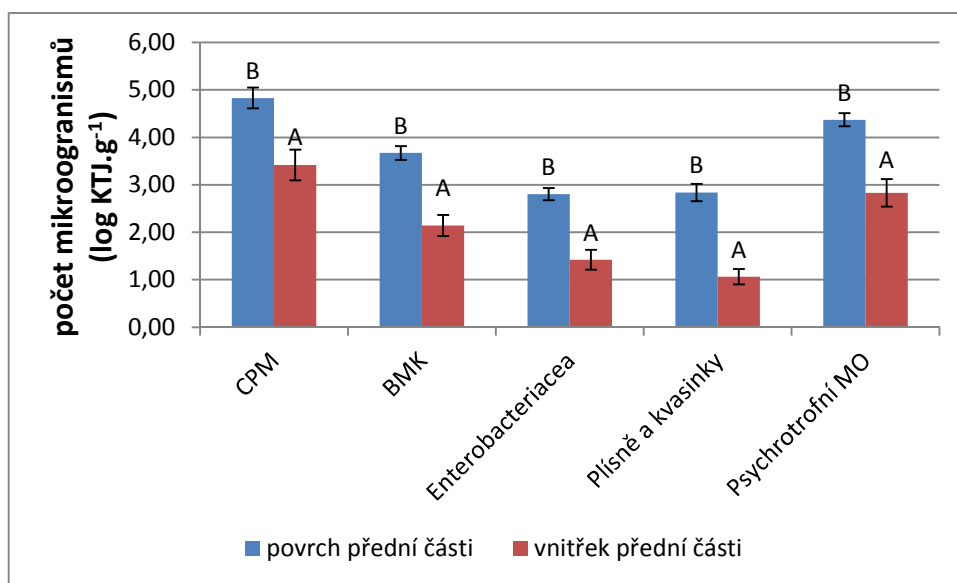
5.2.1 Porovnání počtu mikroorganismů na povrchu a uvnitř svaloviny králíčího masa (přední a zadní část JUT)

U všech námi sledovaných mikroorganismů byly nalezeny statisticky významné ($p < 0,05$) rozdíly v jejich počtech na povrchu jatečně upraveného těla a uvnitř svaloviny jatečně upraveného těla. V přední části jatečně upraveného těla se rozdíl mezi povrchem a vnitřkem pohyboval okolo hodnoty 1,50 log KTJ.g⁻¹ ($3,20 \cdot 10^1$ KTJ.g⁻¹), což je patrné z obrázku 9. Rozdíl v počtu mikroorganismů mezi povrchem a vnitřkem

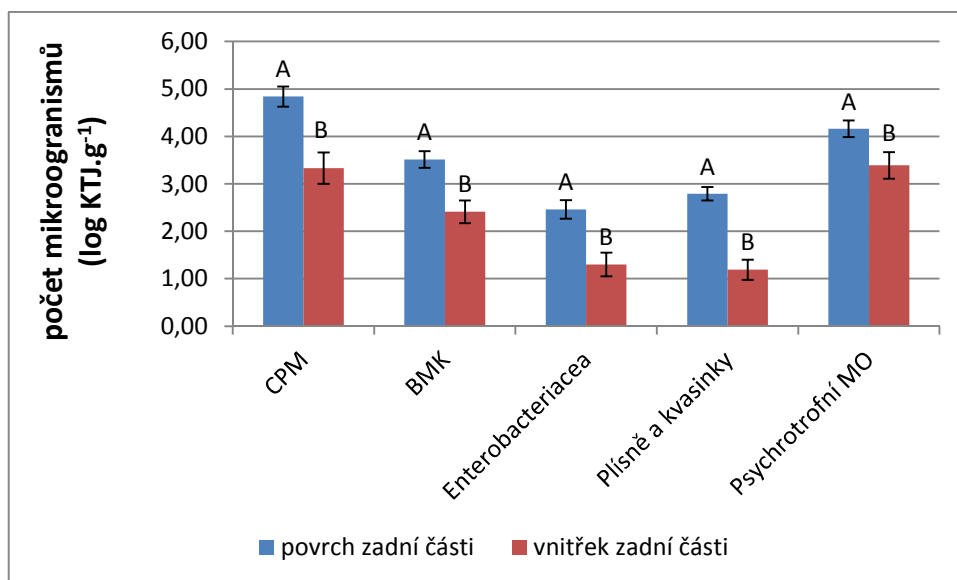
v zadní části jatečného těla se pohyboval okolo hodnoty $1,20 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($1,60 \cdot 10^1 \text{KTJ.g}^{-1}$) viz obrázek 10.

Potvrdili jsme tedy známý fakt, že počet mikroorganismů na povrchu jatečného těla je vyšší než uvnitř svaloviny. Tato skutečnost je způsobena sekundární kontaminací králičího masa, mikroorganismy se tak dostávají na povrch jatečně upraveného králičího masa ze vzduchu, z použitých nástrojů, z povrchů se kterými přijdou do styku, z kůže a srsti zvířat, z nádob, obalů a přepravek (Steinhauser *et al.*, 1995).

Szkucik a Pysz-Lukasik (2009) uvádí, že bakteriální kontaminace povrchu jatečných těl při dodržení hygienických norem se pohybuje v rozmezí $10^3 - 10^4 \text{KTJ.g}^{-1}$, námi zjištěné hodnoty jsou pro přední část jatečně upraveného těla $4,83 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($6,80 \cdot 10^4 \text{KTJ.g}^{-1}$) a pro zadní část jatečně upraveného těla králíků $4,84 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ ($6,90 \cdot 10^4 \text{KTJ.g}^{-1}$). Námi získané hodnoty tedy ještě spadají do uvedeného rozmezí, ale jsou již velmi hraniční.



Obr. 9 Porovnání počtu mikroorganismů ($\log \text{KTJ.g}^{-1}$) v mase králíka ($n=40$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (místo odběru vzorku) statisticky liší ($p < 0,05$).



Obr. 10 Porovnání počtu mikroorganismů ($\log \text{KTJ.g}^{-1}$) v mase králíka ($n=40$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (místo odběru vzorku) statisticky liší ($p < 0,05$).

5.2.2 Porovnání počtu mikroorganismů v zadní a přední části JUT (povrch a vnitřní část svaloviny)

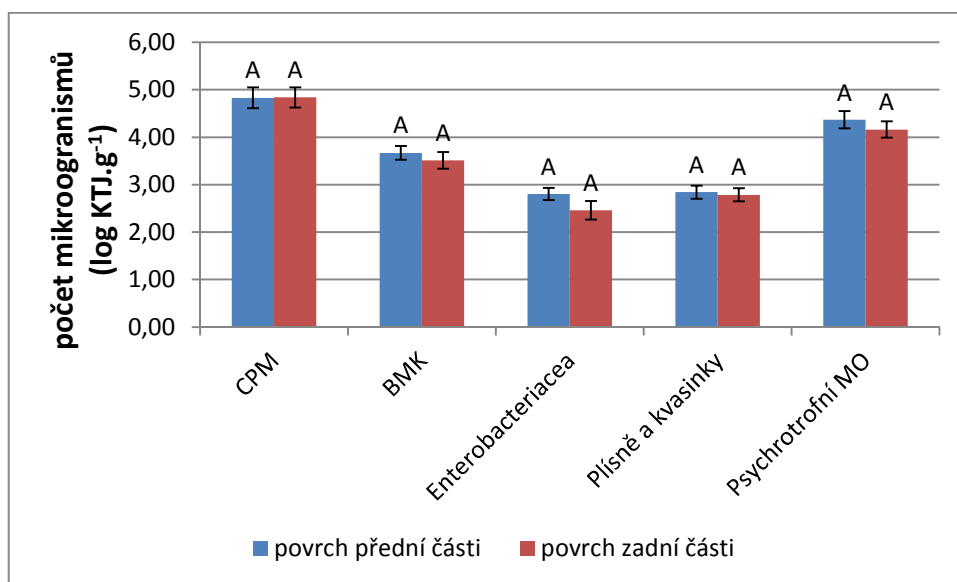
Mezi přední a zadní částí ať už na povrchu nebo uvnitř svaloviny JUT nebyl nalezen statisticky významný ($p > 0,05$) rozdíl v počtu sledovaných mikroorganismů viz obrázek 11 a 12. Z tohoto zjištění tedy plyne, že přední část jatečně upraveného králíčího těla se v mikrobiologické kvalitě neliší od zadní části.

U košer potravin je zadní část jatečného těla považována za nečistou a tedy nevhodnou ke konzumaci. Toto tvrzení se nám při našem výzkumu nepotvrdilo. I přesto si nikde nelze koupit košer králíčí maso a to proto, že i některé čisté druhy jsou zakázány z důvodu chybějící tradice (např. pštroš nebo králík) (The orthodox council of Kashrut mahara'l, 2010).

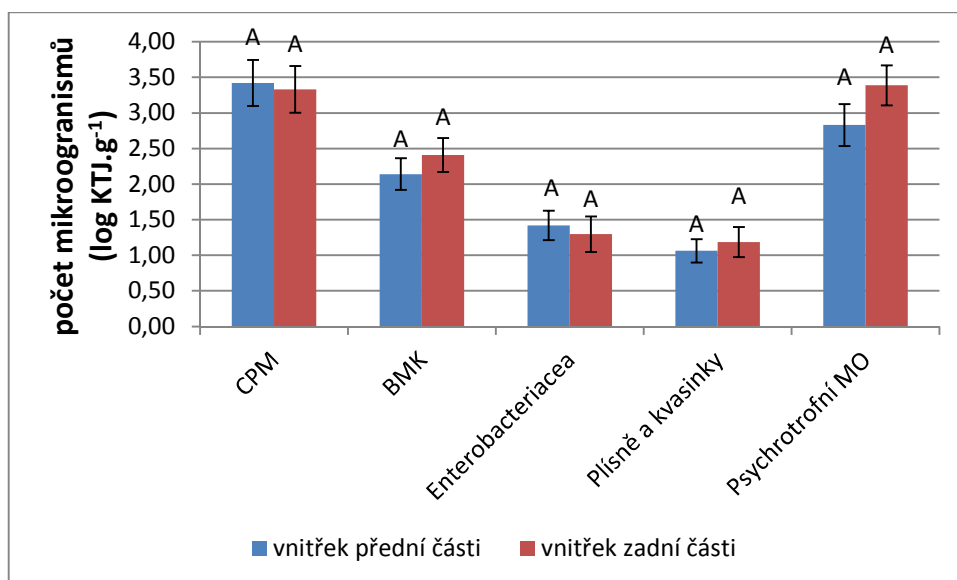
Vzhledem k tomu, že je v současnosti publikováno malé množství literatury, zabývající se mikrobiální kvalitou králíčího masa, nepodařilo se mi dohledat výzkum, který by sledoval rozdíly v mikrobiální kvalitě mezi přední a zadní částí jatečného králíčího těla. Proto tuto skutečnost srovnám, alespoň s nejčastěji konzumovaným bílým masem, a to drůbežím.

Námi zjištěný fakt, že se přední část jatečného těla králíků v počtu mikroorganismů statisticky významně neliší od zadní části, odpovídá výzkumu

Abdel-Rahman *et al.* (2008), kdy bylo analyzováno drůbeží maso, a to prsní část a stehna. V tomto výzkumu nebyl nalezen statisticky významný rozdíl v celkovém počtu mikroorganismů mezi prsní částí a stehny stejně jako v našem případě.



Obr. 11 Porovnání počtu mikroorganismů ($\log \text{KTJ.g}^{-1}$) v mase králíka ($n=40$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (místo odběru vzorku) statisticky liší ($p < 0,05$).



Obr. 12 Porovnání počtu mikroorganismů ($\log \text{KTJ.g}^{-1}$) v mase králíka ($n=40$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (místo odběru vzorku) statisticky liší ($p < 0,05$).

6 ZÁVĚR

Králičí maso patří mezi masa o vysoké nutriční hodnotě, dietní a lehce stravitelná. Obsahuje jen malé množství tuku a cholesterolu a je významným zdrojem minerálních látek. Je velmi vhodné pro výživu dětí a starších lidí.

Spotřeba králičího masa dle údajů Českého statistického úřadu neustále klesá. Od roku 1989 klesla o 2,2 kg na osobu a rok. Tento údaj však může být značně zkreslený. Vzhledem k vysoké ceně a horší dostupnosti králičího masa, lidé v současnosti často vyhledají malochovatele králíků, kteří jim králíka prodají za nižší cenu než v obchodě a s ohledem na výsledky naší práce často i kvalitnějšího tj. méně mikrobiálně kontaminovaného než by zakoupili v běžně dostupných řeznictvích a obchodech. Takto zakoupený králík není ve většině případů nikde zaevidován a není tudíž ani součástí statistik.

Tato diplomová práce je zaměřena na mikrobiologickou kvalitu králičího masa. Mikrobiologická kvalita byla hodnocena z hlediska uvádění králičího masa na trh a dále byly porovnány rozdíly v mikrobiologické kvalitě povrchu a vnitřní části svaloviny a mezi přední a zadní částí jatečného těla. Mikrobiologická analýza byla zaměřena zejména na mikroorganismy způsobující kažení, byl stanovován celkový počet mikroorganismů, počet bakterií mléčného kvašení, počet psychrotrofních mikroorganismů, počet bakterií čeledi Enterobacteriaceae a počet plísní a kvasinek.

Ve vzorcích jatečných králíků byl prokázán nejvyšší ($p < 0,05$) celkový počet mikroorganismů u vzorků pocházejících z řeznictví, zatímco mezi vakuovanými a mraženými z hypermarketu a těmi z domácí porážky nebyl statisticky významný ($p > 0,05$) rozdíl v celkovém počtu mikroorganismů. V dnes již neplatné vyhlášce č. 132/2004 Sb. bylo stanoveno nejvyšší přípustné množství celkového počtu mikroorganismů 10^6 KTJ, což by splňovaly i vzorky králičího masa pocházející z řeznictví, kde byl celkový počet mikroorganismů s hodnotou $2,19 \cdot 10^5$ KTJ.g⁻¹. V počtu bakterií mléčného kvašení nebyl zjištěn statisticky významný ($p > 0,05$) rozdíl mezi vzorky pocházejícími z řeznictví a mezi chlazenými vakuovanými z hypermarketu a také nebyl statisticky významný ($p > 0,05$) rozdíl mezi domácími a mraženými vzorky králičích JUT z hypermarketu. Kontaminace bakteriemi čeledi Enterobacteriaceae byla statisticky prokazatelně nejvyšší ($p < 0,05$) u JUT pocházejících z řeznictví a nejnižší ($p < 0,05$) u JUT z domácí porážky a u JUT mražených z hypermarketu. Statisticky

nejvyšší ($p < 0,05$) počet plísní a kvasinek a psychrotrofních mikroorganismů byl opět u JUT pocházejících z řeznictví. Pokud tedy zhodnotím mikrobiologickou kvalitu králíčího masa z hlediska uvádění do oběhu, bylo nejméně kontaminováno maso z domácí porážky a naopak nejvyšší stupeň mikrobiální kontaminace byl u králíčího masa pocházejícího z řeznictví.

Co se týče kontaminace povrchu jatečného těla králíků a vnitřní části svaloviny, byl potvrzen známý fakt, že počty mikroorganismů na povrchu JUT jsou statisticky významně vyšší ($p < 0,05$) než uvnitř svaloviny a to u všech analyzovaných mikroorganismů. Statisticky významný ($p > 0,05$) rozdíl v mikrobiální kontaminaci mezi přední a zadní částí jatečného těla nebyl zjištěn.

S ohledem na fakt, že i jatečně upravené králíčí tělo má předpoklady k přenosu patogenních mikroorganismů, musí králíčí jatky zavádět kontrolní programy bezpečných a hygienických podmínek porážky, které stojí na zásadách systému HACCP. Provozovatel potravinářského podniku tedy musí udělat maximum pro výrobu bezpečné potraviny. Něco obdobného lze očekávat i od spotřebitele, i ten by měl při manipulaci s masem, a to nejen králíčím dodržovat zásady hygieny. Při zpracování syrového králíčího masa musí používat čisté nástroje a pomůcky a ty následně nepoužít bez předchozího důkladného umytí k přípravě potravin, které se konzumují bez tepelné úpravy. Dále je také třeba pro omezení rizika alimentárního onemocnění konzumovat králíčí maso až po důkladném tepelném opracování.

Králíčí maso však stále zůstává jedním z nejlepších druhů bílých mas, která jsou na současném trhu k dispozici, je velmi vhodné pro výživu všech věkových skupin a srovnáme-li je s červeným masem, vyznačuje se nižší energetickou hodnotou.

7 POUŽITÁ LITERATURA

ABDEL-RAHMAN H. A., YSSEIN M. A., AHMED A. M., HAYASHIDANI H., ELHELALY A. E., 2008: Bacterial profile of frozen broiler chickens, *Breast*, 9 (12): 49 – 60. Online: [2016-04-05]. Dostupné z: <http://vet.scuegypt.edu.eg/attach/c5.pdf>

AGRIS, 2004: Spotřeba králičího masa kolísá, drží se na předních místech v EU. Online [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/133824>

ALASNIER C., DAVID-BRIAND E., GANDEMER G., 2000: Lipolysis in muscles during refrigerated storage as related to the metabolic type of the fibres in the rabbit. *Meat Science*, 54 (2): 127-134. ISSN 0309-1740.

ASHBY B. H., OTA H., BAILEY A., WHITEHEAD J. A., KINDYA W. G., 1980: Heat and weight loss of rabbits during simulated transport. *Transaction of the ASAE*, 23 (1): 162-164. ISSN 001-2351

BENNET B., 2001: *Storey's Guide to Raising Rabbits*. Versa Press, 288 s. ISBN 1-58017-260-1.

BEZPEČNOST POTRAVIN, 2012: Escherichia Coli. Online [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/kategorie/aktualne-onemocneni-zpusobovane-bakterii-e-coli.aspx>

BERRUGA M. I., VERGARA H., LINARES M. B., 2005: Control of microbial growth and rancidity in rabbit carcasses by modified atmosphere packaging. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85 (12): 1987-1991. ISSN 1097-0010.

BIOTOX, 2007: Escherichia coli. Online [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: http://www.biotox.cz/toxikon/bakterie/bakterie/escherichia_coli.php

BLASCO A., OUHAYOUN J., MASOERO G., 1993: Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. *World Rabbit Science*, 1 (1): 3-10. ISSN 1989-8886.

BURDYCHOVÁ R., SLÁDKOVÁ P., 2007: *Mikrobiologická analýza potravin*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 208 s. ISBN 978-80-7375-116-6

CAMBERO M., LORENZO DE LA HOZ I., SANZ B., ORDÓÑEZ J., 1991a: Lipid and fatty acid composition of rabbit meat: Part 1. – A polar fraction. *Meat Science*, 29 (2): 153-166. ISSN 0309-1740.

CAMBERO M., LORENZO DE LA HOZ I., SANZ B., ORDÓÑEZ J., 1991b: Lipid and fatty acid composition of rabbit meat: Part 2. - Phospholipids. *Meat Science*, 29 (2): 153 – 166. ISSN 0309-1740.

CANALI C., DIVERIO S., BARONE A., DAL BOSCO A., BEGHELLI V., 2000: The effect of transport and slaughter on rabbits reared in two different production systems. In: *Proceeding of 7th World Rabbit Congress*, Valencia, Spain, 511 – 518 s.

CAVANI C., PETRACCI M., 2004: Rabbit meat processing and traceability. In: *Proceedings of 8th World Rabbit Congress*, Puebla, Mexico, 1318 – 1336 s.

COMBES S., DALLE ZOTTE A., 2005: La viande de lapin: valeur nutritionnelle et particularités technologiques. In: *Proceeding of 11^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole*, Paris, France, 167 – 180 s.

COPPINGS R. J., EKHATOR N., GHODRATI A., 1989: Effects of antemortem treatment and transport on slaughter characteristics of fryer rabbits. *Journal of Animal Science*, 67: 872-880. ISSN 1525-3163.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2015: Spotřeba potravin a nealkoholických nápojů na 1 obyvatele v České republice. Online [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/36785880/32018115_0302.pdf/1cca2c02-422c-4f0f-b018-d235d7c304e6?version=1.1

ČSN ISO 2293. *Maso a masné výrobky - Stanovení celkového počtu mikroorganismů. Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C (Referenční metoda)*. Praha: Český normalizační institut, 1996.

ČSN ISO 13721. *Maso a masné výrobky - Stanovení počtu bakterií mléčného kvašení - Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C*. Praha: Český normalizační institut, 1998.

ČSN ISO 17410. *Mikrobiologie potravin a krmiv – Horizontální metoda stanovení počtu psychrotrofních mikroorganismů*. Praha: Český normalizační institut, 2001.

ČSN ISO 13681. *Maso a masné výrobky - Stanovení počtu kvasinek a plísní - Technika počítání kolonií*. Praha: Český normalizační institut, 1998.

ČSN ISO 21528. *Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metody pro průkaz a stanovení počtu bakterií čeledi Enterobacteriaceae*. Praha: Český normalizační institut, 2006.

DALLE ZOTTE A., SZENDRŐ Z., 2011: The role of rabbit meat as functional food. *Meat Science*, 88 (3): 319 – 331. ISSN 0309-1740.

DALLE ZOTTE A., 2002: Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Production Science*, 75 (1): 11 – 32. ISSN 1871-1413.

DEVIER M. H., BUDZINSKI H., 2007: Levels of PAHs and PBDEs in animal tissues and rate of transfer from feed. Online [cit. 2014-02-03]. Dostupné z: <http://www.ub.edu/feedfat/UBORD%20Present%20Florence%20defin.pdf>

DOKOUPILOVÁ A., MAROUNEK M., SKŘIVANOVÁ V., BŘEZINA P., 2007: Selenium content in tissues and meat quality in rabbits fed selenium yeast. *Czech Journal of Animal Science*, 52 (6): 165 – 169. ISSN 1212-1819.

GASPERLIN L., POLAK T., RAJAR A., SKVAREA M., ZLENDER B. (2006): Effect of genotype, age at slaughter and sex on chemical composition and sensory profile of rabbit meat. *World Rabbit Science*, 14 (3): 154 – 166. ISSN 1989-8886.

GONDRET F., JUIN H., MOUROT J., BONNEAU M., 1998: Effect of age at slaughter on chemical traits and sensory quality of Longissimus lumborum muscle in the rabbit. *Meat Science*, 48 (1-2): 181 – 187. ISSN 0309-1740.

HERMIDA M., GONZALEZ M., MIRANDA M., RODRÍGUEZ-OTERO J. L., 2006: Mineral analysis in rabbit meat from Galicia (NW Spain). *Meat Science*, 73 (4): 635 – 639. ISSN 0309-1740.

HERNÁNDEZ P., DALLE ZOTTE A., 2010: Influence of diet on rabbit meat quality, s. 163 – 178. In: BLAS DE C. a WISEMAN C. (eds): *Nutrition of the rabbit*. CAB International, UK, 334 s. ISBN-13: 978 1 84593 669 3.

HERNÁNDEZ P., 2008: Enhancement of nutritional duality and safety in rabbit meat. In: *Proceedings of 9th World Rabbit Congress*. Verona, Italy, 1287 – 1300 s.

HERNÁNDEZ P., 2007: Carne de conejo, ideal para dietas bajas en ácido úrico. *Revista Científica de Nutrición*. Boletín de Cunicultura, 154: 33 – 36.

HESHAM M. B., 2004: Use of irradiation to control foodborne pathogens and extend the refrigerated market life of rabbit meat. *Meat Science*, 67 (4): 541 – 548. ISSN 0309-1740.

HULOT F., OUHAYOUN J., 1999: Muscular pH and related traits in rabbits: a review. *World Rabbit Science*, 7 (1): 15 – 36. ISSN 1989-8886.

CHAI ONLINE, 2014: How to skin a rabbit. Online [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: http://www.chai.org.il/en/compassion/reality/reality_rabbit_skin.htm

CHANDER Y., GUPTA S. C., GOYAL S. M., KUMAR K. 2007. Perspective antibiotics: Has the magic gone? *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87 (5): 739 – 742. ISSN 1097-0010.

INOVACE VÝUKY V BEZPEČNOSTI POTRAVIN, 2011a: Veterinární prohlídka králíků. Online [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/ivbp/inovovana-vyuka/predmet/prohlidka-jatecnych-zvirat-a-masa/prohlidka-jatecnich-zvirat-a-masa1/kralici>

INOVACE VÝUKY V BEZPEČNOSTI POTRAVIN, 2011b: Veterinární prohlídka před poražením. Online [cit. 2016-02-03]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/ivbp/inovovana-vyuka/predmet/prohlidka-jatecnych-zvirat-a-masa/prohlidka-jatecnich-zvirat-a-masa1/prohlidka-pred-porazenim>

INOVACE VÝUKY V BEZPEČNOSTI POTRAVIN, 2011c: Nálezy při veterinární prohlídce králíků. Online [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/ivbp/prohlidka-jatecnich-zvirat-a-masa1/prohlidka-kraliku>

JOLLEY P. D., 1990: Rabbit transport and its effects on meat quality. *Applied Animal Behaviour Science*, 28 (1): 119-134. ISSN 0168-1591.

JULÁK J., 2010: Klinicky významné bakterie. Triton, Praha, 123 s. ISBN 978-80-7387-588-6

KAMENÍK J. a CHOMÁT P., 2013: „B” jako balení masa a masných výrobků. *Maso: odborný časopis pro výrobce, zpracovatele a prodejce masa, masných výrobků a lahůdek*, 24 (1): 8 – 13. ISSN 1210-4086.

KHALAFALLA F. A., 1993: Microbiological status of rabbit carcasses in Egypt. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und –Forschung*, 193 (3): 233-235.

ISSN 0044-3026.

KOHLER R., KRAUSE G., BENTIN L., STEPHAN R., ZWEIFEL C., 2008: Shedding of food-borne pathogens and microbiological carcass contamination in rabbits at slaughter. *Veterinary microbiology*, 132 (1-2): 149 – 157. ISSN 0378-1135.

LEBAS F., COUDERT P., ROUVIER R., DE ROCHAMBEAU H., 1986: The rabbit: husbandry, health and production. *FAO Animal Production and Health Series, no. 21*. Online [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <http://www.fao.org/docrep/t1690e/t1690e00.HTM>

LEBAS F., 1969: Influence du jeune et du transport sur les performances à l'abattage de lapins âgés de semaines. *Académie d'Agriculture*. 55: 1007 – 1010.

LISTERIA MONOCYTOGENES, 2011: Listeria monocytogenes. Online [cit. 2016-04-03]. Dostupné na: <http://cit.vfu.cz/alimentarni-onemocneni/lm/index.html>

LOMBARDI-BOCCIA G., LANZI S., AGUZZI A., 2005: Aspects of meat quality: trace elements and B vitamins in raw and cooked meats. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18 (1): 39 – 46. ISSN 0889-1575.

LÓPEZ M. C., HERNÁNDEZ P., BLASCO A., 2002: Incidence and evolution of contaminant biota on carcasses and surfaces during the process of rabbit slaughter. In: *Proceedings of 2nd Meeting Working Group 5 “Meat quality and safety” COST Action 848*. Athens, Greece, 4 – 5 s.

LUZI F., HEINZL E., CRIMELLA C., VERGA M., 1992: Influence of transport on some production parameters in rabbits. *Journal Applied Rabbit Research*. 15: 758 – 765. ISSN 0738-9760.

MASOERO G., RICCIONI L., BERGOGLIO G., NAPOLETANO F., 1992: Implications of fasting and of transportation for a high quality rabbit meat product. *Journal Applied Rabbit Research*, 15: 841 – 847. ISSN 0738-9760.

MOTA-ROJAS D., REYES A., BECERRIL-HERRERA M., FLORES-PINTADO S., ALONSO-SPILSBURY M., CARDONA L. A., LEMUS-FLORES C., 2006: Slaughtering process, carcass yield and cutting process in California and Chinchilla rabbit breeds. *Journal of Food Technology*, 4 (1): 86 – 89. ISSN 1993-6036.

Nařízení Rady (ES) č. 1099/2009 o ochraně zvířat při usmrcování. Online. [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:303:0001:0030:CS:PDF>

OUHAYOUN J., DALLE ZOTTE A., 2010: Harmonization of muscle and meat criteria in rabbit meat research. *World Rabbit Science*, 4 (4): 211 – 218. ISSN 1989-8886.

OUHAYOUN, J., LEBAS, F., 1995: Effets de la diète hydrique, du transport et de l'attente avant l'abattage sur les composantes du rendement et sur les caractéristiques physico-chimiques. In: *Proceeding of the 6èmes Journées de la Recherche Cunicole*, La Rochelle, France, 443 – 448 s.

OUHAYOUN J., 1992: Quels sont les facteurs qui influencent la qualité de la viande de lapin? *Cuniculture*, 106 (19): 171 – 175. ISSN 0152-3058.

PARIGI BINI R., XICCATO G., CINETTO M., DALLE ZOTTE A., 1992: Effetto dell'età, del peso di macellazione e del sesso sulla qualità della carcassa e della carne cunicola. *Zootecnica e Nutrizione Animale*, 18: 173 – 190.

PETRACCI M. a CAVANI C., 2012: Trends in rabbit meat processing. In: *Proceedings of 10th World Rabbit Congress*, Sharm El-Sheikh, Egypt, 851 – 858 s.

PLA M., PASCUAL M., ARIÑO B., 2004: Protein, fat and moisture content of retail cuts of rabbit meat evaluated with the NIRS methodology. *World Rabbit Science*, 12 (3): 149 – 158. ISSN 1989-8886.

PRODUCTION, 2014: Rabbit meat production in the EU. Online [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: <http://www.compassionlebensmittelwirtschaft.de/media/6898105/info-1-rabbit-meat-production-in-the-eu.pdf>

RABBIT TRHOVÝ ŠTĚPÁNOV, A.S., 2013: Králíčí maso. Online [cit. 2016-02-03]. Dostupné z: http://www.rabbit.cz/wp-content/uploads/2013/05/Katalog_kralici_maso.pdf

RAJČE, 2008: Rajče. Online [cit. 2016-02-03]. Dostupné z: http://opik.rajce.idnes.cz/SOSVAZ_AKCE_Kralici_jatka_Krasejovice_19.6._2008/

REILLY C., 1998: Selenium: A new entrant into the functional food arena. *Trends in Food Science and Technology*, 9 (3): 114 – 118. ISSN 0924-2244.

RODRÍGUEZ-CALLEJA J. M., SANTOS J. A., OTERO A., 2004: Microbiological quality of rabbit meat. *Journal of Food protection*, 67 (5): 966 –971. ISSN 1944-9097.

RODRÍGUEZ-CALLEJA J. M., GARCÍA-LÓPEZ M. L., SANTOS J. A., OTERO A., 2005: Development of the aerobic spoilage flora of chilled rabbit meat. *Meat Science*, 70 (2): 389 – 394. ISSN 0309-1740.

RODRÍGUEZ-CALLEJA, J. M., GARCÍA-LÓPEZ I., GARCÍA-LÓPEZ, GARCÍA-LÓPEZ M. L., SANTOS J. A., OTERO A., 2006: Rabbit meat as a source of bacterial foodborne pathogens. *Journal of Food protection*, 69 (5) 1106 –1112. ISSN 1944-9097.

RODRÍGUEZ-CALLEJA J. M., SANTOS J. A., OTERO A., GARCÍA-LÓPEZ M. L., 2009: Effect of vacuum and modified atmosphere packaging on the shelf life of rabbit meat. *Cyta - Journal of Food*, 18 (2): 109 -116. ISSN: 1947-6337

SALMONELLA, 2011: Salmonella ssp. Online [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/alimentarni-onemocneni/>

SALVINI S., PARPINEL M., GNAGNARELLA P., MAISONNEUVE P., TURRINI A., 1998: Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia, *Istituto Europeo di Oncologia*, Milano, Italy, 958 s.

SKŘIVANOVÁ V., MAROUNEK M., TŮMOVÁ E., 2002: Concentrations of heavy metals (Cu, Pb, Cd, Hg) in feed mixtures, meat and liver of rabbits. In: *Proceedings of 2nd Meeting Working Group 5 "Meat quality and safety" COST Action 848*. Athens, Greece. 10 s.

STABLER S. P., ALLEN R. H., 2004: Vitamin B12 deficiency as a worldwide problem. *Annual Review of Nutrition*, 24: 299 – 326. ISSN 0199-9885.

STAPHYLOCOCCUS, 2011: Staphylococcus aureus. Online [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/alimentarni-onemocneni/>

STEINHAUSER L. *et al.*, 2000: *Produkce masa*. Polygraf Brno, Brno, 464 s. ISBN 80-900260-7-9

STEINHAUSER L. *et al.*, 1995: *Hygiena a technologie masa*. LAST, Brno, 643 s. ISBN 80-900-2604-4.

SZENDRŐ Z. S., KUSTOS K., 1992: The effect of starvation on the carcass yield of New Zealand white rabbits. *Journal Applied Rabbit Research*, 15: 879 – 883. ISSN 0738-9760.

SZKUCIK, K., PYZ-ŁUKASIK, R., 2009: Jakość zdrowotna mięsa królików. *Medycyna Weterynaryjna*, 65 (10): 665 - 669. ISSN 0025-8628 .

TANTIÑÁ M., ROSELL J. M., FACCHIN E., 2000: Salud pública. In: Rosell J. M. (ed). *Enfermedades del conejo*. Mundi Prensa, Madrid, Spain, 465 – 513 s.

THE ORTHODOX COUNCIL OF KASHRUT MAHARA'L, 2010: Co je to Košer?, Online [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <http://www.omkosher.com/cz/koser-pravidla/>

VLKOVÁ E., RADA V., KILLER J., 2009: Potravinářská mikrobiologie, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 168 s. ISBN 978-80-213-1988-2.

Vyhláška č. 418/2012 Sb., o ochraně zvířat při usmrcování, ve znění pozdějších předpisů. Online. [cit. 2016-04-03]. Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-418>

Vyhláška 132/2004 Sb., o mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení. Online. [cit. 2016-03-24]. Dostupné z: www.bezpecnostpotravin.cz/attachments/132-2004mikrobiol.doc

WILLIAMS P., 2007: Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics*, 64 (4): 113 – 119. ISSN 1747-0080.

ZADINA J. *et al.*, 2004: *Chov králíků*. Brázda, Praha, 207 s. ISBN 80-209-0325-9.

Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. Online. [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-246>

ZHANG W., XIAO S., SAMARAWEEERA H., LEE E. J., U. AHN D., 2010: Improving functional value of meat products. A review.

Meat Science, 86 (1): 15 – 31. ISSN 0309-1740.

8 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obr. 1 <i>Diagram jatečného zpracování králíků</i>	20
Obr. 2 <i>Stahování králíka (Chai online, 2014)</i>	24
Obr. 3 <i>Porcování jatečně upraveného těla (Blasco et al., 1993)</i>	28
Obr. 4 <i>Porovnání celkového počtu mikroorganismů ($\log KTJ.g^{-1}$) v mase králíka ($n=20$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší ($p < 0,05$).</i>	47
Obr. 5 <i>Porovnání počtu bakterií mléčného kvašení ($\log KTJ.g^{-1}$) v mase králíka ($n=20$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší ($p < 0,05$).</i>	48
Obr. 6 <i>Porovnání počtu bakterií čeledi Enterobacteriaceae ($\log KTJ.g^{-1}$) v mase králíka ($n=20$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší ($p < 0,05$).</i>	49
Obr. 7 <i>Porovnání počtu plísní a kvasinek ($\log KTJ.g^{-1}$) v mase králíka ($n=20$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší ($p < 0,05$)</i>	50
Obr. 8 <i>Porovnání počtu psychrotrofních mikroorganismů ($\log KTJ.g^{-1}$) v mase králíka ($n=20$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (způsob uvádění do oběhu) statisticky liší ($p < 0,05$).</i>	51
Obr. 9 <i>Porovnání počtu mikroorganismů ($\log KTJ.g^{-1}$) v mase králíka ($n=40$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (místo odběru vzorku) statisticky liší ($p < 0,05$).</i>	53
Obr. 10 <i>Porovnání počtu mikroorganismů ($\log KTJ.g^{-1}$) v mase králíka ($n=40$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (místo odběru vzorku) statisticky liší ($p < 0,05$).</i>	54
Obr. 11 <i>Porovnání počtu mikroorganismů ($\log KTJ.g^{-1}$) v mase králíka ($n=40$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (místo odběru vzorku) statisticky liší ($p < 0,05$).</i>	55
Obr. 12 <i>Porovnání počtu mikroorganismů ($\log KTJ.g^{-1}$) v mase králíka ($n=40$). Průměry označené různými písmeny se v rámci sledovaného faktoru (místo odběru vzorku) statisticky liší ($p < 0,05$).</i>	55
Obr. 13 <i>Navěšování králíků (Rajče, 2008)</i>	71

Obr. 14 <i>Vykrvování králíků</i> (Rajče, 2008).....	71
Obr. 15 <i>Stahování králíků</i> (Rajče, 2008)	72
Obr. 16 <i>Vykolování králíků</i> (Rajče, 2008)	72
Tab. 1 <i>Chemické složení králíčího masa ve 100 g</i> (Salvini <i>et al.</i> , 1998).....	12
Tab. 2 <i>Složení mastných kyselin (% celkových mastných kyselin) a obsah cholesterolu v králíčím mase ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$)</i> (Dalle Zotte, 2002).....	14
Tab. 3 <i>Obsah minerálních látek v králíčím mase ve 100 g</i> (Parigi Bini <i>et al.</i> , 1992).....	16
Tab. 4 <i>Obsah vitamínů v králíčím mase ve 100 g</i> (Salvini <i>et al.</i> , 1998).....	17
Tab. 5 <i>Vliv plemene a pohlaví na hodnotu jednotlivých proměnných</i> (Mota-Rojas <i>et al.</i> , 2006).....	19
Tab. 6 <i>Analýza nebezpečí při jatečném porážení králíků (systém HACCP)</i>	34
Tab. 7 <i>Systém sledování v CCP</i>	36

9 SEZNAM ZKRATEK

BMK – bakterie mléčného kvašení

CCP – critical control point

CPM – celkový počet mikroorganismů

ČR – Česká republika

ČSN – česká státní norma

DDD – doporučená denní dávka

DFD – dark, firm, dry (tmavé, tuhé, suché)

DRBC – Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol agar

EU – Evropská unie

HACCP – hazard analysis and critical control point

JUT – jatečně upravené tělo

KTJ – kolonie tvořící jednotky

MO – mikroorganismy

MRS – Deman, Rogosa, Sharpe agar

MUFA – monounsaturated fatty acid (mononenasyčená mastná kyselina)

NIRS – near-infrared spectroscopy

PC – phosphocreatine

PCA – plate count agar

PSE – pale, soft, exudative (bledé, měkké, vodnaté)

pPNP – provozní program nezbytných předpokladů

PUFA – polyunsaturated fatty acid (polynenasycená mastná kyselina)

SFA – saturated fatty acid (nasyčená mastná kyselina)

VRBG – Violet Red Bille Glucose agar

10 PŘÍLOHY



Obr. 13 *Navěšování králíků* (Rajče, 2008)



Obr. 14 *Vykrvování králíků* (Rajče, 2008)



Obr. 15 *Stahování králíků* (Rajče, 2008)



Obr. 16 *Vykolování králíků* (Rajče, 2008)