

# Změny jakostních parametrů v průběhu zrání zvěřiny

Michaela Macková

---

Bakalářská práce  
2010

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav technologie a mikrobiologie potravin  
akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michaela MACKOVÁ**  
Osobní číslo: **T07086**  
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Změny jakostních parametrů v průběhu zrání zvěřiny**

Zásady pro vypracování:

### I. Teoretická část

1. V literární části shromážděte informace o produkci, zpracování a nutriční hodnotě zvěřiny v ČR.

### II. Praktická část

1. Provedte měření fyzikálně - biologických parametrů u vybraných druhů zvěřiny.
2. Vyhodnoťte a porovnejte získaná data s literárními zdroji.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] STEINHAUSER, L. a kol. **Produkce masa, Last, Brno 2000.**

[2] STEINHAUSER, L. a kol. **Hygiena a technologie masa, Last, Brno 1995.**

[3] VODŇANSKÝ, FOREJTEK. a kol. **Hygiena zvěřiny, Středoevropský institut ekologie zvěře, Praha 2009.**

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Robert Gál, Ph.D.**

Ústav technologie a mikrobiologie potravin


Datum zadání bakalářské práce:

**11. února 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**31. května 2010**

Ve Zlíně dne 15. dubna 2010

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



  
doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

Příjmení a jméno: ..... Obor: .....

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně .....

.....

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá sledováním postmortálních změn u volně žijící zvěře, jejíž maso je označováno jako zvěřina. Práce je zaměřena na spárkatou zvěř. Jejím cílem je sledování a vyhodnocení průběhu posmrtných změn za pomoci měření hodnoty pH.

Klíčová slova: zvěřina, posmrtné změny, kvalita

## **ABSTRACT**

Bachelor's thesis is focused on monitoring post-mortem changes in wildlife, the meat is called venison. Work is focused on cloven-hoofed animals. Its aim is to monitor and evaluate the post-mortem changes using pH measurements.

Keywords: venison, postmortem changes, quality

Zde bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Robertu Gálovi, Ph.D. za odborné vedení, rady a pomoc při psaní této práce. Dále bych chtěla poděkovat společnosti Lesy a rybníky města Českých Budějovic, konkrétně panu Ing. Schořovi a panu Mikulášovi, kteří mi umožnili provést měření do této práce. Panu MVDr. Nezbedovi, který mě byl nápomocen odbornou radou. V neposlední řadě rodině a přátelům za jejich podporu a pomoc při studiu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická do IS/STAG jsou totožné. Dále prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uvedena jako spoluautor.

Ve Zlíně 25. 5. 2010

.....

Podpis diplomanta

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
<b>1 ZVĚŘINA.....</b>	<b>12</b>
1.1 LOVNÁ ZVĚŘ V Č. R. ....	12
1.1.1 Chov a produkce zvěřiny v Č. R. ....	13
<b>2 LOVECKÉ METODY A VLIV UMÍSTĚNÍ ZÁSAHU NA ZRÁNÍ MASA.....</b>	<b>16</b>
2.1 ZPŮSOBY LOVU .....	16
2.1.1 Odstřel.....	16
2.1.1.1 Individuální lov.....	17
2.1.1.2 Společný lov.....	17
2.2 VLIV ZPŮSOBU LOVU NA ZVĚŘINU .....	18
2.2.1 Umístění zásahu .....	18
2.3 DOSLED A DOHLEDÁVKA ULOVENÉ ZVĚŘE – VLIV NA KVALITU ZVĚŘINY.....	19
2.4 OŠETŘOVÁNÍ ZVĚŘINY.....	20
2.5 NUTRIČNÍ HODNOTY A VÝZNAM ZVĚŘINY VE FYZIOLOGII VÝŽIVY .....	20
2.6 SLOŽENÍ MASA ZVĚŘE .....	22
2.6.1 Složení bílkovin .....	23
2.6.2 Složení tuku.....	23
2.6.3 Vitamíny.....	24
2.6.4 Struktura svaloviny .....	24
2.6.5 Kvalita zvěřiny .....	25
<b>3 POSTMORTÁLNÍ ZMĚNY V MASE.....</b>	<b>27</b>
3.1.1 Postmortální glykogenolýza .....	28
3.1.2 Rigor mortis .....	28
3.1.3 Zrání masa .....	30
3.1.4 Hluboká autolýza.....	30
3.2 ZÁKLADNÍ FORMY KAŽENÍ ZVĚŘINY .....	32
3.2.1 Povrchové osliznutí.....	32
3.2.2 Povrchová hniloba.....	33
3.2.3 Hluboká hniloba .....	33
3.2.3.1 Ložisková hniloba.....	33
3.2.3.2 Kažení masa od kosti .....	33
3.2.4 Zapaření masa .....	34
3.2.5 Plesnivění .....	34
3.2.6 Změny vůně – zápach.....	34
3.2.7 Odchylky zbarvení.....	35
3.2.8 Napadení hmyzem.....	35
3.2.9 Zkažení tuku.....	35
<b>4 INTRAVITÁLNÍ VLIVY NA JAKOST MASA.....</b>	<b>36</b>
4.1.1 Pohlaví.....	36
4.1.2 Věk .....	36



4.1.3	Jatečná zralost .....	36
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>38</b>
<b>5</b>	<b>HODNOTA pH.....</b>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>MATERIÁL A METODY .....</b>	<b>40</b>
6.1	SRNEC OBECNÝ ( <i>CAPREOLUS CAPREOLUS</i> ) .....	41
6.1.1	Sledování pH u srnčí zvěře.....	41
6.1.2	Použité metody pro stanovení hodnoty pH .....	41
6.2	PRASE DIVOKÉ ( <i>SUS SCROFA</i> ).....	42
6.2.1	Sledování pH u černé zvěře.....	42
6.2.2	Použité metody pro stanovení hodnoty pH .....	42
<b>7</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUSE .....</b>	<b>43</b>
7.1	HODNOCENÍ SRNČÍ ZVĚŘE .....	43
7.1.1	Výsledky a grafická znázornění .....	43
7.1.2	Hodnocení .....	49
7.2	HODNOCENÍ ČERNÉ ZVĚŘE.....	50
7.2.1	Výsledky a grafická znázornění .....	50
7.2.2	Hodnocení .....	56
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>59</b>
	<b>SLOVNÍK VÝRAZŮ MYSLIVECKÉ TERMINOLOGIE POUŽITÝCH V BAKALÁŘSKÉ PRÁCI.....</b>	<b>61</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>62</b>

## ÚVOD

Maso je jednou z důležitých součástí stravy člověka. Z nutričního hlediska je velmi bohatým zdrojem esenciálních aminokyselin a bílkovin, vitamínů skupiny B, nenasycených mastných kyselin a minerálních látek. Pro člověka je zajímavé nejen svým bohatým nutričním složením, ale převážně svou typickou chutí a vůní. Zvěřina je hodnotným zdrojem všech těchto složek, je nejen vysoce kvalitní surovinou, ale má i vysokou ekologickou a etickou hodnotu.

Zvěřina byla vždy vysoce ceněnou surovinou pro gastronomii, již za dob králů nikdy nechyběla na slavnostní tabuli. Umění připravit chutně zvěřinu bylo vždy považováno za vrchol kuchařské dovednosti. Byla nejen lahůdkou pro šlechtu, ale často zdrojem potravy i pro chudý lid a poddané, kteří zvěřinu získávali převážně nepovoleným lovem. Pokud byl pytlák přistižen při lovu, byl často velmi přísně potrestán.

V dnešní moderní době si zvěřina stále uchovává punc luxusní a drahé suroviny. Její dostupnost na trhu je na velmi slušné úrovni, ale cena mnohdy zcela neodpovídá kvalitě zakoupené suroviny. Znehodnocení zvěřiny jako suroviny často bývá již v prvotním ošetření po odlovení. Neodborné ošetření a zacházení se zvěřinou často způsobí nevratné poškození a znehodnocení velmi kvalitní suroviny. Špatné zacházení se zvěřinou často vyplývá z neznalosti nebo z nezodpovědného přístupu samotných myslivců. Velký vliv na kvalitu zvěřiny má její uskladnění a postupné zchlazování. Jen málo mysliveckých sdružení nebo spolků má odpovídající zázemí pro uchovávání zvěřiny v odpovídající kvalitě.

Stále více je v poslední době kladen důraz na zkvalitnění a zlepšení těchto podmínek, probíhá řada školení a v posledních dvou letech vyšlo i několik odborných publikací zabývajících se tímto tématem.

V České republice má zvěřina minoritní zastoupení v našem jídelníčku, v okolních státech jako je Německo či Rakousko je zvěřina velmi oblíbená a žádaná. Velká část produkce zvěřiny z České republiky proto směřuje na tyto trhy.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ZVĚŘINA

Zvěřina je označení pro maso zvěře, které bylo uloveno ve volné přírodě. Může to být maso jak srstnaté, tak i pernaté zvěře. Jako zvěřina se neoznačuje maso zvířat chovaných na farmách, produktem takto chovaných zvířat je jen maso<sup>[1]</sup>.

Maso z faremních chovů má jinou strukturu než zvěřina v důsledku nedostatku pohybu a nepřirozených podmínek zvířat, která jsou takto chována, vliv na složení a strukturu masa má také způsob výživy ve farmových chovech<sup>[2]</sup>.

Masem se rozumí všechny části zvířat, které jsou vhodné k lidské spotřebě, o jejichž použitelnosti bylo rozhodnuto podle zvláštního právního předpisu. Zvěřina musí být označena názvem jelen, daněk, srnec, muflon, prase divoké, zajíc, bažant, koroptev, nebo kachna divoká podle příslušného živočišného druhu; u dělené zvěřiny i částí jatečného těla. Dále se uvede, zda se jedná o zvěřinu pocházející z farmového chovu<sup>[2]</sup>.

Masem zvěře ve farmovém chovu – všechny požitelné části volně žijících suchozemských savců a volně žijících ptáků včetně křepelek, holubů, bažantů, koroptví a běžců rozmnožovaných, chovaných a porážených v zajetí, zvěřinou – všechny požitelné části těl volně žijící zvěře. Čerstvým králičím masem, čerstvým masem zvěře ve farmovém chovu a čerstvou zvěřinou – králičí maso, maso zvěře ve farmovém chovu a zvěřina, včetně masa baleného vakuově nebo v ochranné atmosféře, k jehož uchování nebylo použito jiného ošetření než ošetření chladem<sup>[2]</sup>.

### 1.1 Lovná zvěř v Č. R.

V České republice je podle mysliveckých zvyků, tradic a Zákona o myslivosti označovaná zvěř pro produkci zvěřiny jako zvěř užitková v kategorii:

Zvěř srstnatá:

- velká spárkatá - jelen, daňčí, srnčí, losí a jelenec běloocasý, kamzičí, mufloní, kozorohá (koza bezoárová), černá (prase divoké)
- drobná – zaječí, králičí a svišť<sup>[3]</sup>
-

Pernatá:

- velká - tetřeví, krocaní a dropí
- drobná - tetřívčí, jeřábčí, bažantí, koroptví, orebice a vodní (divoké husy, kachny, lisky), divocí holuby (hřivnáč, doupňák, hrdličky), sluky (sluka lesní, bekasina otavní), kvíčala<sup>[3]</sup>.

Na řadu jmenovaných druhů se vztahuje omezení možnosti lovu a to nejen formou časového omezení (stanovení doby lovu), ale i úplným celoročním hájením eventuelně i vyloučením z kategorie lovné zvěře. Z tohoto pohledu je výše uvedený výčet užitkové zvěře širší než současné možnosti lovu ve volné přírodě<sup>[3]</sup>.

### 1.1.1 Chov a produkce zvěřiny v Č. R.

V České republice je získávání zvěřiny převážně z odlovu ve volné přírodě. Najdeme zde i řadu farmových chovů, které se specializují převážně na chov mufloní a daňčí zvěře. V oborách a obůrkách je chov jak daňčí, mufloní tak i jelení zvěře. Srnčí zvěř se v oborách a na farmách nechová, tento způsob chovu jí nevyhovuje. Oproti jiným státům (Německo, Rakousko) je u nás farmový chov provozován v malém měřítku. Hlavním důvodem je malý zájem o toto velmi kvalitní maso.

Počet ulovených kusů spárkaté zvěře v letech 2003 - 2007 – Vodňanský, Forejtek 2009:

Tabulka č. 1

Rok	Jelen lesní	Jelen sika	Daněk skvrnitý	Muflon	Srnčí zvěř	Prase divoké
2003	17 353	7 010	8 420	6 069	118 274	77 267
2004	18 494	6 818	9 035	6 309	120 544	120 967
2005	19 533	6 976	10 048	6 843	123 926	100 029
2006	16 021	6 704	9 758	6 599	98 806	59 495
2007	19 313	7 939	11 103	7 985	108 711	120 329

Produkce zvěřiny podle jednotlivých druhů spárkaté zvěře v tunách - Vodňanský, Forejtek 2009:

Tabulka č. 2

<b>Rok</b>	<b>Jelen lesní</b>	<b>Jelen sika</b>	<b>Daněk skvrnitý</b>	<b>Muflon</b>	<b>Srnčí zvěř</b>	<b>Prase divoké</b>
<b>2003</b>	867,65	189,27	294,7	121,38	1 182,74	1 931,67
	<b>Celkem 4 589 tun zvěřiny</b>					
<b>2004</b>	924,6	184,08	316,22	126,18	1 205,44	3 024,17
	<b>Celkem 5 782 tun zvěřiny</b>					
<b>2005</b>	976,65	188,35	351,68	136,86	1 239,26	2 500,72
	<b>Celkem 5 394 tun zvěřiny</b>					
<b>2006</b>	801,05	181,00	341,53	131,98	988,06	1 487,37
	<b>Celkem 3 901 tun zvěřiny</b>					
<b>2007</b>	965,65	214,35	388,6	159,7	1 087,11	3 008, 22
	<b>Celkem 5 825 tun zvěřiny</b>					

Výsledky mysliveckého hospodaření k 31. 3. 2009, počty uvedené v kusech - Český statistický úřad 2009:

Tabulka č. 3

Druh zvěře	Číslo řádku	Plán lovu zvěře (odstřel i odchyt)	Skutečný lov zvěře			Úhyn celkem	Provedené zazvěřování (výhradně dospělou zvěří)
			bez ohledu na druh honitby		z toho lov v oboře		
			odstřel	odchyt			
a	b	61	62	63	64	65	66
Jelen evropský	118	5 630	4 910	2	441	272	4
Laň	119	8 067	8 294	8	535	391	10
Kolouch	120	5 933	8 195	6	549	357	0
<b>Zvěř jelení celkem</b>	121	<b>19 630</b>	<b>21 399</b>	<b>16</b>	<b>1 525</b>	<b>1 020</b>	<b>14</b>
Daněk skvrnitý	122	3 730	3 540	62	1 140	265	18
Danělka	123	4 758	4 899	172	1 353	261	14
Daňče	124	3 867	4 625	96	1 476	219	4
<b>Zvěř daňčí celkem</b>	125	<b>12 355</b>	<b>13 064</b>	<b>330</b>	<b>3 969</b>	<b>745</b>	<b>36</b>
Muflon	126	3 266	2 280	45	548	154	13
Muflonka	127	3 588	3 541	124	672	209	29
Muflonče	128	2 805	3 198	116	785	199	18
<b>Zvěř mufloní celkem</b>	129	<b>9 659</b>	<b>9 019</b>	<b>285</b>	<b>2 005</b>	<b>562</b>	<b>60</b>
Srnec obecný	130	59 745	53 854	0	108	6 674	5
Srna	131	52 889	39 929	0	176	12 341	4
Srnče	132	41 787	33 428	2	105	10 927	16
<b>Zvěř srnčí celkem</b>	133	<b>154 421</b>	<b>127 211</b>	<b>2</b>	<b>389</b>	<b>29 942</b>	<b>25</b>
Kňour	134	3 842	2 860	2	229	193	0
Bachyně	135	4 562	3 951	7	273	284	0
Lončák	136	10 121	45 297	31	802	620	1
Sele	137	23 617	86 615	91	2 074	1 393	2
<b>Zvěř černá celkem</b>	138	<b>42 142</b>	<b>138 723</b>	<b>131</b>	<b>3 378</b>	<b>2 490</b>	<b>3</b>
Sika Dybovského a japonský	139	2 000	2 047	12	48	48	0
Laň	140	2 775	3 824	28	47	87	3
Kolouch	141	1 906	3 210	19	38	82	1
<b>Zvěř siky celkem</b>	142	<b>6 681</b>	<b>9 081</b>	<b>59</b>	<b>133</b>	<b>217</b>	<b>4</b>

## 2 LOVECKÉ METODY A VLIV UMÍSTĚNÍ ZÁSAHU NA ZRÁNÍ MASA

Velmi důležitý je vliv způsobu lovu na hygienu, zrání a z toho vyplývající kvalitu zvěřiny. Pokud je kus v okamžiku zásahu v klidu, stojí bokem ke střelci, může při zásahu na komoru či krk zůstat v ohni na místě zásahu a být tím pádem okamžitě nalezen a vyvržen. Tato situace nastává především při lovu na čekané a považujeme ji za ideální. Nejméně ideální podmínky jsou při lovu na naháňce. Zvěř, na kterou se střílí, je v pohybu, úhel pro výstřel bývá nedostatečný a navíc se s dosledem může z bezpečnostních důvodů začít až po skončení leče (lovu). V praxi tedy může začít vyvrhování dosledovaného kusu až za několik hodin<sup>[3]</sup>.

### 2.1 Způsoby lovu

Je řada způsobů jakým lze zvěř lovit, je však nezbytné dodržovat zákon (vyhlášku MZe č. 245/2002 Sb. – doby lovu některých druhů zvěře a zákon o zbraních a střelivu č. 119/2002 Sb.) a lovit pouze povolenými zbraněmi a povoleným způsobem. Ostatní způsoby lovu jsou nepřipustné a eticky nevhodné.

#### 2.1.1 Odstřel

Odstřel je lov za užití palných zbraní. V minulosti byly využívány k lovu i jiné než palné zbraně (luky, kuše) a různé druhy pastí – drátěná oka, kovové sklopné pasti, atd. Zákonem byl lov za použití těchto zbraní a pastí zakázán, a to jak z etického hlediska, tak z důvodu bezpečnosti a vlivu lovu na kvalitu zvěřiny<sup>[4]</sup>.

Pokud byla zvěř lovena do pastí, nedošlo k okamžitému usmrcení, ale zvěř umírala dlouho a bolestivě. Docházelo k znehodnocení zvěřiny a také z hlediska etického je tento způsob lovu zcela nepřipustný. Při správně provedeném lovu palnou zbraní je usmrcení okamžité a zvěř zůstává na místě (tzv. „v ohni“), nedochází ke zbytečnému vyčerpání glykogenu z těla a zvěř může být řádně ošetřena pro další zpracování<sup>[5]</sup>.

Lov zvěře odstřelem dělíme na lovy osamělé a společné<sup>[4]</sup>.



### **2.1.1.1 Individuální lov**

Individuální lovy provádí jedna osoba (pokud ji provází lovecký průvodce, stále se jedná o individuální lov) a loví se při něm převážně zvěř velká a šelmy. Používají se hlavně kulové zbraně a náboje nebo jednotné střely do brokovnic (na lončáka a sele). Ke společnému lovu je potřeba lovecké povolení<sup>[4]</sup>.

Nejčastější druhy individuálního lovu jsou tzv. šoulačka, čekaná, slídění, lov na újedi a vábení<sup>[4]</sup>.

### **2.1.1.2 Společný lov**

Na společném lovu se loví drobná srstnatá i pernatá zvěř (např. zajíc, bažant, liška) a zvěř černá (lončák a sele). Společného se účastní větší počet lidí (zpravidla desítky). Používají se brokové zbraně s brokovými či jednotnými střelami, ale i zbraně kulové s kulovými náboji. Myslivci jsou doprovázeni honci a myslivecky upotřebitelnými psy<sup>[4]</sup>.

Nejčastější druhy společného lovu jsou: kruhová leč, ploužení a naháňka<sup>[4]</sup>.

## 2.2 Vliv způsobu lovu na zvěřinu

O kvalitě zvěřiny rozhoduje již volba způsobu lovu. Při sledování v Německu bylo zjištěno, že ze 100 divočáků střelených z posedu mělo 90 zásah na komoru. Při stejném počtu ulovených divokých prasat na naháňce mělo zásah na komoru pouze 25 – 35 %. Zbývající kusy ulovené zvěře byly zasaženy do kýty, na běhy či na měkko (zásah na zaživací trakt), což následně vedlo k vysoké kontaminaci zvěřiny bakteriemi (až 370 milionů zárodků na 1 gram). V mnoha případech tyto skutečnosti vedly až ke znehodnocení zvěřiny. Pokud vycházíme z předpokladu, že zvěřina zdravé zvěře ulovené dobrým zásahem a ihned vyvržená je prostá zárodků (v hloubi svaloviny), je důsledek špatné rány velmi významný. Z hlediska hygieny zvěřiny a požadavků na ochranu zvířat je tedy jednoznačně rozhodující, kolik času uplyne mezi zasažením zvěře a jejím zhasnutím. Dále je velmi významný čas, který uplyne mezi usmrcením zvěře a okamžikem, kdy je zvěř vyvržena<sup>[5]</sup>.

### 2.2.1 Umístění zásahu

V myslivecké mluvě se za ideální cíl pro zasažení a rychlé zhasnutí zvěře používá výraz „zásah na komoru“. Pro tento zásah však není žádná přesná definice ve smyslu anatomického ohraničení určité části těla zvířete. Míněna je oblast lopatky včetně částí hrudníku ležící pod lopatkou. Poněkud neurčitá definice, ale v každém případě se jedná o oblast, která, pokud je zasažena projektilem vhodné ráže, umožňuje rychlé usmrcení zvěře. Pokud střela proletí kusem stojícím na široko v zadní oblasti plic (např. u srnčí zvěře od středu hrudníku až po 9. mezižeberní prostor), pronikne nejprve zadním plicním lalokem, potom dopředu vydutou bránicí, játry nebo slezinou, žaludkem a konečně zadním lalokem protilehlé plíce. Přestože jsou při tomto zásahu prostřeleny oboustranné laloky plic a rána je absolutně smrtelná, označujeme tento zásah za „ránu na měkko“. Místo pro ideální zásah jak z hlediska požadavků na ochranu zvířat, tak i z pohledu hygieny zvěřiny je u na široko stojícího zvířete následující: zaměřovacím dalekohledem se táhne po předním běhu svisle nahoru a pod středem těla je třeba zastavit pohyb a vystřelit. Důsledkem takového zásahu je významné porušení srdeční báze a velkých cév, které ze srdce odcházejí či se do srdce naopak vracejí, a zvěř zůstává okamžitě „v ohni“, resp. odbíhá několik málo metrů. Další předností je přitom skutečnost, že kus může být po zásahu velmi rychle vyvržen<sup>[6]</sup>.

Při tzv. „ráně na měkko“ a především tam, kde jsou střelou porušeny orgány dutiny břišní, je samozřejmě nutné kus co nejdříve otevřít a vyvrhnout. Silně znečištěné části (vstřel, výstřel) se odřežou nožem včetně okolní poškozené tkáně. Všechna ostatní znečištění se odstraní proudem čisté vody, která musí mít kvalitu pitné vody. Protože jsou vrchní vrstvy zvěřiny, ale také někdy i hlubší části svaloviny silně zatíženy mikrobiální kontaminací, musí být vyvržený kus co nejdříve uložen v chladné místnosti (nejpozději do 3 hodin). To platí zvláště při teplotách okolí vyšších než 10 – 12 °C. Jedině tak lze negativní následky rány na měkko oddálit o několik dnů a zabránit tak brzkému zkažení zvěřiny v důsledku vysoké bakteriální kontaminace. Pokud dojde k zasažení dutiny břišní, znamená to pro mysliveckou praxi následující: takto ulovený kus musí být nejlépe do třetího dne po ulovení zpracovaný nebo hluboko zmražený, i když se z hlediska zrání zvěřiny jedná pouze o kompromis. Dřívější zpracování, resp. hluboké zmražení je sice ještě příznivější, ale z hlediska žádoucího zrání zvěřiny je nelze doporučit. Podle předpisů Evropské unie lze zvěřinu při teplotách chladírny +1 až +7 °C skladovat nejdéle 7 dnů, což však u takto zasažených kusů nelze v žádném případě využít. Seriózním řešením je upozornit výkupnu zvěřiny či jiného odběratele na tuto skutečnost, aby mohl takovou zvěřinu přednostně a co nejrychleji zpracovat a hluboce zmrazit. Především u kusů ulovených na naháňkách, kde je podle zkušenosti vysoký podíl špatných zásahů, je nutné předem zajistit jejich urychlené odebrání vykupující organizací či jiným odběratelem<sup>[7]</sup>.

### **2.3 Dosled a dohledávka ulovené zvěře – vliv na kvalitu zvěřiny**

Dosled zasažené zvěře se zahajuje s určitou časovou prodlevou od okamžiku zásahu. Dosled zasažené zvěře se nikdy nezahajuje dříve než za 20 minut po zásahu kusu. Dodržení této doby je výrazem soucitu se zhasínající zvěří. Je zcela nežádoucí, aby se zvěř v panice před přicházejícím lovcem snažila z posledních sil unikat. Výjimku tvoří pouze takzvané rány obrnné, po kterých zvěř padá k zemi, ale ihned se snaží vstát a odchází, takovou to situaci je třeba řešit neprodleně dostřelem. Za optimální dobu dosledu je považováno časové rozmezí 30-60minut po zásahu a ideální je nejpozději do 3hodin po zásahu zahájit proces prvotního ošetření uloveného kusu. Dosled mezi 3-12hodinami po zásahu je vzhledem k velké časové prodlevě a opoždění prvotního ošetření nežádoucí z hlediska kvality zvěřiny. Dochází k velké mikrobiální kontaminaci, ve většině případů

v důsledku nežádoucího zasažení trávicího traktu a k porušení jeho celistvosti. Pokud je kus dosledován více jak 12hodin po zásahu, je účel dosledu pouze trofej, zvěřina je v důsledku mikrobiální kontaminace již znehodnocena a nesmí být dále zpracována pro další uvádění do oběhu<sup>[7]</sup>.

## 2.4 Ošetřování zvěřiny

Z provedených studií lze snadno odvodit, že je velmi důležitý vliv způsobu lovu na hygienu, zrání a z toho vyplývající kvalitu zvěřiny. Pokud je kus v okamžiku zásahu v klidu, stojí bokem ke střelci, může při zásahu na komoru či krk zůstat v ohni na místě zásahu a být tím pádem okamžitě nalezen a vyvržen. Tato situace nastává především při lovu na čekané a považujeme ji za ideální. Při oblíbeném lovu šoulačkou je již situace poněkud jiná, protože často zvěř lovce zpozoruje, málokdy stojí vzhledem k lovcovi v ideálním postoji, často se střílí z ruky bez pořádné opory. Nejméně ideální podmínky jsou při lovu na naháňce, nadháňce nebo natláčce. Zvěř, na kterou se střílí, je v pohybu, úhel pro výstřel bývá nedostatečný a navíc se s dosledem může z bezpečnostních důvodů začít až po skončení leče. V praxi tedy může začít vyvrhování dosledovaného kusu až za několik hodin po usmrcení. Naháňka, nadháňka a natláčka jsou oblíbenými a efektivními způsoby lovu, lze lovit i v místech s hustými krytinami nebo tam, kde osamělý lov nepřináší odpovídající výsledky. Organizace takovýchto lovů musí respektovat požadavky na ochranu zvěře a lovců (organizační podmínky pro možnost dobrého zásahu), ale také umožňovat dodržování všech požadavků na hygienu zvěřiny při prvotním ošetření (z hlediska časové organizace lovu)<sup>[6]</sup>.

## 2.5 Nutriční hodnoty a význam zvěřiny ve fyziologii výživy

Zvěřina se vyznačuje celou řadou vlastností, které ji zařazují mezi dieteticky nejhodnotnější potraviny. Kromě velmi nízkého podílu tuku má vysoký obsah bílkovin, čímž předčí maso většiny druhů hospodářských zvířat. Bílkoviny zvěřiny mají přitom značnou biologickou hodnotu, což umožňuje jejich vynikající využití při tvorbě bílkovin lidského těla<sup>[8]</sup>.

V důsledku mimořádně nízkého podílu tuku obsahuje zvěřina velmi málo cholesterolu, což je z hlediska moderní výživy hodnoceno jak přednost. Zároveň však vykazuje poměrně velké množství nenasycených mastných kyselin, u nichž byl prokázán mnohostranně pozitivní vliv na lidský organismus. Tuk obsažený ve svalovině je všeobecně považován za nosič chuťových vlastností, přičemž pro dosažení žádoucího účinku stačí pouze hmotnostní podíl kolem 1 - 2 %. Právě toto minimální zastoupení tuku, které zvěřina má, je naprosto dostačující pro zajištění její vynikající chutě<sup>[6]</sup>.

Chuť a vůně zvěřiny jsou druhově specifické, což znamená, že se u jednotlivých druhů zvěře odlišují. Barva zvěřiny je tmavě červená s výrazně sytější odstínem, než má maso hospodářských zvířat. Tmavé zbarvení zvěřiny je způsobeno tím, že zvěř není porážena, ale lovena, čímž většinou vykazuje vyšší podíl krve ve svalovině. Navíc má zvěřina oproti masu hospodářských zvířat vyšší podíl svalových barviv (myoglobinu). Ve výživě člověka představuje maso důležitý zdroj některých nepostradatelných aminokyselin, na jejichž dostatečný příjem v potravě je organismus odkázán<sup>[7]</sup>.

Dietetické problémy spojené se zvýšeným příjmem některých masných výrobků, například uzenin, vyplývají především ze skutečnosti, že tyto produkty obsahují velmi často značné množství skrytého tuku. Naproti tomu zvěřina se vyznačuje velmi nízkou tučností. To je jeden z důvodů, proč ji odborníci na výživu považují za vysoce hodnotnou potravinu, která se svými dietetickými vlastnostmi řadí přinejmenším na stejnou úroveň jako telecí, drůbeží nebo krůtí maso. Proto je také zvěřina vhodná i pro dietní kuchyni<sup>[8]</sup>.

Hodnoty pH zvěřiny a obsahu glykogenu mohou zvýšit rozdíly v křehkosti masa u srnčí zvěřiny. Při normální hodnotě pH okolo 5,5 bylo zjištěno daleko křehčí maso než při hodnotách od 5,8 - 6,0. Tato zvěřina byla tvrdší konzistence než zvěřina s běžnou hodnotou pH. Na měkkost a hodnotu pH má vliv také stáří a pohlaví kusu<sup>[9]</sup>.

Srnčí maso je daleko křehčí než maso hovězí, což bylo prokázáno při odborné studii obou typů mas. Rozdíl v křehkosti byl vysvětlen vyšší aktivitou proteolytických enzymů ve zvěřině ve srovnání s hovězím masem<sup>[10]</sup>.

## 2.6 Složení masa zvěře

Zvěřina se odlišuje od masa většiny druhů hospodářských zvířat nejen obsahem hlavních živin – bílkovin a tuků, ale i jejich složením. Rozdíly jsou také v obsahu vitaminů a ve struktuře svalových vláken. Zvěřina má také křehčí maso než skot a výraznou charakteristickou vůni a chuť<sup>[11]</sup>.

Masem rozumíme všechny požitelné části teplokrevných a studenokrevných zvířat se šlachami, vazivem, tukem i cévami. Převážnou část masa tvoří svalovina. Svalová tkáň se skládá z velmi jemných, pouze mikroskopem viditelných svalových vláken, které jsou obaleny tenkou blankou. Určité počty těchto vláken se spojují do snopců. Svazky snopců tvoří samostatný sval. Ostatní organické hmoty se řadí mezi droby<sup>[12]</sup>.

Nejvíce je v mase zastoupena voda 72 – 77 %. Dále jsou to bílkoviny 14 – 19 % a tuky (vnitrobuněčné) 1,5 - 3 %, dusíkaté látky nebílkovinné 2 %, bezdusíkaté látky 0,9 % anorganické látky 1 %<sup>[12]</sup>.

Složení masa ovlivňuje stáří kusu, druh zvířete a pohlaví. Mladší kusy mívají větší obsah vody v mase. Zvěřina má také větší obsah hemových barviv a nižší obsah tuku oproti vepřovému masu. Celkově je zvěřina považována za jeden z nejlepších zdrojů bílkovin a stopových prvků<sup>[13]</sup>.

Srovnání složení různých druhů masa zvěřiny a masa hospodářských zvířat - Vodňanský, Forejtek 2009:

Tabulka č. 4

<b>Celkové množství 100g</b>	<b>Obsah vody (g)</b>	<b>Obsah bílkovin (g)</b>	<b>Obsah tuku (g)</b>	<b>Energetická hodnota (kcal)</b>
<b>Srnčí hřbet</b>	72,2	22,4	3,5	128
<b>Srnčí kýta</b>	75,7	21,4	1,3	103
<b>Jelení hřbet</b>	74,7	20,6	3,3	112
<b>Divoké prase</b>	75,0	22,0	2,4-5,6	110
<b>Zajíc</b>	73,3	21,6	3,0	113
<b>Divoký králík</b>	69,9	20,8	7,6	160
<b>Bažant</b>	74,0	23,9	2,0	105
<b>Divoká kachna</b>	73,0	23,0	3,0	124
<b>Hovězí hřbet</b>	75,1	19,2	4,4	116
<b>Vepřový hřbet</b>	71,1	18,6	11,9	182

### 2.6.1 Složení bílkovin

Celkově se zvěřina vyznačuje vysokým obsahem tzv. esenciálních aminokyselin. Pro lidský organismus je příjem těchto stavebních složek bílkovin důležitý, neboť není schopen si je ve své látkové výměně sám vytvářet. Nejvyšší podíl esenciálních aminokyselin vykazuje svalovina divokých prasat a zajíců ( 7,99g - 8,17g/ 100g). Zvěřina divokých prasat má o 11,7 % vyšší obsah aminokyselin jak maso domácích prasat. Také zvěřina jelenovitých druhů obsahuje větší množství aminokyselin než např. svalovina hovězího skotu<sup>[5]</sup>.

### 2.6.2 Složení tuku

Významnými stavebními složkami tuků jsou mastné kyseliny, které se dělí podle chemického složení na několik základních skupin. Jednou z nich jsou tzv. nasycené mastné kyseliny, které jsou zastoupeny ve zvýšeném množství zejména v některých živočišných tucích. Velké množství nasycených mastných kyselin obsahují např. uzeniny, tučné maso, sádlo, tavené sýry a ostatní tučné výrobky. Přestože lidské tělo tyto složky tuku v určitém množství potřebuje, měl by být jejich obsah v potravě omezený, neboť při zvýšeném příjmu mohou způsobovat zvýšení obsahu cholesterolu v krvi a tím i vyšší riziko vzniku srdečně-cévních onemocnění. Naproti tomu tzv. nenasycené mastné kyseliny, které jsou zastoupeny zejména v rostlinných tucích, v tuku ryb a také ve zvěřině, mají na lidský organismus mnohostranně pozitivní účinek. Jedná se především o esenciální mastné kyseliny omega-6 a omega-3, které si lidský organismus nedokáže sám vytvářet, a proto musí jejich potřebu krýt z potravy. Význam těchto nenasycených mastných kyselin spočívá mimo jiné v tom, že pomáhají snižovat hladinu cholesterolu v krvi a hrají významnou úlohu v prevenci srdečně-cévních onemocnění. Kromě tohoto byl u nich prokázán příznivý vliv na činnost nervové soustavy a rozvoj imunitních schopností organismu. Významnou dietetickou vlastností tuku obsaženého ve zvěřině je zvláště vysoký podíl těchto nenasycených mastných kyselin<sup>[8]</sup>.

### 2.6.3 Vitamíny

Obsah vitamínů je v mase jednotlivých druhů zvířat často velmi odlišný. Zvěřina jelení zvěře obsahuje např. větší množství tiaminu, riboflavinu a kyseliny pantotenové než maso skotu. Ve zvěřině divokého prasete se nachází více vitamínu B<sub>6</sub> a riboflavinu než v mase prasete domácího. Svalovina domácího prasete má naopak zase vyšší obsah tiaminu a kyseliny pantotenové než zvěřina prasete divokého<sup>[5]</sup>.

Obsah vitamínů ve zvěřině v porovnání se skotem a domácím prasetem údaje jsou v mg/100g svaloviny – Vodňanský, Forejtek 2009:

Tabulka č. 5

Druh zvířete	Tiamin	Riboflavin	Kyselina pantotenová	Vitamín B6
Jelen	0,319	0,199	2,860	0,517
Skot	0,058	0,112	0,980	0,520
Prase divoké	0,355	0,168	0,900	0,602
Prase domácí	0,416	0,100	1,180	0,580
Zajíc	0,090	0,060	0,800	0,300
Bažant	0,085	0,135	0,930	0,660

### 2.6.4 Struktura svaloviny

Svalovina zvěřiny má ve srovnání se svalovinou hospodářských zvířat jemnější svalová vlákna. Tato skutečnost je hlavním důvodem pro tzv. „jemnost“ zvěřiny. Z hlediska „požitelnosti“ masa je ale vedle velikosti svalových vláken velmi důležitý také podíl vaziva, který je opět u zvěřiny většinou výrazně vyšší než u hospodářských zvířat. Malé množství vazivové tkáně má přitom za následek vyšší stravitelnost masa. Navíc se ve vazivové části svaloviny často ukládá ve větší míře tuk. Velmi výrazné rozdíly nacházíme mezi svalovinou domácího a divokého prasete. Zatímco u domácího prasete převažují bílá svalová vlákna, obsahuje svalovina divokého prasete více červených vláken. Navíc je průměr bílých svalových vláken u prasete domácího podstatně větší než u prasete divokého<sup>[5]</sup>.



### 2.6.5 Kvalita zvěřiny

V souvislosti s potravinami je velmi často používán výraz kvalita. Kvalitu lze definovat jako souhrn vlastností, které potravina musí mít, aby uspokojila požadavky a očekávání spotřebitelů. V užším smyslu se přitom jedná o jednoznačně definované a objektivně měřitelné veličiny, jako jsou např. obsah živin, struktura svaloviny, zbarvení, rozsah mikrobiální kontaminace atd. V celkovém pojetí kvalita zahrnuje také subjektivně vnímané vlastnosti, mezi něž patří např. chuť a vůně. Na základě různých kvalitativních vlastností potraviny je posuzována její celková hodnota<sup>[14]</sup>.

Důležitou roli přitom hraje výživná a hygienická kvalita. Pod tímto pojmem rozumíme nejen obsah živin a jejich stravitelnost, ale celkovou biologickou hodnotu. To znamená, že potravina nesmí obsahovat žádné původce chorob či rezidua zdraví poškozujících látek<sup>[5]</sup>.

Pod pojmem technologická kvalita je myšlena především vhodnost dané potraviny k dalšímu zpracování. Například při výrobě uzenin je důležitá konzistence tuku či schopnost masa vázat vodu<sup>[12]</sup>.

Pod psychologickou kvalitou potravin jsou rozhodující faktory především vzhled, balení, vůně či zápach, chuť, stejně jako snadnost její úpravy jako pokrmu<sup>[12]</sup>.

Další důležitá kvalitativní kritéria jsou etická a ekologická hodnota potravin. Posuzování kvality potravin z etického hlediska a ekologického hlediska získává v dnešní době stále větší význam<sup>[5]</sup>.

Zvěřina svou etickou hodnotou předčí většinu ostatních živočišných potravin, neboť u volně žijící zvěře se prakticky nevyskytují problémy s ochranou zvířat proti strádání (Welfare), které mnohdy vznikají při určitých způsobech chovu či porážení hospodářských zvířat<sup>[8]</sup>.

Ekologická hodnota potravin vyplývá z toho, do jaké míry je při jejím získávání a zpracování zatěžováno životní prostředí. Jedná se především o prach, zápach či obtížně asanovatelná obrovská množství moči a trusu vznikající ve velkokapacitních chovech<sup>[5]</sup>.

Při získávání zvěřiny - na rozdíl od produkce většiny ostatních potravin rostlinného i živočišného původu - je zatížení životního prostředí zcela zanedbatelné. Proto zvěřinu můžeme považovat za potravinu s velmi vysokou ekologickou hodnotou<sup>[8]</sup>.

Výrazné rozdíly ve složení a kvalitě zvěřiny byly pozorovány u zvířat chovaných ve farmových chovech oproti masu zvěře volně žijící. Odchytky jsou způsobeny rozdílným způsobem stravy, kdy zvířata chovaná na farmách nemají možnost volného výběru potravy a jsou krmena průmyslovými krmivy. Také omezení pohybu a narušení přirozeného způsobu života má vliv na kvalitu masa zvěře z farmových chovů<sup>[5]</sup>.

### 3 POSTMORTÁLNÍ ZMĚNY V MASE

Maso zvířat je složitým biologickým systémem, ve kterém probíhá celá řada postmortálních biochemických procesů. Souhrnně tyto procesy označujeme jako zrání masa, při němž maso nabývá požadovaných sensorických, technologických a kulinárních vlastností. Postmortální procesy jsou zahájeny okamžikem usmrcení zvířete a zahrnují soubor biochemických proměn a dějů, kterými se svalovina usmrceného zvířete přeměňuje v maso. Postmortální biochemické procesy jsou souborem degradačních přeměn základních složek tkání, především jsou to bílkoviny a sacharidy, katalyzované nativními enzymy. Rozkladné reakce jsou již nevratné, ireverzibilní, a směřují ke stále jednodušším meziproductům až ke konečné degradaci svaloviny. Biochemické procesy, které jsou katalyzované enzymy přirozeně obsaženými ve svalech (nativní a endogenní enzymy) označujeme souhrnně jako autolýzu čili samovolný rozklad. K autolýze se po porážení zvířete připojují rozkladné děje katalyzované mikrobiálními enzymy kontaminující mikroflóry (ze zažívacího traktu, z okolního prostředí). Soubor reakcí katalyzovaných exogenními mikrobiálními enzymy označujeme jako proteolýzu nebo také hnití či kažení masa. Oba procesy probíhají současně a s různou intenzitou. Bezprostředně od okamžiku usmrcení zvířete se rozvíjí autolýza, ale její intenzita se postupně snižuje s úbytkem aktivních nativních enzymů. Proteolýza se oproti autolýze rozvíjí pomalu a její počáteční lineární průběh se změnou podmínek a zvyšováním počtu mikroorganismů mění na průběh geometrický a exponenciální<sup>[15]</sup>.

Průběh postmortálních změn a procesů v maso je ovlivňován četnými faktory a je tedy velmi různorodý jak z pohledu rychlosti, intenzity tak i projevu. Rozhoduje o aktuální jakosti masa a její kvalifikované posouzení má zásadní význam pro správné rozhodnutí o dalším uchování masa a o jeho vhodném použití. Znalost průběhu postmortálních změn v maso zvířat je velmi významná pro jeho správné uchovávání, pro časové určení optimální zralosti, pro prodej a jeho následné kulinární uplatnění<sup>[12]</sup>.

Po porážce má maso neutrální až mírně zásaditou reakci. Po několika hodinách maso tuhne (nastává tzv. rigor mortis) a nemá vlastnosti vhodné ke kuchyňské úpravě. Po rigoru dochází k mírnému vzestupu pH, dále k postupné proteolýze myofibril, což se projeví zkrěhnutím masa. Rovněž dochází ke změnám v myoglobinu. Při zrání se v maso poraženého zvířete enzymatickým anaerobním pochodem z glykogenu tvoří kyselina mléčná. Maso měkne, stává se křehkým, získává chuťové a aromatické látky. Dobře

vyzrálé maso je šťavnaté, příjemně aromatické a má přiměřenou konzistenci. Doba potřebná k vyžrání masa aby získalo potřebné organoleptické vlastnosti, závisí na teplotě, druhu zvířete, způsobu usmrcení při lovu, obsahu glykogenu a pH masa po usmrcení zvířete<sup>[15]</sup>.

### 3.1.1 Postmortální glykogenolýza

Post mortem nastupuje anaerobní glykogenolýza, při níž je svalu permanentně odebírán kyslík, což představuje základní svalovou funkci. Dochází tak ke spotřebě svalového glykogenu a resyntéze ATP za pomoci kreatinofosfátu, ovšem po jeho vyčerpání pokračují anaerobní glykolytické děje právě tak, jako v případě nedostatku kyslíku in vivo<sup>[15]</sup>.

Je-li ve svalu přítomná dostatečná koncentrace glykogenu (tj. nebyl-li spotřebován těsně před zastřelením nebo během tzv. agonie), glykolýza a tvorba kyseliny mléčné bude pokračovat tak dlouho, dokud pH ve svalové tkáni neklesne pod určitou hladinu, které jsou glykolytické enzymy inaktivovány. U typického savčího svalu je to hodnota pH 5,4 – 5,5<sup>[15]</sup>.

Je nutno brát zřetel na to, že rezervy glykogenu mohou být před smrtí značně sníženy např. vyčerpáním nebo nadměrnou svalovou činností (štvání zvěře, postřelená zvěř, dosled postřeleného kusu a následné dostřelování zvěře).

Při výše uváděných hodnotách pH 5,4 – 5,5 není již ve svalové hmotě obsažen žádný glykogen, za jistých podmínek však v atypických svalech zůstává glykogenu až 1% při hodnotě pH nad 6,0<sup>[15]</sup>.

Rychlost a rozsah poklesu pH post mortem jsou ovlivňovány řadou intravitálních faktorů (např. druh zvířete, typ svalu a individua, způsob výživy) a také vnější faktory např. způsob lovu, umístění zásahu, doba dohledání<sup>[12]</sup>.

### 3.1.2 Rigor mortis

Poklesne-li koncentrace ATP na 20 % původní koncentrace, nestačí se již udržovat aktin a myosin v disociovaném stavu a ireversibilně se spojí tenká a tlustá filamenta na tzv. aktomyosinový komplex, nastává posmrtná ztuhlost - rigor mortis. Svalovina ztrácí svoji

průtažnost, stává se postupně pevnější. V důsledku spojení aktinu a myosinu se svalová vlákna smrští v příčném směru. Dochází ke tvorbě kyseliny mléčné a s tím je také spojen pokles pH. Tento pokles závisí na řadě faktorů, jako je teplota, zásoba glykogenu, druh zvířete aj. Se snížením hodnoty pH také souvisí prodloužení údržnosti masa<sup>[12]</sup>.

Maso je ve stádiu rigor mortis zcela nevhodné jak pro kulinární úpravu, jelikož je neobyčejně tuhé, tak i pro masnou výrobu, jelikož špatně váže vodu a dochází k značným hmotnostním ztrátám<sup>[15]</sup>.

Toto maso má špatné sensorické vlastnosti. Při tepelném zpracování se uvolňuje velké množství masné šťávy, a v ní mnoho cenných nutričních látek<sup>[16]</sup>.

Nástup fází rigor mortis je také ovlivněn a podmíněn nejrozličnějšími vlivy (štvání zvěře, předsmrtný zápas, špatné umístění zásahu), které zkracují čas rychlé fáze rigor mortis, jelikož dochází k prudkému poklesu pH. Vliv na nástup rigor mortis má i zdravotní (nemoc, zvýšená tělesná teplota, březost), výživový stav zvěře (podvýživa) a hormonální pochody (období říje)<sup>[8]</sup>.

Na straně druhé je nástup rigor mortis zpomalen přebytkem kyslíku vzhledem k ovlivňování procesu respirace. Při ulovení a vykrvení zvířete nastupuje pozorovatelná změna na základě zastavení zásobování kyslíkem. Tomuto odpovídá pokles oxidoredukčního potenciálu svaloviny, v důsledku čehož nemůže dále pracovat cytochromový systém<sup>[15]</sup>.

U rigor mortis lze rozeznat tři typy:

- 1) Kyselý - u zvířete, které bylo před usmrcením klidné, se projevuje dlouhá perioda fáze zpoždění a naopak velmi krátká rychlá fáze. U zvířat, která vykazovala svalovou námahu, se projevuje náhlé, ostré ukončení fáze zpoždění. Při tělesné teplotě dochází v uvedených případech k částečnému zkrácení svalových vláken<sup>[15]</sup>.
- 2) Alkalický - pro tento typ je charakteristický rychlý nástup ztuhnutí se zřetelným svalovým zkrácením a to při teplotě pohybující se kolem 20 °C<sup>[15]</sup>.
- 3) Intermediární - setkáme se s ním zejména u vyhladovělých zvířat, kde se fáze zpoždění projevuje náhlým ukončením, oproti rychlé fázi, která probíhá relativně pomalu. Dochází zde k nepatrnému svalovému zkrácení<sup>[15]</sup>.

Při rigor mortis dochází jen k částečnému zkrácení svalových vláken<sup>[12]</sup>.

### 3.1.3 Zrání masa

Zrání masa je třetí fází, kdy se postupně uvolňuje ztuhlost svalu, zlepšuje se vaznost, mírně roste pH a výrazně se zlepšují organoleptické vlastnosti. Uvolnění rigor mortis, a tím i zvýšení křehkosti masa, souvisí zejména s proteolýzou myofibrilárních bílkovin působením vlastních proteáz svalové tkáně. Vlastní zrání masa je ovlivňováno stářím a pohlavím zvěře<sup>[16]</sup>.

Dochází ke zvýšení hodnoty pH. Toto zvýšení však již nedosahuje výše hodnoty původní. Zrání masa probíhá u masa dle druhů zvířat s rozdílnou rychlostí. Vepřové maso k tomu potřebuje minimálně 3 – 4 dny. Čerstvé hovězí maso staré jen 3 – 5 dní je tuhé a nezkřehne ani při normálním obvyklém postupu úpravy. Čím je vyšší teplota ve svalech, tím rychleji probíhají biochemické procesy při zrání<sup>[15]</sup>.

Z hygienických důvodů musí být maso vychlazeno na 0 až 7 °C. Enzymatické procesy naopak ustávají při tvorbě krystalků ledu pod – 1,5 °C. K zajištění co nejlepšího průběhu zrání masa je optimální nastavení teploty pro spárkatou zvěř 0 °C až +7 °C a doba skladování maximálně 7 dní. Pokud je spárkatá zvěř uchovávána při teplotě 0 °C až + 1 °C může být doba skladování až 15dní. Po ukončení procesu zrání masa se skladovací teplota udržuje na 0 °C až + 1 °C. Je nutné ale zabránit tvorbě krystalků ledu v mase, které způsobují potrhání svalových vláken a tím dochází ke snížení kvality masa<sup>[8]</sup>.

Vzhledem k možnosti mikrobiálního napadení probíhá zrání v chladírnách, nebo chladicích boxech, takže doba úplného zrání je poměrně dlouhá a ekonomicky náročná. Také kapacita chladíren obvykle nedovoluje vyčkat plného uzrání, a tak se v praxi maso z chladíren vyskladňuje často dříve, což se negativně odráží na kvalitě<sup>[16]</sup>.

Problém při zrání masa může nastat v období letních měsíců, ne všechna myslivecká sdružení disponují chladicími boxy nebo chladírnami. Proto musí být zajištěn co nejrychlejší svoz zvěřiny do výkupen nebo firem zabývajících se výkupem a zpracováním zvěřiny, aby se zabránilo rychlému rozvoji mikrobiální kontaminace a napadení hmyzem<sup>[8]</sup>.

### 3.1.4 Hluboká autolýza

Zrání masa přechází plynule do stádia hluboké autolýzy<sup>[16]</sup>. Hluboká autolýza je děj, k němuž dochází při delším skladování. Je to děj vysloveně nežádoucí, neboť dochází k rozkladu bílkovin na peptidy a aminokyseliny, maso získává nepříjemnou chuť a aróma,

nastává hydrolýza tuků. K tomu často přistupuje i mikrobiální napadení a zkáza<sup>[12]</sup>. Hlubokou autolýzu nelze u masa jatečných zvířat připustit, ale také ji nelze ochránit nebo izolovat od mikrobiálního rozkladného procesu. Ve zcela mírném stupni se připouští u některých druhů zvěřiny, pokud byla po ulovení správně ošetřena. Ulovení zajíci a ulovení bažanti ponechaní v kůži a peří a skladování při teplotách blízkých 0 °C jsou zbaveni rozsáhlejší mikrobiální kontaminace z endogenních zdrojů a jsou chráněni před mikrobiálním napadením zvenčí. Hluboká autolýza katalyzovaná nativními enzymy tak může probíhat v poměrně izolovaném stavu dál. Její produkty dodávají takto uzrálé zvěřině typickou chuť a vůni, která je ovšem pro mnohé na hranici sensorické přijatelnosti nebo až nepřijatelná. I když v těchto situacích převládá hluboká autolýza, nelze spolehlivě zamezit podílu mikrobiální proteolýzy na těchto dějích<sup>[15]</sup>.

Autolýza probíhá různě podle druhu zvěře či svalů, např. v mase jehněčím nebo králičím probíhá velmi rychle u masa zvěřiny, koní a ovcí probíhá pomaleji<sup>[15]</sup>.

### 3.2 Základní formy kažení zvěřiny

Svalovina je uvnitř v okamžiku usmrcení téměř sterilní. Kontaminace mikroorganismy nastává převážně z vnějšího prostředí. Při zásahu na „měkko“ dochází k invazivnímu zasažení dutiny břišní mikrobiální kontaminací v důsledku masivního pronikání střevních a bachorových bakterií do okolní svaloviny. Velké nebezpečí mikrobiální kontaminace nastává při vyvrhování zvěře, manipulaci se zvěřinou a vlastním zpracováním. V této době již maso ztratilo obranyschopnost na základě své kyselosti, jelikož kyselina mléčná ve fázi pokročilejšího zrání již byla rozložena<sup>[8]</sup>.

Hlavním faktorem kažení masa je, kromě mikrobiální kontaminace, teplota masa a teplota prostředí, v němž se nachází (velké nebezpečí kažení a zapaření v letních měsících). Mikrobiální stav masa odráží podmínky a způsob lovu, umístění zásahu, druh použitého střeliva, ráže zbraně, výživový stav, stáří, pohlaví a hlavně transport, skladování a manipulace po ulovení<sup>[17]</sup>.

Zvěřina podléhá stejně jako všechny ostatní druhy masa velmi snadno kažení, v důsledku čeho se stává nepoživatelnou. Pokud je nesprávně ošetřena, probíhá autolýza velmi rychle a zvěřina má značně sníženou údržnost.

Běžné kažení masa má tři na sebe navazující fáze. Je to povrchové osliznutí, povrchová hniloba a hluboká hniloba<sup>[12]</sup>.

#### 3.2.1 Povrchové osliznutí

Povrchové osliznutí masa nastává masivním pomnožením obecné mikroflóry na jeho povrchu. Mikrobiální enzymy rozkládají složky masa na velmi pestrou řadu degradačních produktů, které vytvoří tenkou povrchovou vrstvu slizu na povrchu masa s šedohnědým barevným odstínem a typickým hnilobným zápachem. Na zápachu se podílejí hlavně konečné degradační produkty bílkovin, mezi něž patří - amoniak, aminy, merkaptany, sirovodík a další. Pokud je povrchové osliznutí zjištěno na samém počátku, je maso v praxi obvykle ošetřeno omytím v mírně okyselené vodě a následným důkladným omytím pitnou vodou se odstraní povrchový sliz. Kyselé prostředí roztoku inaktivuje mikroorganismy a neutralizuje produkty proteolýzy. Takto ošetřené maso, vykazuje-li zcela normální smyslové vlastnosti, lze použít k potravním účelům, je však třeba jej okamžitě tepelně zpracovat a dodržet teplotu tepelného ošetření<sup>[12]</sup>.



### 3.2.2 Povrchová hniloba

Povrchová hniloba je druhým krokem kažení, pokud nebylo povrchové osliznutí včas zachyceno a maso výše zmíněným způsobem ošetřeno. Povrchová mikroflóra proniká do hloubky a její enzymy způsobují rozklad bílkovin<sup>[16]</sup>. Barva povrchově zahnívající zvěřiny se postupně mění na bledou a v konečné fázi zelenou. Takto napadené maso se stává nepoživatelným<sup>[8]</sup>.

### 3.2.3 Hluboká hniloba

Hluboká hniloba masa představuje mikrobiální kontaminaci a zkažení masa v celých anatomických nebo technologických kusech. Její výskyt v praxi je minimální. Hluboké hniloby masa jsou obvykle lokálního charakteru – ložiskové hniloby nebo kažení masa od kosti<sup>[12]</sup>. Hluboké zahnívání se u zvěřiny projevuje tvorbou plynových bublinek výraznou změnou zbarvení masa a měkkou konzistencí napadených částí svaloviny<sup>[5]</sup>.

#### 3.2.3.1 Ložisková hniloba

Nejčastější příčinou této velmi specifické hniloby, je nedbalost při bourání nebo jiném zpracování zvěřiny. Zbytečnými zářezy nebo vpichy do masa nedostatečně asanovanými noži mohou být do svaloviny zaneseny třeba jen jednotlivé mikrobiální zárodky. Nastanou-li pro mikroby příznivé okolnosti (teplota, pH), začnou se pomnožovat a vznikne menší či větší hnilobné ložisko, které může znehodnotit celé svalové partie. S ložiskovou hnilobou se u zvěřiny můžeme setkat, pokud bylo neodborně provedeno vyvržení, kdy došlo k poškození stehenních svalů, při povolování spony pánevní. Nepříjemné je, že ložisko nelze dost dobře identifikovat, takže může být zjištěno třeba až při kulinárním využití masa<sup>[12]</sup>.

#### 3.2.3.2 Kažení masa od kosti

Tato forma kažení masa je vzácná, ale nelze ji v žádném případě podceňovat. Vychází většinou z poranění nebo onemocnění zvířat v období před vlastním ulovením daného kusu. Při takovéto situaci se zvýší prostupnost mikroorganismů např. z trávicího traktu, do tkání a svalovina tak přestane být sterilní. Jestliže se zdravotní stav zvířete normalizuje v

dostatečném časovém intervalu před ulovením, situace se upraví na původní stav a svalovina se stane opět sterilní. Výjimkou může být periost (okostice), kde se mikroorganismy udrží delší dobu a po usmrcení zvířete zde mohou vytvořit hnilobné ložisko, které může ohrozit okolní svalovinu. S touto zvláštní formou kažení se lze častěji setkat u masa z kusů s poraněním končetin, postřelených, u samců po období říje (v období říje dochází k soubojům, kdy může být jedinec těžce zraněn)<sup>[12]</sup>.

### 3.2.4 Zapaření masa

Vysoké vnější teploty hlavně v období teplých měsíců, opožděné vyvržení a nedostatečná činnost chlazení (např. kusy těsně u sebe, na sobě, nedostatečné vychlazení těla po ulovení a vyvržení, vysoké teploty při svozu a přepravě ulovené zvěře) mohou ve svalové tkáni vést k nadměrné činnosti enzymů, v jejímž důsledku dochází k nepříznivým změnám u zvěřiny. Tato změna, tzv. zapaření, se projevuje měděně červeným až špinavě žlutohnědým zbarvením masa, což je zřetelně patrné zejména na čerstvém řezu vedeném hluboko ve vnitřních svalových partiích. Zapařená zvěřina se vyznačuje nepřírozně měkkou konzistencí a nepříjemně nasládlým zápachem masa. Tyto nepříznivé kvalitativní změny se již nedají odstranit dodatečným zchlazením či zmrazením. Maso se stává nepoživatelné a nevhodné pro kulinární zpracování<sup>[12]</sup>.

### 3.2.5 Plesnivění

Maso může být napadeno plísněmi zejména při skladování ve vlhkém a špatně větraném prostředí také při kolísání skladovacích teplot. Projevuje se tím, že na povrchových částech se vytvářejí bílé, zelenavé nebo popelavé povlaky plísní<sup>[5]</sup>.

### 3.2.6 Změny vůně – zápach

Výrazné odchylky od normální, typické vůně zvěřiny jsou na jedné straně zjevným projevem probíhajících procesů kažení (zahnívání, zapaření), vyskytují se však také i u některých onemocnění (např. při chorobných změnách jater a ledvin). Cizí pachy se však také mohou přenášet na maso, zejména citlivá na přejímání pachů je tuková tkáň, stykem

se zapáchající látkou nebo z vnějšího prostředí může dojít ke změně vůně zvěřiny. Platí to například pro vyvrhování (samčí pohlavní orgány), stejně jako stahování kůže u divokého prasete a pro skladování zvěře v chladárně - zde se nemají skladovat žádné jiné potraviny<sup>[8]</sup>.

### 3.2.7 Odchylky zbarvení

Odchylky od zbarvení mohou být součástí jiných projevů kažení, ale i projevem jaterního onemocnění (žloutenka)<sup>[8]</sup>.

### 3.2.8 Napadení hmyzem

Napadení hmyzem je velmi častým druhem znehodnocení zvěřiny. Nevhodné skladovací podmínky jsou příčinou napadení masa hmyzem. Různé druhy much mohou naklást na maso vajíčka a navíc představují velké nebezpečí přenosu choroboplodných zárodků. V praxi se velmi osvědčuje použití speciální sítě již v honitbě, kdy se ochranná síť navleče na ulovený kus a zabrání se tak napadení hmyzem již při transportu kusu z honitby. Přechné skladování těl ulovené zvěře před umístěním do chladírny musí být prováděno v chráněných prostorech. Pokud je zvěř skladována v řádně fungující chladárně, kde se dodržují předepsané teploty, nemá zde napadení hmyzem žádný význam<sup>[5]</sup>.

### 3.2.9 Zkažení tuku

Při delším skladování může docházet za přítomnosti vzdušného kyslíku a světla k odbourávání tuku. Tento proces, který probíhá za přítomnosti enzymů, se projevuje hnědavým zbarvením tukové tkáně a ostrým zápachem a nepříjemnou chutí. Ke kažení tuku dochází i při skladování v mrazárně. Tuk divokých prasat se vyznačuje vysokou náchylností ke žluknutí, proto jsou sádlo, slanina a uzeniny obsahující tuk divokých prasat jen omezeně trvanlivé<sup>[8]</sup>.

## 4 INTRAVITÁLNÍ VLIVY NA JAKOST MASA

Postmortální procesy jsou také výrazně ovlivněny některými intravitálními jevy. Jsou to vlivy působící na zvíře za jeho života (intra vitam) tedy během růstu, při lovu a v době před usmrčením. Vliv na jakost a produkci masa má živočišný druh, plemeno, pohlaví, věk, ranost, způsob výživy, úroveň výživy, nemoci, únava, hladovění, stres<sup>[12]</sup>.

Volně žijící zvěř má vůči stresovým faktorům větší odolnost než zvěř žijící ve farmových chovech<sup>[11]</sup>.

### 4.1.1 Pohlaví

Vliv pohlaví na jakost je dán zejména rozdílným temperamentem a rozdílnou intenzitou metabolických procesů u samců a samic. Maso samic obsahuje obecně více tuku než maso samců<sup>[12]</sup>.

U volně žijící zvěře, hlavně u samců je v pozdějším věku a v období pohlavní zralosti velmi výrazný samčí prk. K odstranění typického samčího zápachu je při kulinární úpravě využíváno různých láků a druhů koření<sup>[18]</sup>.

### 4.1.2 Věk

S věkem zvířete se mění chemické složení svaloviny, po dosažení dospělosti se zvyšuje ukládání tuku. U zvěře se zvyšuje ukládání zásobního tuku hlavně před zimou a v období před započatím říje. U starších zvířat bývá vyšší obsah barviv, maso je tmavší, chuťově výraznější. Chuť masa mladých zvířat je méně výrazná v důsledku nízkého obsahu extraktivních látek, kterých s věkem přibývá<sup>[19]</sup>.

### 4.1.3 Jatečná zralost

U lovné zvěře se zcela striktně nedá určit tzv. jatečná zralost. Jatečná zralost je fáze, v níž se ukončuje vývoj svaloviny a začíná ve zvýšené míře produkce depotního tuku. Zvěř žije ve zcela odlišných podmínkách, než domestikovaná zvířata využívající se k jatečným účelům. Ale i u lovné zvěře platí, že mladší jedinci mívají zpravidla maso lepší kvality než kusy staré. Velký rozdíl je zejména u masa samců, kdy po dosažení pohlavní dospělosti

maso získává typický samčí pach. U jatečných zvířat (skot, prase domácí) je toto odstraněno včasným poražením nebo kastrací<sup>[19]</sup>.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 HODNOTA pH

Hodnota pH je záporně vzatý dekadický logaritmus koncentrace vodíkových iontů. Jeho hodnota je jeden z mnoha kvantitativních znaků pro objektivní posouzení změn v mase<sup>[20]</sup>. Význam hodnoty pH spočívá v tom, že hodnota pH výrazně ovlivňuje některé kvalitativní ukazatele jakosti masa a to vaznost vody, údržnost, křehkost, chuť a barvu<sup>[12]</sup>.

Nejčastěji se hodnota pH měří 1 hodinu a 24 hodin po poražení<sup>[12]</sup>.

Při měření pH u zvěřiny toto však není běžně proveditelné z důvodu lovu ve volné přírodě. Také cyklické svozy mají vliv na čas měření, není vždy možné měřit pH s časovou přesností. Zvěřina je svážena v časových intervalech, čili v jedné závážce jsou kusy jak čerstvě ulovené (5-10 hodin po usmrcení) tak zvěřina, která byla ulovena den či dva před svozem.

K identifikaci myopatií v mase pomocí zjišťování pH masa je nejlépe a v praxi nejvíce využíváno měření pH pomocí vpichového pH metru v zádovém svalu *Musculus longissimus lumborum et thoracis (MLLT)* a svalu kýty *Musculus semimembranosus (MS)*<sup>[20]</sup>.

## 6 MATERIÁL A METODY

Měření a sledování hodnot pH u srnčí zvěře a z části u černé zvěře bylo prováděno u společnosti Lesy a rybníky města Českých Budějovic, s.r.o., která se zabývá prodejem a zpracováním ryb a zvěřiny. Tato firma spravuje a obhospodařuje lesy a rybníky v okolí města Českých Budějovic a vykupuje zvěřinu od ostatních mysliveckých sdružení. Takto nakoupenou zvěřinu dále zpracovává, bourá a připravuje pro prodej.

Hospodaření na celém majetku zajišťuje tato společnost od roku 1996, byla založena Magistrátem města České Budějovice, a navazuje na původní příspěvkovou organizaci města<sup>[21]</sup>.

Město České Budějovice v současné době vlastní 1814 ha lesů, z toho 656 ha příměstských - rekreačních, 796 ha rybníků, 117 ha souvisejících pozemků a 151 ha zemědělské půdy. Pro výkon práva myslivosti disponuje město dvěma honitbami - Černiš a Lhotka u Olešnice<sup>[21]</sup>.

61 rybníků je členěno do dvou rybníčních soustav, a to českobudějovické a lhotecké u Olešnice, na nichž společnost hospodaří. Součástí Státní přírodní rezervace "Vrbenské rybníky" je 113 ha rybníků v blízkosti města České Budějovice. Chov ryb je založen na využití přirozené potravy, doplněné cereální dietou<sup>[21]</sup>.

Myslivost zajišťuje společnost ve dvou revírech, Černiš o výměře 1250 ha a Olešnice u Trhových Svinů o výměře 680 ha honebních pozemků. Revír Černiš je zároveň bažantnicí. Oba revíry jsou vhodné pro chov a lov drobné zvěře, především kachny divoké a bažanta obecného. Součástí honitby je i obora Čertík, kde je odchovávána daňčí zvěř<sup>[21]</sup>.

Zemědělská půda je využívána k pěstování obilovin a píce pro vlastní potřebu společnosti. Živočišná výroba je orientována na produkci mléka ve Dvoře Koroseky<sup>[21]</sup>.

Citlivým hospodařením společnost zlepšuje a zjišťuje trvale udržitelné přírodní hodnoty městských lesů, rybníků a dalších krajinných prvků souvisejících s vlastnictvím města České Budějovice<sup>[21]</sup>.



## 6.1 Srnec obecný (*Capreolus capreolus*)

### 6.1.1 Sledování pH u srnčí zvěře

Srnčí zvěř, u které bylo prováděno měření pH pocházela z Jižních Čech z okolí města Českých Budějovic. Všechny kusy, u kterých bylo měření pH provedeno byly samčího pohlaví, různého věku a hmotnosti.

V době kdy bylo měření prováděno je odstřel srn a srnčat zákonem zakázán. Odstřel srnců je povolen pouze v období od 16.5. - 30. 9., odstřel srn a srnčat v období 1. 9. – 31. 12.<sup>[4]</sup>

### 6.1.2 Použité metody pro stanovení hodnoty pH

Hodnoty pH byly měřeny pomocí vpichového pH metru ve svalu kýty *Musculus semimembranosus* (MS), vždy s odstupem několika hodin, v průměru 6 - 10hodin po usmrcení. Z důvodu lovení ve volné přírodě nebylo možno měřit pH ihned po ulovení daného kusu. Některé odborné publikace uvádějí, že je možné měřit pH u prasete domácího a skotu ve stále stejném místě. Měřila jsem pH u srnčí zvěře vždy po dobu 10dnů, a toto tvrzení u zvěřiny nelze aplikovat. Hodnoty byly zkruslené a nebylo možné je použít pro zpracování křivky zrání masa. Vpich bylo vždy nutné po 4 - 5 dnech umístit do jiné části svalu. Delší měření nebylo možné z důvodu dalšího zpracování zvěřiny, kdyby bylo měření prováděno v delším časovém rozmezí nebylo by možné již zvěřinu zpracovat a dále ji distribuovat.

## 6.2 Prase divoké (*Sus scrofa*)

### 6.2.1 Sledování pH u černé zvěře

Zvěř černá, u které bylo prováděno měření pH pocházela z Jižních Čech z okolí města Českých Budějovic a z okolí města Bechyně. U měřených kusů bylo zastoupeno jak samčí tak samičí pohlaví rozdílného stáří a hmotnosti.

Odstřel selete a lončáka prasete divokého je povolen celoročně - od 1. 4. - 31. 3. Odstřel kňourů a bachyň prasete divokého je povolen od 1. 8. – 31. 12.<sup>[4]</sup>

### 6.2.2 Použité metody pro stanovení hodnoty pH

Hodnoty pH byly měřeny pomocí vpichového pH metru ve svalu kýty *Musculus semimembranosus* (MS), vždy s odstupem několik hodin od usmrcení kusu. Časové rozmezí se pohybovalo v průměru 6 - 10hodin po usmrcení. Z důvodu lovení ve volné přírodě nebylo možno měřit pH ihned po ulovení zvěře. Některé odborné publikace uvádějí, že je možné měřit pH u prasete domácího a skotu ve stále stejném místě. Měřila jsem pH u prasete divokého vždy po dobu 10dnů, a toto tvrzení u zvěřiny nelze aplikovat. Hodnoty byly zkreslené a nebylo možné je použít pro zpracování křivky zrání masa. Vpich bylo vždy nutné po 4 - 5 dnech umístit do jiné části svalu. Delší měření nebylo možné z důvodu dalšího zpracování zvěřiny, kdyby bylo měření prováděno v delším časovém rozmezí nebylo by možné již zvěřinu zpracovat a dále ji distribuovat.

## 7 VÝSLEDKY A DISKUSE

Všechna zde uvedená měření byla provedena od května do prosince 2009.

Hodnota pH je závislá na obsahu glykogenu v těle zvířete před usmrcením. Bylo provedeno několik studií zabývajících se vlivem umístění zásahu na průběh zrání zvěřiny. Hodnoty pH byly vyšší, pokud bylo zvíře postřeleno a vyčerpalo se stresem a únikem před lovcem. Nástup rigoru mortis byl rychlejší a údržnost masa kratší.

### 7.1 Hodnocení Srnčí zvěře

Hodnoty pH ve svalu *M.semimembranosus* u srnčí zvěřiny byly sledovány u 21 kusů po dobu 10 dnů po odlovu.

#### 7.1.1 Výsledky a grafická znázornění

Naměřené hodnoty pH jsou zpracovány ve 3 tabulkách, každý kus má své identifikační číslo, které odpovídalo číslu plomby, jíž byl označen. Každá plomba má šestimístný kód, v tabulkách je uváděno poslední trojčíslí plomby. Všechny měřené kusy srnčí zvěře byly samčího pohlaví, různého věku, výživového stavu a fyzické kondice.

Tabulky s naměřenými hodnotami pH pro srnčí zvěř:

Tabulka č. 6

č. plomby	406	97	243	979	505	419	964	730
datum odstřelu	23.5.	23.5.	23.5.	25.5.	25.5.	25.5.	25.5.	25.5.
hmotnost (kg)	13	13	15	14	9	11	10	16
pohlaví	srnec	srnec	srnec	srnec	srnec	srnec	srnec	srnec
vstřel	komora	komora	na měkko	krk	komora	komora	na měkko	na měkko
pH 1 <sub>(24h)</sub>	5,86	5,81	6,00	5,81	5,84	5,87	5,99	6,00
pH 2 <sub>(48h)</sub>	5,76	5,78	5,98	5,79	5,69	5,70	5,88	5,95
pH 3 <sub>(72h)</sub>	5,67	5,75	5,97	5,78	5,66	5,68	5,80	5,87
pH 4 <sub>(96h)</sub>	5,63	5,70	5,82	5,76	5,63	5,65	5,76	5,85
pH 5 <sub>(120h)</sub>	5,61	5,62	5,68	5,75	5,58	5,61	5,73	5,80
pH 6 <sub>(144h)</sub>	5,60	5,61	5,66	5,73	5,56	5,57	5,70	5,77
pH 7 <sub>(168h)</sub>	5,61	5,60	5,63	5,70	5,61	5,59	5,72	5,74
pH 8 <sub>(192h)</sub>	5,62	5,61	5,63	5,71	5,61	5,60	5,74	5,71
pH 9 <sub>(216h)</sub>	5,62	5,61	5,65	5,71	5,63	5,61	5,76	5,71
pH 10 <sub>(240h)</sub>	5,63	5,62	5,65	5,70	5,63	5,62	5,76	5,73

Tabulka č. 7

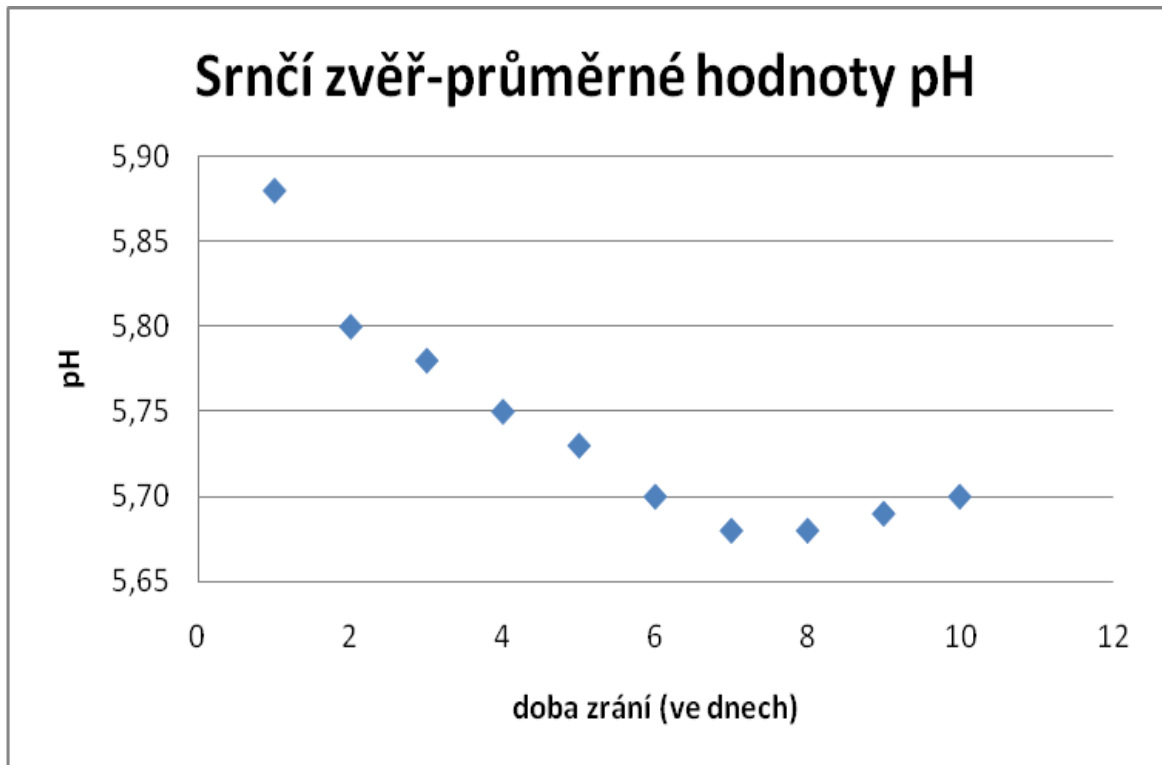
č. plomby	508	768	903	921	740	256
datum odstřelu	25.5.	25.5.	25.5.	26.5.	26.5.	26.5.
hmotnost (kg)	13	11	8	14	6	12
pohlaví	srnec	srnec	srnec	srnec	srnec	srnec
vstřel	komora	na měkko	komora	na měkko	komora	komora
pH 1 <sub>(24h)</sub>	5,86	6,03	5,79	5,90	5,75	5,85
pH 2 <sub>(48h)</sub>	5,68	5,98	5,64	5,81	5,54	5,73
pH 3 <sub>(72h)</sub>	5,66	5,93	5,63	5,80	5,5	5,72
pH 4 <sub>(96h)</sub>	5,62	5,91	5,6	5,78	5,49	5,70
pH 5 <sub>(120h)</sub>	5,60	5,88	5,58	5,75	5,47	5,68
pH 6 <sub>(144h)</sub>	5,58	5,83	5,59	5,75	5,46	5,65
pH 7 <sub>(168h)</sub>	5,56	5,81	5,6	5,76	5,47	5,65
pH 8 <sub>(192h)</sub>	5,57	5,78	5,62	5,78	5,49	5,66
pH 9 <sub>(216h)</sub>	5,58	5,79	5,62	5,79	5,51	5,68
pH 10 <sub>(240h)</sub>	5,59	5,80	5,63	5,80	5,52	5,68

Tabulka č. 8

<b>č. plomby</b>	<b>509</b>	<b>643</b>	<b>908</b>	<b>242</b>	<b>501</b>	<b>554</b>
<b>datum odstřelu</b>	<b>26.5.</b>	<b>27.5.</b>	<b>27.5.</b>	<b>27.5.</b>	<b>29.5.</b>	<b>29.5.</b>
<b>hmotnost (kg)</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
<b>pohlaví</b>	<b>srnec</b>	<b>srnec</b>	<b>srnec</b>	<b>srnec</b>	<b>srnec</b>	<b>srnec</b>
<b>vstřel</b>	<b>komora</b>	<b>na měkko</b>	<b>komora</b>	<b>komora</b>	<b>komora</b>	<b>komora</b>
<b>pH 1</b> (24h)	5,93	6,01	5,78	5,73	5,84	5,86
<b>pH 2</b> (48h)	5,90	5,93	5,75	5,70	5,80	5,85
<b>pH 3</b> (72h)	5,86	5,92	5,77	5,68	5,79	5,83
<b>pH 4</b> (96h)	5,83	5,84	5,75	5,63	5,76	5,79
<b>pH 5</b> (120h)	5,78	5,80	5,73	5,60	5,73	5,77
<b>pH 6</b> (144h)	5,76	5,83	5,69	5,61	5,70	5,73
<b>pH 7</b> (168h)	5,76	5,85	5,65	5,62	5,71	5,70
<b>pH 8</b> (192h)	5,77	5,85	5,68	5,62	5,72	5,72
<b>pH 9</b> (216h)	5,78	5,87	5,69	5,64	5,72	5,73
<b>pH 10</b> (240h)	5,80	5,89	5,71	5,65	5,71	5,73

V první fázi jsou hodnoty pH vyšší, blíží se hranici 6,00 s postupujícím prozráváním masa hodnoty pozvolna klesají. U většiny kusů je dobře patrná stagnace hodnoty pH mezi 6-8 dnem. Pak se pH začíná velmi pozvolně zvyšovat a následuje opětovné klesání pH, pokračující pokles pH je důkazem optimálního prozrávání zvěřiny. Minimální hodnota pH pro první den (24hodin) byla 5,73, maximální hodnota byla 6,03. Minimální hodnota pH pro 10 den měření (240h) byla 5,52 a maximální hodnota pH byla 5,95.

Graf průměrných hodnot pH u srncí zvěře:



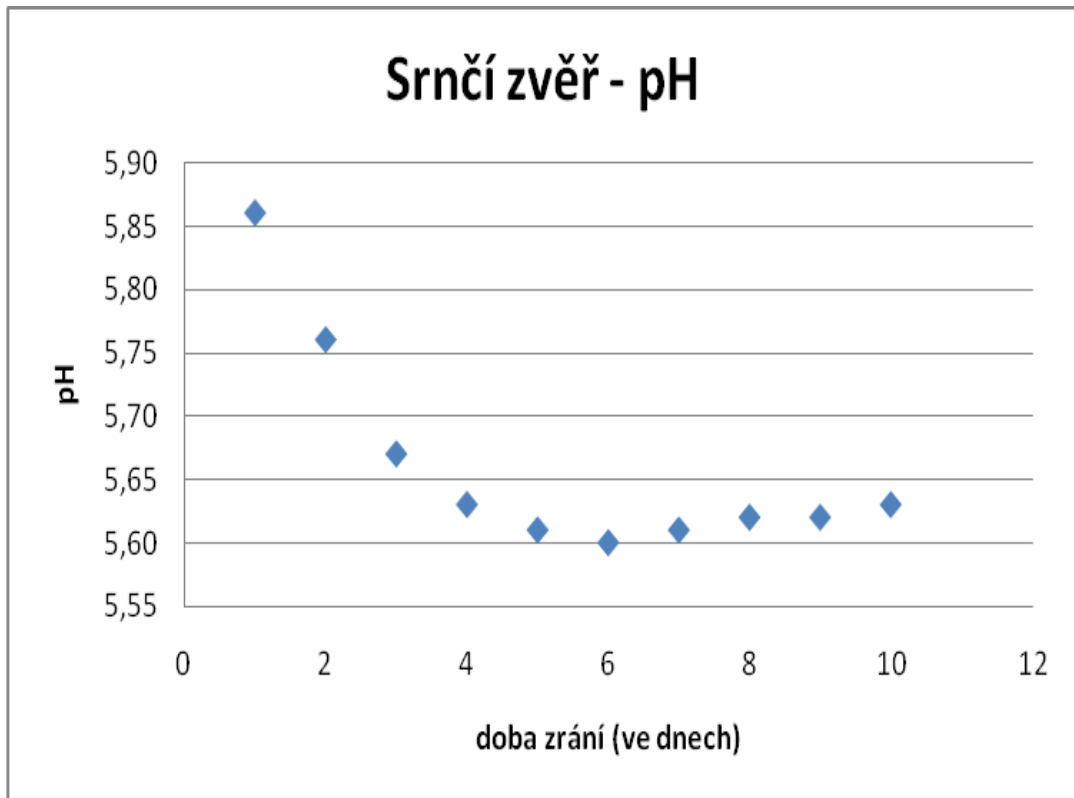
Tabulka s průměrnými hodnotami pH pro jednotlivé dny:

Tabulka č.9

den	pH 1 (24h)	pH 2 (48h)	pH 3 (72h)	pH 4 (96h)	pH 5 (120h)	pH 6 (144h)	pH 7 (168h)	pH 8 (192h)	pH 9 (216h)	pH 10 (240h)
hodnota pH	5,88	5,80	5,78	5,75	5,73	5,70	5,68	5,68	5,69	5,7

U tohoto grafu s průměrnými hodnotami je dobře patrný rychlejší pokles pH v prvních 5 dnech po usmrcení. Od 5 dne je pokles pH pozvolný a v některých dnech je patrná stagnace poklesu, od 8 dne se začíná pH velmi mírně zvyšovat, po 10 dni začíná pH opět klesat. Pokles pH po 10 dni již zde není zaznamenán, z důvodu potřeby zpracování zvěřiny nebylo možné provést měření v delším časovém horizontu. Pokud po 10dni začne pH opět klesat je to zřetelný důkaz toho, že zrání zvěřiny probíhá zcela optimálně a nedochází již k počínající autolýze.

Graf průběhu pH při zrání zvěřiny u kusu s číslem plomby 406 (průměrný jedinec):

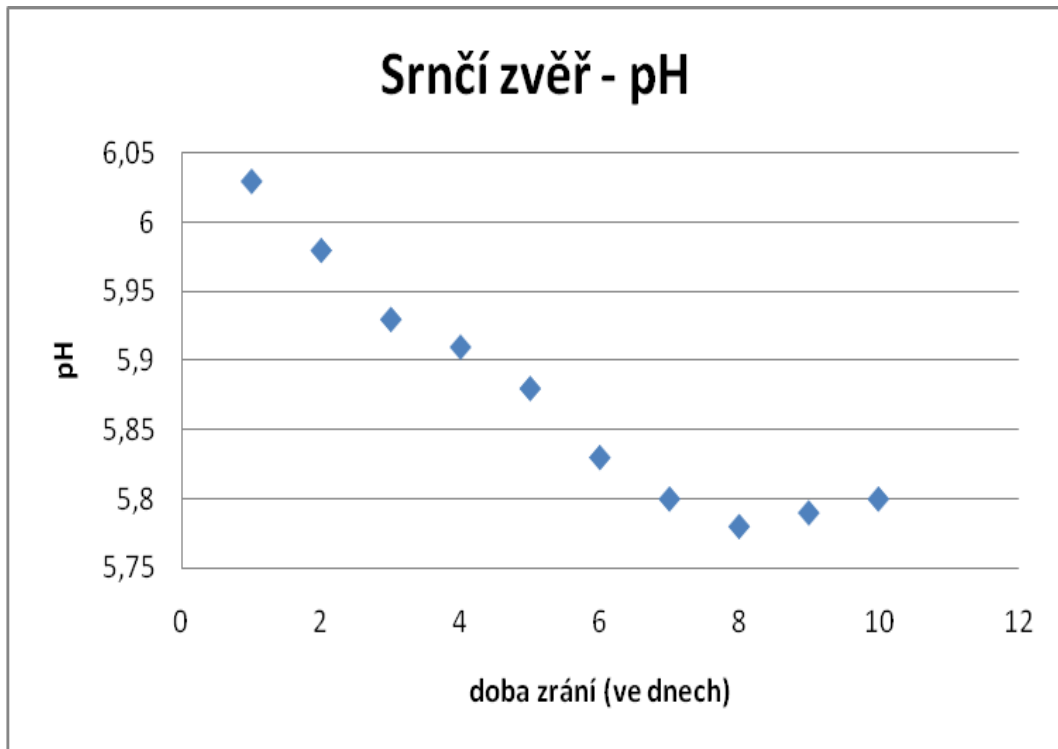


Tabulka č. 10

<b>č. plomby</b>	<b>406</b>
<b>datum odstřelu</b>	<b>23.5.</b>
<b>hmotnost (kg)</b>	<b>13</b>
<b>pohlaví</b>	<b>srnec</b>
<b>vstřel</b>	<b>komora</b>
<b>pH 1</b> (24h)	5,86
<b>pH 2</b> (48h)	5,76
<b>pH 3</b> (72h)	5,67
<b>pH 4</b> (96h)	5,63
<b>pH 5</b> (120h)	5,61
<b>pH 6</b> (144h)	5,60
<b>pH 7</b> (168h)	5,61
<b>pH 8</b> (192h)	5,62
<b>pH 9</b> (216h)	5,62
<b>pH 10</b> (240h)	5,63

Tento srnec byl usmrcen ránou na komoru, zůstal tzv. v „ohní“- zásahem byl okamžitě usmrcen a nedošlo k předsmrtnému vyčerpání glykogenu z organismu. Hodnota pH je blízká průměrným naměřeným hodnotám.

Graf průběhu pH při zrání zvěřiny u kusu s číslem plomby 768:



Tabulka č. 11

<b>č. plomby</b>	<b>768</b>
<b>datum odstřelu</b>	<b>25. 5.</b>
<b>hmotnost (kg)</b>	<b>11</b>
<b>pohlaví</b>	<b>srnec</b>
<b>vstřel</b>	<b>na měkko</b>
<b>pH 1 (24h)</b>	6,03
<b>pH 2 (48h)</b>	5,98
<b>pH 3 (72h)</b>	5,93
<b>pH 4 (96h)</b>	5,91
<b>pH 5 (120h)</b>	5,88
<b>pH 6 (144h)</b>	5,83
<b>pH 7 (168h)</b>	5,80
<b>pH 8 (192h)</b>	5,78
<b>pH 9 (216h)</b>	5,79
<b>pH 10 (240h)</b>	5,80

U tohoto kusu, byl zásahem poškozen zažívací trakt zvířete, k usmrcení došlo 15 - 20 minut po zásahu. Postřelený kus byl sledován na vzdálenost 200m, u zvířete došlo



k vyčerpání zásob glykogenu v důsledku úprku a stresu z bolesti. Hodnoty pH jsou vyšší než jsou hodnoty průměrné a křivka v grafu má odlišný průběh než v předchozím případě.

### 7.1.2 Hodnocení

Hodnoty pH jsou u některých kusů zvěřiny značně vyšší, tato odchylka od průměru mohla být způsobena vyčerpáním glykogenu ze svaloviny ještě za života zvířete (předsmrtný zápas, špatně umístěný zásah, dostřelování či dlouhá doba od usmrcení po dosledování a následné vyvržení, špatný výživový stav zvířete). Srnčí zvěřina má optimální dobu zrání 12 - 15 dnů<sup>[22]</sup>, od 6 - 8 dne lze pozorovat pozvolné zvyšování hodnoty pH. Po 10 dni od usmrcení dochází opět k pozvolnému poklesu hodnot pH, který je důkazem správného prozrávání zvěřiny. Naměřené hodnoty se shodují nebo jsou mírně zvýšené s hodnotami, které uvádějí odborné studie  $\text{pH}_{24}=5,50$ <sup>[22]</sup> a  $\text{pH}_{24}=5,60 - 5,80$ <sup>[23]</sup>, nebylo možné však porovnat hodnoty pro všechny měřené dny z důvodu nedostatku publikací na toto téma.

## 7.2 Hodnocení Černé zvěře

Hodnoty pH ve svalu *M.semimembranosus* u černé zvěře byly sledovány u 20 kusů po dobu 10 dnů po odlovu.

### 7.2.1 Výsledky a grafická znázornění

Naměřené hodnoty pH jsou zpracovány ve 3 tabulkách, každý kus má své identifikační číslo, které odpovídalo číslu plomby, jíž byl označen. Každá plomba má šestimístný kód, v tabulkách je uváděno poslední trojčíslí plomby. U černé zvěře bylo měření prováděno jak u samčího tak samičího pohlaví. Měřené kusy byly rozdílné hmotnosti, pohlaví a věku. Jednalo se převážně o mladé jedince - lončáky a selata. Hmotnost lončáků se může pohybovat od 40 do 90kg. Ve volné přírodě dosahují hmotnosti kolem 50kg, v oborních chovech mohou jedinci dosahovat až hmotnosti 90kg. Selata dosahují ve volné přírodě hmotnosti přibližně 35kg v závislosti na zdravotním stavu, výživovém stavu a pohlaví. V oborních chovech mohou dosahovat až hmotnosti 50kg.

Tabulky s naměřenými hodnotami pH pro jednotlivé dny u černé zvěře:

Tabulka č. 12

č. plomby	383	342	453	521	384	465	653
datum odstřelu	21.2.	12.12.	13.12.	13.5.	14.5.	2.8.	20.5.
hmotnost (kg)	45	32	28	53	61	72	33
pohlaví	samec	samec	samec	samice	samice	samec	samice
vstřel	komora	komora	na měkko	komora	komora	komora	na měkko
pH 1 <sub>(24h)</sub>	5,75	5,55	5,63	5,44	5,68	5,71	5,86
pH 2 <sub>(48h)</sub>	5,72	5,51	5,60	5,43	5,65	5,70	5,84
pH 3 <sub>(72h)</sub>	5,70	5,50	5,58	5,40	5,63	5,68	5,83
pH 4 <sub>(96h)</sub>	5,69	5,49	5,57	5,39	5,60	5,67	5,81
pH 5 <sub>(120h)</sub>	5,68	5,49	5,56	5,38	5,59	5,65	5,80
pH 6 <sub>(144h)</sub>	5,68	5,50	5,55	5,37	5,58	5,64	5,78
pH 7 <sub>(168h)</sub>	5,67	5,50	5,56	5,37	5,56	5,63	5,77
pH 8 <sub>(192h)</sub>	5,68	5,52	5,57	5,40	5,57	5,65	5,78
pH 9 <sub>(216h)</sub>	5,69	5,53	5,59	5,41	5,58	5,66	5,79
pH 10 <sub>(240h)</sub>	5,70	5,55	5,61	5,43	5,61	5,68	5,79

Tabulka č. 13

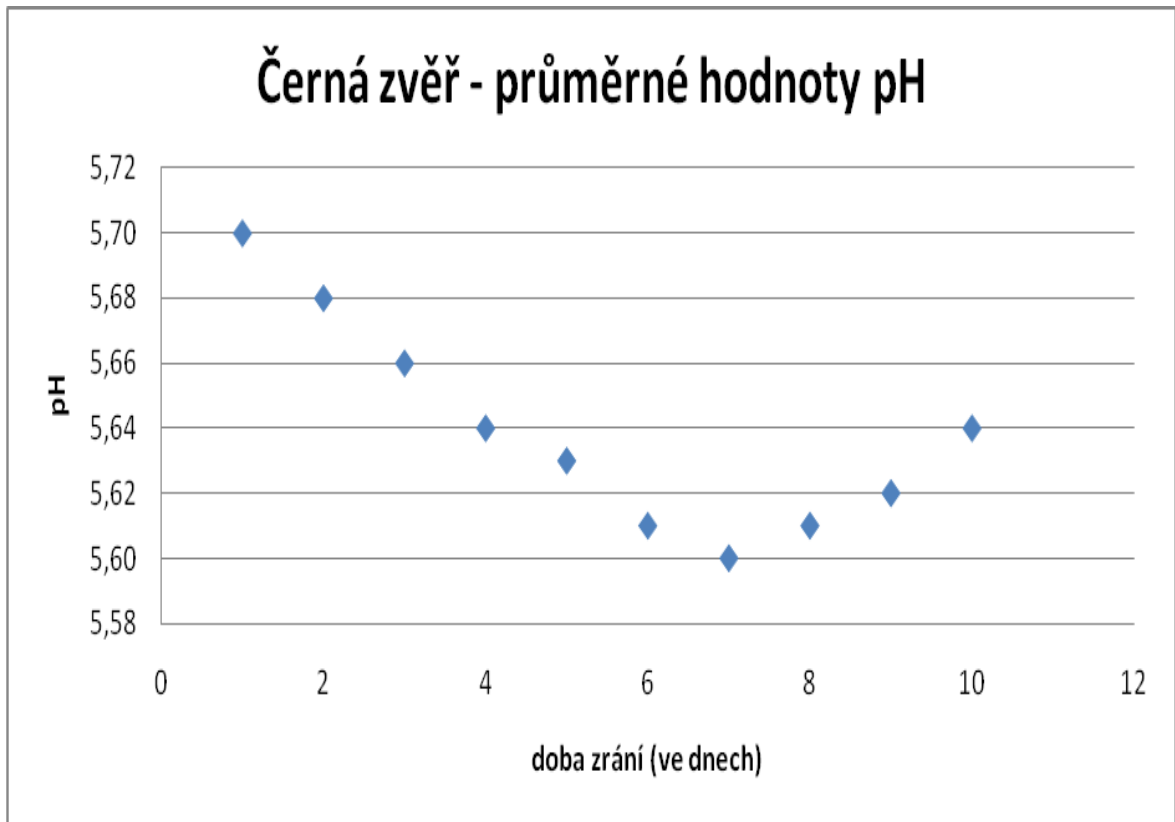
č. plomby	435	391	367	377	390	421	675
datum odstřelu	24.8.	21.5.	2.5.	21.9.	2.8.	12.8.	26.5.
hmotnost (kg)	132	24	56	89	110	97	43
pohlaví	samec	samice	samec	samice	samec	samec	samec
vstřel	komora	komora	komora	komora	komora	komora	na měkko
pH 1 <sub>(24h)</sub>	5,43	5,59	5,81	5,79	5,80	5,78	5,81
pH 2 <sub>(48h)</sub>	5,42	5,56	5,80	5,76	5,78	5,75	5,79
pH 3 <sub>(72h)</sub>	5,40	5,55	5,78	5,74	5,76	5,73	5,76
pH 4 <sub>(96h)</sub>	5,38	5,54	5,77	5,70	5,76	5,70	5,75
pH 5 <sub>(120h)</sub>	5,37	5,52	5,74	5,69	5,74	5,68	5,73
pH 6 <sub>(144h)</sub>	5,36	5,50	5,70	5,67	5,73	5,67	5,70
pH 7 <sub>(168h)</sub>	5,36	5,48	5,71	6,67	5,73	5,66	5,70
pH 8 <sub>(192h)</sub>	5,37	5,48	5,72	5,68	5,75	5,65	5,71
pH 9 <sub>(216h)</sub>	5,40	5,49	5,72	5,69	5,77	5,66	5,72
pH 10 <sub>(240h)</sub>	5,41	5,51	5,74	5,71	5,79	5,68	5,74

Tabulka č. 14

<b>č. plomby</b>	<b>511</b>	<b>341</b>	<b>865</b>	<b>453</b>	<b>500</b>	<b>436</b>
<b>datum odstřelu</b>	<b>26.5.</b>	<b>12.10.</b>	<b>12.11.</b>	<b>13.11.</b>	<b>9.12.</b>	<b>2.9.</b>
<b>hmotnost (kg)</b>	<b>68</b>	<b>59</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>48</b>	<b>34</b>
<b>pohlaví</b>	<b>samec</b>	<b>samice</b>	<b>samec</b>	<b>samec</b>	<b>samec</b>	<b>samec</b>
<b>vstřel</b>	<b>komora</b>	<b>komora</b>	<b>komora</b>	<b>komora</b>	<b>komora</b>	<b>komora</b>
<b>pH 1</b> (24h)	5,59	5,81	5,78	5,74	5,65	5,78
<b>pH 2</b> (48h)	5,57	5,80	5,77	5,71	5,61	5,73
<b>pH 3</b> (72h)	5,55	5,78	5,75	5,70	5,60	5,72
<b>pH 4</b> (96h)	5,50	5,77	5,76	5,69	5,58	5,70
<b>pH 5</b> (120h)	5,48	5,75	5,74	5,67	5,57	5,68
<b>pH 6</b> (144h)	5,46	5,73	5,73	5,66	5,55	5,67
<b>pH 7</b> (168h)	5,42	5,71	5,70	5,65	5,54	5,65
<b>pH 8</b> (192h)	5,38	5,73	5,69	5,63	5,55	5,66
<b>pH 9</b> (216h)	5,39	5,73	5,69	5,64	5,57	5,67
<b>pH 10</b> (240h)	5,41	5,74	5,70	5,66	5,58	5,69

V první fázi zrání zvěřiny jsou hodnoty pH vyšší, blíží se hranici 5,90 s postupujícím prozráváním masa hodnoty pozvolna klesají. Pokles hodnot je mírnější a pozvolnější než u srnčí zvěře. U většiny kusů je dobře patrná stagnace hodnoty pH mezi 7 - 8 dnem od usmrcení. V dalších dnech dochází k pozvolnému zvyšování hodnot pH, což může být důsledkem počínající autolýzy masa. Minimální hodnota pH pro první den (24hodin) byla 5,43, maximální hodnota byla 5,86. Minimální hodnota pH pro 10 den měření (240h) byla 5,41 a maximální hodnota pH byla 5,79.

Graf průběhu průměrných hodnot pH u černé zvěře:



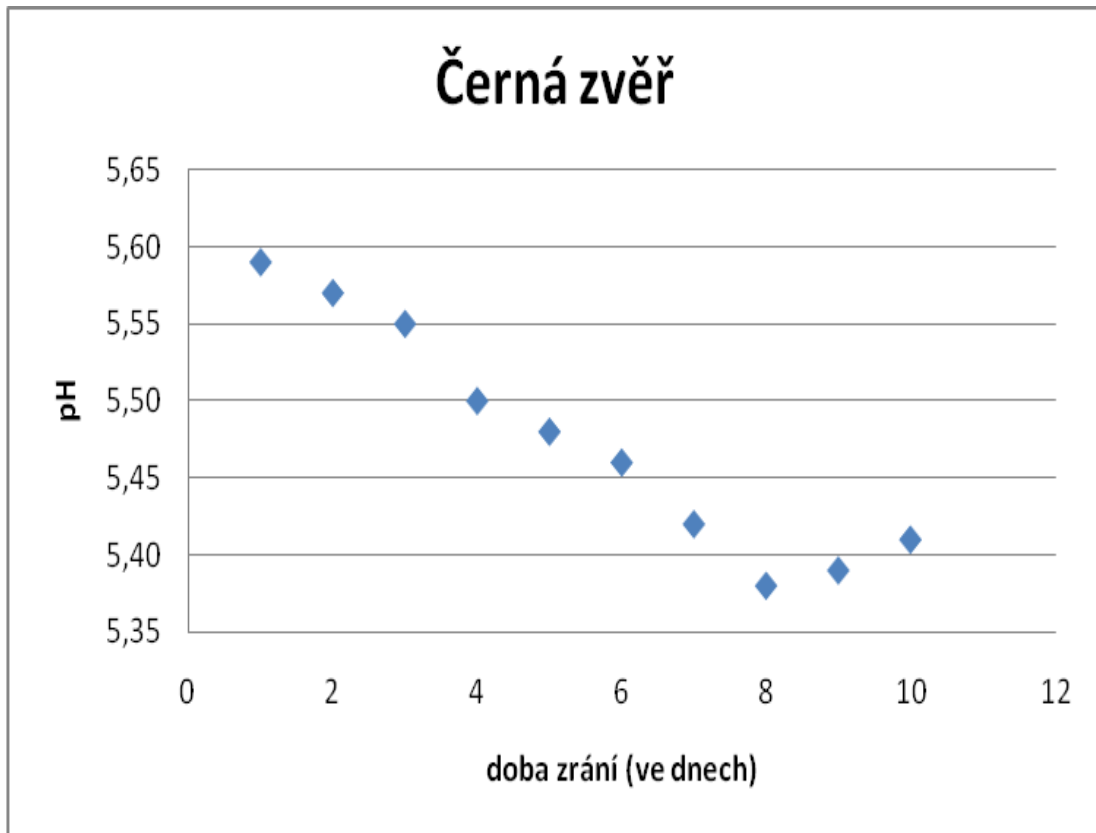
Tabulka s průměrnými hodnotami pH pro jednotlivé dny:

Tabulka č. 15

den	pH 1 (24h)	pH 2 (48h)	pH 3 (72h)	pH 4 (96h)	pH 5 (120h)	pH 6 (144h)	pH 7 (168h)	pH 8 (192h)	pH 9 (216h)	pH 10 (240h)
hodnota pH	5,70	5,68	5,66	5,64	5,63	5,61	5,60	5,61	5,62	5,64

Z grafu je dobře zřetelné snižování hodnoty pH v prvních dnech po odlovení, mezi 6 - 7 dnem dochází ke stagnaci a hodnota pH se začíná pozvolna zvyšovat. U černé zvěře nedochází k opětovnému poklesu pH jako je tomu u zvěře srnčí. Černá zvěř je více odolná vůči stresu po zásahu ze zbraně. U černé zvěře se po ráně na měkko neprojeví odchylky hodnoty pH jako tomu bylo u zvěře srnčí. Zvěřina z černé zvěře má optimální dobu zrání 9 - 12dnů, pak postupně dochází ke zvyšování hodnoty pH až k neutrální oblasti, což může být důsledek počínající autolýzy masa.

Graf průběhu pH při zrání zvěřiny u kusu s číslem plomby 511 (průměrný jedinec):

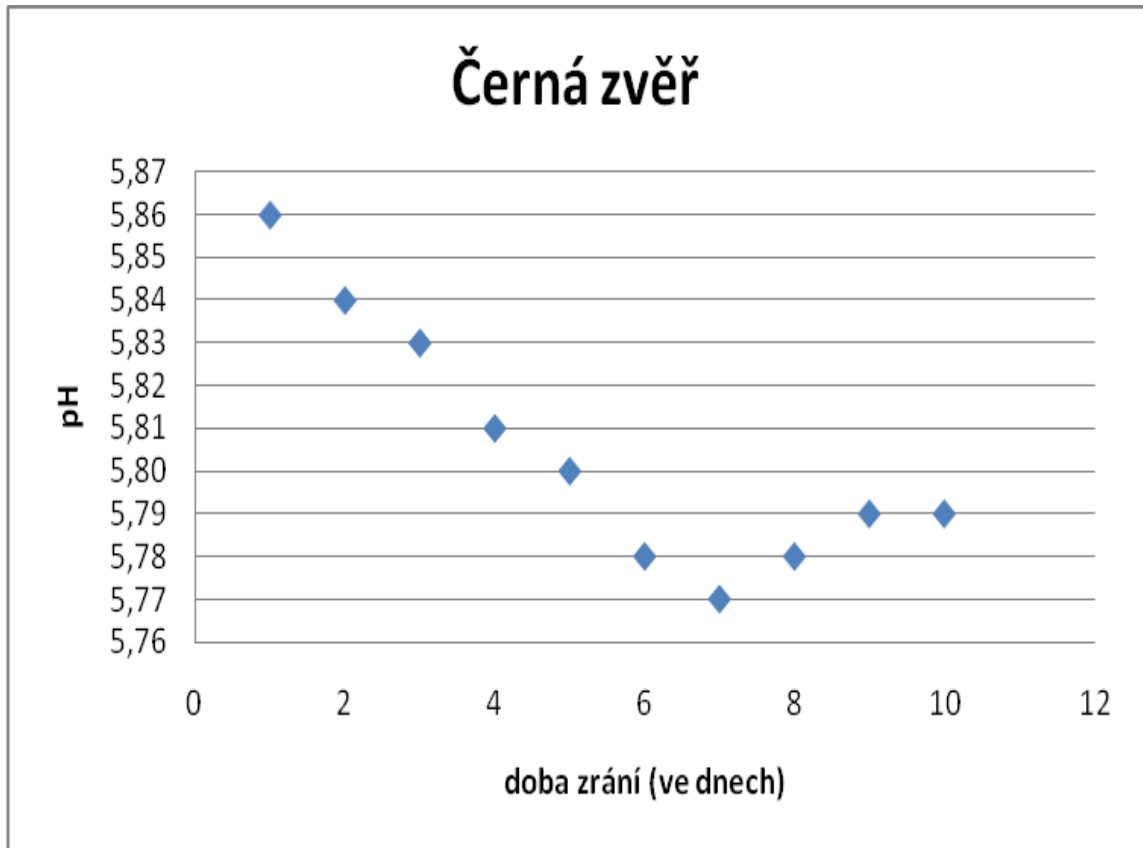


Tabulka č. 16

<b>č. plomby</b>	<b>511</b>
<b>datum odstřelu</b>	<b>26.5.</b>
<b>hmotnost (kg)</b>	<b>68</b>
<b>pohlaví</b>	<b>samec</b>
<b>vstřel</b>	<b>komora</b>
<b>pH 1 (24h)</b>	5,59
<b>pH 2 (48h)</b>	5,57
<b>pH 3 (72h)</b>	5,55
<b>pH 4 (96h)</b>	5,50
<b>pH 5 (120h)</b>	5,48
<b>pH 6 (144h)</b>	5,46
<b>pH 7 (168h)</b>	5,42
<b>pH 8 (192h)</b>	5,38
<b>pH 9 (216h)</b>	5,39
<b>pH 10 (240h)</b>	5,41

Z grafu je dobře patrné pozvolné snižování hodnoty pH v prvních dnech zrání masa a postupné zvyšování hodnoty pH od 9 dne.

Graf průběhu pH při zrání zvěřiny u kusu s číslem plomby 653:



Tabulka č. 17

<b>č. plomby</b>	<b>653</b>
<b>datum odstřelu</b>	<b>20.5.</b>
<b>hmotnost (kg)</b>	<b>33</b>
<b>pohlaví</b>	<b>samice</b>
<b>vstřel</b>	<b>na měkko</b>
<b>pH 1 (24h)</b>	5,86
<b>pH 2 (48h)</b>	5,84
<b>pH 3 (72h)</b>	5,83
<b>pH 4 (96h)</b>	5,81
<b>pH 5 (120h)</b>	5,80
<b>pH 6 (144h)</b>	5,78
<b>pH 7 (168h)</b>	5,77
<b>pH 8 (192h)</b>	5,78
<b>pH 9 (216h)</b>	5,79
<b>pH 10 (240h)</b>	5,79

Hodnota pH pozvolna klesá do 7dne od usmrcení, od 8 dne se začíná zvyšovat, 9 až 10 dne je patrná stagnace zvyšování hodnoty pH. Mírná odchylka od průměrného průběhu zrání, mohla být způsobena špatným umístěním zásahu.

### 7.2.2 Hodnocení

Hodnoty pH jsou shodné s hodnotami, které uvádějí odborné studie  $pH_{24} = 5,30 - 5,90^{[24]}$  a  $pH_{24} = 5,30 - 5,88^{[25]}$ .

Zvěřina z černé zvěře má optimální dobu zrání 9 – 12 dnů<sup>[24]</sup>. Stagnace hodnoty pH je přibližně 7 - 8 od usmrcení zvířete. Pak lze pozorovat pozvolné narůstání hodnoty pH. S literaturou bylo možné porovnat pouze hodnoty naměření první den po usmrcení zvířete. Z důvodu absence literatury zabývající se tímto tématem nebylo možné porovnat hodnoty naměřené pro další dny.

U černé zvěře nebyly pozorovány výrazné odchylky hodnot pH při špatném umístění zásahu jako u srnčí zvěře. Dá se předpokládat, že černá zvěř má větší odolnost vůči pozásahovému stresu.



## ZÁVĚR

V bakalářské práci jsou popsány vlastnosti zvěřiny, její chemické složení, postmortální změny v mase, jejich normální průběh, odchylky v těchto změnách a další faktory mající vliv na výslednou jakost zvěřiny.

Měřením pH u srnčí zvěřiny byl zjištěn průběh zrání do 10 dne od ulovení. Během prvních dnů dochází k poklesu hodnoty pH, od 6 - 8 dne lze pozorovat pozvolné zvyšování hodnot což charakterizuje správný průběh zrání zvěřiny. Rozdíl v průběhu hodnot pH byl zaznamenán u zvěře ulovené zásahem „na měkko“ (na zažívací trakt). Hodnoty pH jsou vyšší než jsou hodnoty průměrné a křivka v grafu má odlišný průběh než u jedince uloveného zásahem „na komoru“ kdy dojde k okamžitému usmrcení.

U zvěře černé je stagnace hodnoty pH přibližně 7 - 8 od usmrcení zvířete. Pak lze pozorovat pozvolné narůstání hodnoty pH. Naměřené hodnoty u černé zvěře naznačují optimální průběh zrání zvěřiny.

U srnčí zvěře jsou značné odchylky v průběhu zrání vyvolané špatně umístěným zásahem. Oproti tomu u černé zvěře nebyly tyto odchylky tak výrazné, lze tedy předpokládat, že černá zvěř má větší odolnost vůči pozásahovému stresu.

Zvěřina je získávána převážně lovem ve volné přírodě a tomu odpovídají i požadavky a postupy zajišťující její správné ošetření a uskladnění. Kvalitu zvěřiny ovlivňuje nejen ošetření, ale i způsob lovu. Velký vliv na kvalitu a údržnost zvěřiny má umístění zásahu, použitá palná zbraň a ráže zbraně. Pokud je zásah umístěn nesprávně, dochází nejen k poškození kvalitních částí zvěře, ale i k rozsáhlé mikrobiální kontaminaci, která značně snižuje celkovou údržnost zvěřiny. Při poranění zvěře dochází vlivem pozásahového stresu a úprku před lovcem k vyčerpání zásoby glykogenu z těla. Obsah glykogenu v těle ovlivňuje výrazně průběh zrání. U prasat domácích způsobuje vyčerpání glykogenu a stres vady masa jako je např. PSE, u zvěřiny zatím nebyla provedena žádná studie zabývající se tímto problémem. Je však prokázáno, že volně žijící zvěř je méně náchylná ke stresu. Také doba mezi usmrcením a následným dosledováním ovlivňuje odolnost zvěřiny vůči kažení a nežádoucím změnám na barvě a chuti. Pokud je zvěř dosledována po více jak dvanácti hodinách, stává se maso nepoživatelné z důvodu mikrobiálního rozvoje. V letních a teplých měsících se tato doba značně zkracuje, pokud není zvěř včas dosledována a vyvrhnutá

dochází k zapaření a následnému rychlému kažení masa. V teplých měsících je zvěřina také napadána hmyzem, který způsobuje červivení masa a znehodnocení zvěřiny.

Zvěřina stále je a dá se předpokládat, že i v budoucnu bude považována za vzácnou a výjimečnou na našem jídelníčku. Přispívá k tomu i fakt, že pro prodej a gastronomii je využívána zvěř zcela nevhodná k tomuto účelu. Jedná se o kusy staré, pohlavně vyspělé-velký problém nastává u samčího pohlaví, kdy maso je zcela prosyceno typickým samčím pachem. Pokud si zákazník zakoupí zvěřinu pocházející z takového kusu, vynaloží na to nemalé finanční prostředky a výsledek nebude odpovídat jeho představě, zklame se a zvěřinu si již znova nekoupí. Proto by mělo být cílem zpracovatelů a prodejců zvěřiny aby se k zákazníkovi dostalo maso odpovídající kvality a ceny. Zákazník by měl mít možnost získat informace o místě, ze kterého zvěřina pochází, pohlaví a stáří kusu, jako je tomu u hovězího masa. Dále by mělo být cílem všech, co se zvěří a zvěřinou přicházejí do styku, aby byly dodržovány zásady hygieny, správného ošetření a nakládání se zvěřinou neboť zvěřina je nejen vysoce kvalitní surovina, ale měla by být správným zacházením prokázána i úcta k ulovené zvěři.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Zákon o myslivosti č. 449/2001 Sb., zdroj: SBÍRKA ZÁKONŮ ročník 2001, částka 168, ze dne 31. 12. 2001
- [2] Vyhláška č. 375/2003 Sb., zdroj: SBÍRKA ZÁKONŮ ročník 2003, částka 125, ze dne 10. 11. 2003
- [3] STEINHAUSER, L. a kol., Produkce masa, LAST Brno, 2000. ISBN 80-900260-7-9
- [4] BEJČEK, F., BLECHA, O. a kol., Penzum znalostí z myslivosti 2009, Druckvo spol.s.r.o., Praha 2009, X vydání. ISBN 978-80-904056-9-1
- [5] WINKELMAYER, LEBERSORGER a kol., Hygiena zvěřiny. Institut ekologie zvěře VFU Brno 2005. 1. vydání, ISBN 80-7305-523-6
- [6] FOREJTEK, Myslivost 7/2005, Lovecké metody a umístění zásahu, str. 22
- [7] FOREJTEK, VODŇANSKÝ a kol. Správné ošetření a zdravotní posouzení ulovené zvěře. Institut ekologie zvěře VFU Brno 2009. ISBN 978-80-7305-055-9
- [8] VODŇANSKÝ, FOREJTEK a kol. Hygiena zvěřiny. Institut ekologie zvěře VFU Brno 2009. 2. přepracované vydání. ISBN 978-7305-073-3
- [9] Internacional Conference- Game Meat Hygiene in Focus- The muscle biological background of meat quality- SMULDERS, F.J.M, Central European Institute of Wildlife Ecology, Brno-Vienna-Nitra, Brno 2009. ISBN 978-80-7305-077-1
- [10] Internacional Conference- Game Meat Hygiene in Focus- Muscle biological and biochemical remifications of farmed game husbandry with focus on deer and reindeer-WIKLUND, E., Central European Institute of Wildlife Ecology, Brno-Vienna-Nitra, Brno 2009. ISBN 978-80-7305-077-1
- [11] BEKHIT, A.E.D., FAROUK, M. M., CASSIDY L., GILBERT, K.V. Effects of rigor temperature and electrical stimulation on venison quality. Agriculture and Life Sciences Division, Lincoln University. 2006, s. 579-585
- [12] STEINHAUSER, L. a kol., Hygiena a technologie masa, LAST Brno, 1995. ISBN 80-9002260-4-4

- [13] RADDER, L., ROUX le R., Factors affecting food choice in relation to venison. Department of Marketing, Port Elizabeth Technikon, South Africa 2002, s. 584-587
- [14] DOMINIK, P., STEINHAUSER, L., Maso 3/2009- Současnost a perspektivista zvěřiny v Č.R. s.29-32
- [15] ZIMA, S., SYNEK, O. Vybrané kapitoly z chemie potravin, Vysoká škola veterinární v Brně 1979. Vydání první.
- [16] PIPEK, P. Základy technologie masa.VVŠ PV Vyškov, 1998. ISBN 80-7231-010-0
- [17] KADLEC, P., a kol. Technologie potravin I, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 2002. ISBN 80-7080-509-9
- [18] SIMEONOVÁ, J. a kol., Technologie drůbeže, vajec a minoritních živočišných produktů. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. ISBN 80-7157-405-8
- [19] HOFFMAN, L.C.and WIKLUND, Game and venison – meat for the modern consumer, University of Stellenbosch, Department of Animal Sciences, Matieland 2006, s.198-204
- [20] STRAKA, I., MALOTA, L. Chemické vyšetření masa (klasické laboratorní metody).OSSIS Tábor, 2006. ISBN 80-86659-09-7
- [21] Lesy a rybníky města Českých Budějovic- (online)- dostupné z [www.lesyarybniky.cz](http://www.lesyarybniky.cz)
- [22] SCHERLING, L.: Zum Hygienestatus von Schwarzwildbret aus dem Staatsrevier Forstenried, Diss. med. ved., München, 1989.
- [23] WACKER, M.: Die pH – Wert – Entwicklung in der Muskulatur von Schalenwild – Untersuchungen zum postmortalen pH – Wert – Verlauf in der Muskulatur von erlegtem Schwarzwild. Diss. med. vet., Gießen, 1991.
- [24] SLOWAK, M.: Eine Beitrag zur Wildbrethygiene von Reh- , Schwarz – und Damwild. Diss. med. vet., Wien, 1986.
- [25] HÄUSLE, R.: Zum Hygienestatus von Rehwild im Nordöstlichen Landkreis Ravensburg. Diss. med. vet., München, 1987

## SLOVNÍK VÝRAZŮ MYSLIVECKÉ TERMINOLOGIE POUŽITÝCH V BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Lončák – mládě prasete divokého narozené v předchozím roce

Sele- mládě prasete divokého narozeného v aktuálním roce

Bachyně – samice prasete divokého

Kňour – samec prasete divokého

Srnec – samec srnčí zvěře

Srna – samice srnčí zvěře

Srnče – mládě srnčí zvěře

Zásah na komoru - Pro tento zásah není žádná přesná definice ve smyslu anatomického ohraničení určité části těla zvířete. Míňena je oblast lopatky včetně částí hrudníku ležící pod lopatkou. Tato definice je poněkud neurčitá, ale jedná se o oblast, která, pokud je zasažena projektilem vhodné ráže, umožňuje rychlé usmrcení zvěře.

Zásah na měkko - Při tzv. „ráně na měkko“ jsou střelou porušeny orgány dutiny břišní, je samozřejmě nutné kus co nejdříve vyvrhnout. Silně znečištěné části (vstřel, výstřel) se odřežou nožem včetně okolní poškozené tkáně.

Záraz – usmrcení poraněné spárkaté zvěře loveckým tesákem. Záraz se provádí za týlní kostí ve skloubení páteře a hlavy.

Dosled – hledání postřelené spárkaté zvěře.

Dohledávka – hledání postřelené drobné zvěře po honu za účasti loveckého psa.

Honitba – ohraničené území, na němž se vykonává právo myslivosti.

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka č. 1 - Počet ulovených kusů spárkaté zvěře v letech 2003 - 2007

Tabulka č. 2 - Produkce zvěřiny podle jednotlivých druhů spárkaté zvěře v tunách

Tabulka č. 3 - Výsledky mysliveckého hospodaření k 31. 3. 2009, počty uvedené v kusech

Tabulka č. 4 - Srovnání složení různých druhů masa zvěřiny a masa hospodářských zvířat

Tabulka č. 5 - Obsah vitamínů ve zvěřině v porovnání se skotem a domácím prasetem

Tabulka č. 6 - Tabulka s naměřenými hodnotami pH pro srnčí zvěř

Tabulka č. 7 - Tabulka s naměřenými hodnotami pH pro srnčí zvěř

Tabulka č. 8 - Tabulka s naměřenými hodnotami pH pro srnčí zvěř

Tabulka č. 9 - Tabulka s průměrnými hodnotami pH pro jednotlivé dny - srnčí zvěř

Tabulka č. 10 - Tabulka s hodnotami pro srnčí zvěř - číslo plomby 406

Tabulka č. 11 - Tabulka s hodnotami pro srnčí zvěř - číslo plomby 768

Tabulka č. 12 - Tabulka s naměřenými hodnotami pH pro jednotlivé dny u černé zvěře

Tabulka č. 13 - Tabulka s naměřenými hodnotami pH pro jednotlivé dny u černé zvěře

Tabulka č. 14 - Tabulka s naměřenými hodnotami pH pro jednotlivé dny u černé zvěře

Tabulka č. 15 - Tabulka s průměrnými hodnotami pH pro jednotlivé dny- černá zvěř

Tabulka č. 16 - Tabulka s hodnotami pro černou zvěř- číslo plomby - 511

Tabulka č. 17 - Tabulka s hodnotami pro černou zvěř- číslo plomby - 653