



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra potravinářských biotechnologií a kvality
zemědělských produktů

Diplomová práce

Jakostní znaky masa farmově chované a volně žijící zvěře

Autorka práce: Bc. Kateřina Labudová

Vedoucí práce: Ing. Dana Jirotková, PhD.

Konzultant práce: Ing. Jan Bedrníček, PhD.

České Budějovice
2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Zvěřina je v současnosti považována za moderní potravinu, jednak z důvodu své nutriční hodnoty, ale také z důvodu ekologického způsobu získávání. V moderní historii zvěřinu z velké části nahradilo maso hospodářských zvířat. Tento trend se promítl i do pokusů o chov volně žijící zvěře na farmách. Farmový chov se těší z velkých úspěchů také v České republice. Chovaná nedomestikovaná zvěř na farmách je považována za hospodářská zvířata a jejich maso je označováno jako maso farmové zvěře – jelení, dančí, mufloní atd. Farmově chovaná zvěř tak představuje možnost celoroční produkce tohoto masa oproti zvěřině, která se produkuje (loví) po omezenou dobu roku.

Cílem práce bylo stanovit rozdíly v sensorických vlastnostech a chemickém složení mezi masem (*musculus longissimus dorsi*) samců pocházející z farmového chovu daňků (*Dama dama*), jelenů (*Cervus elaphus*) a muflonů (*Ovis musimon*) poražených odstřelem na farmě a masem jedinců stejných druhů pocházející z volnosti České republiky. K průzkumu bylo využito maso od jedinců stejného věku a kondice s přibližně stejnou dobou porážky na přelomu roku 2022/2023. Maso bylo testováno hodnotiteli metodou sensorického profilu. Bylo zjištěno, že dančí maso pocházející z volnosti vykazovalo významně vyšší ($p < 0,05$) intenzitu barvy a intenzitu zvěřinové chuti oproti dančímu masu z farmy, zatímco jelení maso z farmového chovu se vyznačovalo významně vyšší ($p < 0,05$) příjemností a intenzitou barvy, vyšší intenzitou zvěřinové chuti a také vyšší šťavnatostí narozdíl od jeleního masa z volnosti. U mufloního masa z farmy byla zjištěna významně vyšší ($p < 0,05$) intenzita barvy oproti muflonímu masu z volnosti. Vyšší chutnost masa byla zaznamenána u jeleního a dančího masa z farmy, zatímco nepatrně lépe bylo hodnoceno mufloní maso pocházející z volnosti. Zjištěny byly také rozdíly v chemickém složení masa zvířat z odlišných produkčních systémů. Dančí maso pocházející z volnosti obsahovalo významně více ($p < 0,05$) celkové bílkoviny, zatímco vyšší obsah intramuskulárního tuku byl zjištěn u dančího masa z farmy. Jelení maso z farmy obsahovalo významně vyšší ($p < 0,05$) obsah intramuskulárního tuku a bílkovin, zatímco v jelení zvěřině byl zjištěn významně vyšší ($p < 0,05$) obsah vody. V mufloním mase pocházející z volnosti byl zaznamenán významně vyšší ($p < 0,05$) obsah celkové bílkoviny a kolagenních bílkovin.

Klíčová slova: farmově chovaná zvěř, volně žijící zvěř, zvěřina, sensorická analýza, chemické složení

Abstract

Venison is currently considered a modern food, both because of its nutritional value, but also because of the ecological method of sourcing. In modern venison history, it has largely replaced livestock meat. This trend was also reflected in attempts to breed wild animals on farms. Farm breeding is also enjoying great success in the Czech Republic. Non-domesticated animals on farms are considered farm animals and their meat is referred to as farm animal meat – deer, fallow deer, mouflon etc. Farmed animals thus represent the possibility of year-round production of this meat as opposed to venison that, which is produced (hunted) for a limited period of time of year.

The aim of the work was to determine the differences in sensory properties and chemical composition between the meat (*musculus longissimus dorsi*) of males from the farmed breeding of fallow deer (*Dama dama*), red deer (*Cervus elaphus*) and mouflon (*Ovis musimon*) slaughtered by shooting on the farm and meat of the same species originating from the wild of the Czech Republic.

The survey used meat from individuals of the same age and condition with approximately the same time of slaughter at the turn of 2022/2023. The meat was tested by the evaluators using a sensory profile method. Fallow deer meat from wild was found to be a significantly higher ($p < 0,05$) intensity of color and intensity of venison flavour compared to fallow deer meat from farm, while red deer meat from farm was characterized by significantly higher ($p < 0,05$) pleasantness and color intensity and a higher intensity of venison flavour and also a higher juiciness, in contrast to wild red deer meat. The mouflon meat derived from a farm was found to be significantly higher ($p < 0,05$) intensity of color compared to wild mouflon meat.

A higher palatability of meat were noted for red deer and fallow deer meat from farm, while mouflon meat from wild was marginally better assessed. Also found were differences in chemical composition animals from different production systems. Fallow deer meat from a farm contained significantly more ($p < 0,05$) of the total protein, while a higher intramuscular fat content was analyzed in farmed fallow deer meat. Red deer meat from a farm contained a significantly higher ($p < 0,05$) intramuscular fat and total protein content, while red deer venison analyzed had a significantly higher ($p < 0,05$) water content. A significantly higher ($p < 0,05$) total protein and collagen proteins content was found in wild mouflon meat.

Keywords: farm-raised animals, wild animals, venison, sensory analysis, chemical composition

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí mé diplomové práce, Ing. Daně Jirotkové, Ph. D., za ochotu, cenné rady a veškerou pomoc, kterou mi při zpracování práce poskytovala a také Ing. Janu Bedrníčkoví Ph. D., za pomoc se zpracováním dat. Dále bych ráda poděkovala Martinu Kozohorskému, Ing. Elišce Friedbergerové, Pavlu Boškovi, Ing. Josefu Kopačkovi, Josefu Chlandovi, Jaroslavu Dvořákovi a Jiřímu Ctíborovi za vstřícnost a pomoc se zajištěním vzorků. Chtěla bych také poděkovat mému zesnulému otci, který mě po celou dobu studia podporoval, přivedl mě k myslivosti a ukázal mi její krásy.

Obsah

Úvod.....	9
1 Literární přehled.....	10
1.1 Zvěřina a maso farmově chované zvěře	10
1.1.1 Význam zvěřiny ve fyziologii výživy	10
1.1.2 Chemické složení zvěřiny	11
1.1.3 Kvalita zvěřiny	13
1.1.4 Spotřeba a preference zvěřiny v České republice	15
1.2 Produkce zvěřiny a masa farmově chované zvěře v České republice	17
1.3 Volně žijící zvěř a myslivost	18
1.4 Farmový chov	20
1.5 Porážka	22
1.6 Veterinární prohlídka	25
1.7 Označování	28
1.8 Senzorická analýza	29
1.8.1 Kvalita masa.....	29
2 Cíl práce	31
3 Materiál a metodika.....	32
3.1 Farma Kozohorských	32
3.2 Vzorky	34
3.2.1 Věk.....	35
3.2.2 Pohlaví	35
3.2.3 Typ svaloviny.....	35
3.3 Chemická analýza.....	36
3.4 Senzorická analýza	36
3.5 Statistické zpracování dat.....	38
4 Výsledky a diskuze	39

4.1	Vyhodnocení sensorické analýzy a chemického složení dančího masa.....	39
4.1.1	Senzorické hodnocení	39
4.1.2	Obsah vody a celkové bílkoviny	40
4.1.3	Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin	42
4.2	Vyhodnocení sensorické analýzy a chemického složení jeleního masa	43
4.2.1	Senzorické hodnocení	43
4.2.2	Obsah vody a celkové bílkoviny	45
4.2.3	Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin	46
4.3	Vyhodnocení sensorické analýzy a chemického složení mufloního masa..	48
4.3.1	Senzorické hodnocení	48
4.3.2	Obsah vody a celkové bílkoviny	49
4.3.3	Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin	50
4.4	Hodnocení celkové příjemnosti chuti jednotlivých druhů masa	51
4.5	Vyhodnocení dotazníkového šetření	51
	Závěr	55
	Seznam použité literatury	57
	Seznam obrázků	67
	Seznam tabulek	68
	Seznam použitých zkratk.....	70
	Přílohy	72

Úvod

Maso volně žijících zvířat je od pradávna velmi konzumovanou potravinou. Zvěřina je v současnosti považována za moderní potravinu, jednak z důvodu své nutriční hodnoty, ale také z důvodu ekologického způsobu produkce a získávání. V moderní historii zvěřinu z velké části nahradilo maso hospodářských zvířat. Tento trend se promítl i do pokusů o chov volně žijící zvěře na farmách. Farmový chov se po celém světě těší z velkých úspěchů, a to i v České republice. Chovaná nedomestikovaná zvěř na farmách je považována za hospodářská zvířata a jejich maso je označováno jako maso farmové zvěře – jelení, dančí, mufloní atd. Farmově chovaná zvěř tak představuje možnost celoroční produkce tohoto masa oproti zvěřině, která se produkuje (loví) po omezenou dobu roku.

Nutno zmínit, že kvalitu tohoto masa, ovlivňuje v obou případech mnoho faktorů. Hygienické podmínky při získávání a manipulaci, procento vykrvení, pohlaví a věk zvěře, roční období porážky/lovu, doba od smrti do vykolení/vyvržení, pestrost stravy, podmínky chlazení a zrání, ale také zdravotní stav a kondice zvěře a podmínky před samotnou porážkou/lovem. Stres negativně ovlivňuje kvalitu masa, proto je vhodné volit správný způsob porážky/lovu. Tím je porážení farmové zvěře střelnou zbraní přímo na farmě a v případě lovu, preferovat zvěřinu pocházející z individuálních lovů před tou z naháněk. Kvalitu masa ve velké míře ovlivňuje také způsob kulinární úpravy, její délka a teplota.

Jakostní znaky masa farmově chovaných zvířat jsou dlouhodobě sledovanou oblastí producentů masa, a to jak po kulinární stránce, tak i z hlediska technologické kvality. Cílem práce je stanovit rozdíly mezi jakostními znaky masa vybraných nedomestikovaných zvířat pocházejících z farmových chovů a z volnosti. Zejména stanovit vnější vlivy na senzorické vlastnosti masa. Cílem diplomové práce bude ověřit, na základě organoleptických vlastností a chemického složení svaloviny, jaké kvalitativní rozdíly v mase nastávají v závislosti na způsobu chovu.

1 Literární přehled

1.1 Zvěřina a maso farmově chované zvěře

Zvěřina je v prováděcí vyhlášce zákona o potravinách definována jako: „*maso volně žijící zvěře*“, dále ve veterinárním zákoně jako: „*těla, jakož i všechny požitelné části těl volně žijící lovné zvěře*“. Pojem volně žijící zvěř definuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 jako: „*volně žijící kopytníci, zajícovci a jiní suchozemští savci (...), dále volně žijící ptáci, kteří jsou loveni k lidské spotřebě*“. Nařízení, pro naši potřebu, také konkretizuje pojem velká volně žijící zvěř, a to jako: „*volně v přírodě žijící suchozemští savci*“. V České republice upravuje zákon o myslivosti druhy zvěře, které lze obhospodařovat lovem. Mezi lovnou zvěř patří například jelen lesní, daněk skvrnitý, muflon atd. (zákon č. 166/1999 Sb.; zákon č. 449/2001 Sb.; vyhláška č. 69/2016 Sb.; nařízení Rady (ES) č. 853/2004). Dobu lovu a bližší podmínky provádění lovu upravuje vyhláška č. 323/2019 Sb..

Maso pocházející z farmových chovů jelenů, daňků aj. se však za zvěřinu neoznačuje. Tato zvířata jsou legislativou České republiky považována za hospodářská zvířata a jejich maso je dle prováděcí vyhlášky zákona o potravinách označováno jako: „*maso z farmově chované zvěře*“ (vyhláška č. 69/2016 Sb.; zákon č. 166/1999 Sb.). Pojem farmová zvěř je definovaná nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 jako „*farmovní běžci a suchozemští farmovní savci*“. Maso z farmy se vzhledem k jiným životním podmínkám zvířat vyznačuje nepatrnými rozdíly ve struktuře a složení. Dalšími rozdíly mezi volně žijící zvěří a farmově chovanou, jsou například ustanovení ukládající rozdílný způsob porážky (Wiklund, 2003a; Valčíková, 2013).

1.1.1 Význam zvěřiny ve fyziologii výživy

Zvěřina se od masa hospodářských zvířat liší především obsahem základních živin a vitamínů, ale také jejich složením a vzájemným poměrem. Velmi výrazná je specifická struktura svalových vláken (Vodňanský et al., 2020).

Zvěřinu lze považovat za vysoce hodnotnou potravinu s velmi dobrou stravitelností. Vyznačuje se vysokým obsahem bílkovin a díky vhodnému zastoupení esenciálních aminokyselin má vysokou biologickou hodnotu. Proto je zvěřina vynikající potravinou při stavbě lidské bílkoviny. Zvěřina je považována za dietetickou potravinu, která je svými vlastnostmi řazena na stejnou dietetickou úroveň jako telecí nebo krůtí maso (Vodňanský et al., 2020; Ciobanu et al., 2023). Vyznačuje se nízkým obsahem tuku, avšak s poměrně významným množstvím nenasycených omega-3 a omega-6

mastných kyselin, které jsou pro lidský organismus nepostradatelné. Kromě jiného pomáhají nenasycené mastné kyseliny snižovat hladinu cholesterolu v krvi a působí tak preventivně proti kardiovaskulárním onemocněním. Kvůli velmi malému obsahu cholesterolu, je zvěřina také řazena mezi moderní potraviny. Tuk je však důležitým nositelem chuti a šťavnatosti (Bureš et al., 2017a; Kudrnáčová et al., 2018; Vodňanský et al., 2020). Optimální množství intramuskulárního tuku zajišťuje dostatečný rozvoj příjemné zvěřinové chuti. Chuť zvěřiny je druhově specifická (Vodňanský et al., 2020). Kudrnáčová et al. (2018) uvádí, že se energetická hodnota zvěřiny obecně pohybuje od 90 do 110 kcal/100 g svalové tkáně ve srovnání s masem hovězím, vepřovým, skopovým nebo drůbežím, u kterého jsou hodnoty od 114 do 231 kcal/100 g svalové tkáně. Barva je vždy sytě červená s odstíny hnědé. To je dáno jednak vyššími koncentracemi svalového barviva myoglobinu než u hospodářských zvířat, tak způsobem usmrčení. Při lovu nedochází k dokonalému vykrvení jako u porážky, a tak navíc ve svalovině zůstává větší množství krve (Vodňanský, 2020). Zvěřina je také významným zdrojem některých vitamínů. Například jelení maso je oproti hovězímu bohatší na vitamíny skupiny B, jedná se zejména o thiamin, riboflavin a kyselinu pantothenovou (Vodňanský et al., 2020; Vodňanský, 2020). Zvěřina je také významným zdrojem minerálních látek (Kudrnáčová et al., 2018).

Tabulka 1.1: Obsah vitamínů skupiny B v jelením a hovězím masu – údaje uvedeny v mg/100 g svaloviny (upraveno podle Vodňanský et al., 2020)

Druh masa	Thiamin (B ₁)	Riboflavin (B ₂)	Kyselina pantothenová (B ₅)	Pyridoxin (B ₆)
Jelení	0,319	0,199	2,860	0,517
Hovězí	0,058	0,112	0,980	0,520

1.1.2 Chemické složení zvěřiny

Zvěřina je považována za jednu z nejhodnotnějších potravin, kterou můžeme zařadit do lidské výživy. Jednak z důvodu vysokého obsahu esenciálních aminokyselin, tak pro vysoké procento libového masa s nízkým obsahem tuku, avšak s poměrně významným obsahem polynenasycených mastných kyselin (Kudrnáčová et al., 2018; Vodňanský, 2020; Ciobanu et al., 2023). Maso jelenovitých může obsahovat až 25 % bílkovin, což lze považovat za relativně významné množství. Nejvíce zastoupené aminokyseliny ve zvěřině jelenovitých jsou lysin, leucin, alanin a kyseliny asparágová a glutamová. Jejich množství je ve svalovině závislé na věku, pohlaví a také typu svaloviny. Obsah

popelovin se ve svalovině jelenovitých pohybuje mezi 1-2 % (Kudrnáčová et al., 2018). Obsah tuku není ve všech svalech těla stejnoměrně zastoupen, běžně se však uvádí v libovém svalu *musculus longissimus dorsi* nebo *musculus semimembranosus* (Saláková, 2014; Bureš et al., 2017a; Kudrnáčová et al., 2018).

Tabulka 1.2: Chemické složení a energetické hodnoty zvěřiny a masa hospodářských zvířat (upraveno podle Vodňanský et al., 2020)

Druh masa	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Sacharidy (%)	Energetická hodnota	
				kJ/100 g	kcal/100 g
Jelení	18-22	1-5	0,2-0,5	440-525	105-125
Srnčí	21-23	0,7-6	0,2-0,5	440-560	105-135
Zaječí	20-23	0,9-5	0,1-0,5	480-545	115-130
Hovězí	16-19	10-34	0,3-0,5	840-1425	200-350
Vepřové	10-14	35-55	0,3-0,5	1675-2510	400-600

U dančího masa se obsah intramuskulárního tuku v jednotlivých svalech pohybuje v rozmezí od 0,35 do 9,1 g/100 g libové svaloviny a u jeleního masa od 0,4 do 10,9 g/100 g libové svaloviny. Obsah tuku se v organismu přirozeně zvyšuje věkem. U volně žijících zvířat bylo zaznamenáno nižší množství tuku než u farmově chované zvěře, pravděpodobně z důvodu omezeného pohybu a předkládané koncentrované stravy. Obsah cholesterolu v maso dančím a jelením je srovnatelný s kuřecím či jehněčím masem (Kudrnáčová et al., 2018). Jeho obsah koreluje se složením mastných kyselin ve stravě zvěře (Seal et al., 1978).

Tabulka 1.3: Chemické složení jeleního a dančího masa pocházející z odlišných produkčních systémů (věk volnost: 48-72 měsíců, věk farma: 16-38 měsíců) (upraveno podle Kudrnáčová et al., 2018)

Druh zvířete	Způsob produkce	Sušina (%)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Popeloviny (%)	Kolagen celkem (mg/g)
Daněk	volnost	25,71	22,79	0,50	1,10	-
	farma	25,67	22,46	0,24	1,09	2,72
Jelen	volnost	25,4	22,01	0,56	1,10	4,46
	farma	25,4	21,86	0,63	-	2,87

Obsah MUFA v krmné dávce může obecně napomáhat ke snižování cholesterolu v krevné plasmě, zatímco SFA cholesterol zvyšují. Dalšími faktory ovlivňující množství cholesterolu ve zvěřině jsou pohlaví a věk. Maso starších zvířat obsahuje přirozeně vyšší množství cholesterolu (Kudrnáčová et al., 2018).

Tabulka 1.4: Obsah cholesterolu v jelením a dančím masu pocházející z odlišných produkčních systémů (upraveno podle Kudrnáčová et al., 2018)

Druh zvířete	Způsob produkce	Cholesterol (mg/100 g)
Daněk	volnost	102
	farma	86
Jelen	volnost	55-87
	farma	98

Další velmi významnou složkou masa je kolagen, který má vliv na organoleptické vlastnosti, konkrétně na křehkost, tj. žvýkatelnost sousta. Jeho vyšší množství ve svalovině negativně ovlivňuje nutriční hodnotu masa z důvodu absence aminokyselin tyrosinu a tryptofanu, zvyšuje tuhost masa a také zhoršuje jeho stravitelnost (Vodňanský et al., 2020). Jelení maso má podobný obsah kolagenu jako maso hovězí. Za jemné a křehké lze považovat maso s podílem kolagenních bílkovin pod 5 % z celkového obsahu bílkovin. Vnitřními faktory ovlivňující množství kolagenu ve svalovině jsou pohlaví a věk. Kudrnáčová et al. (2018) ve své práci uvádí, že nebyly zaznamenány rozdíly v obsahu kolagenu mezi farmovou a volně žijící jelení a dančí zvěří. Zastoupení kolagenních bílkovin v MLL volně žijící jelení zvěře je 0,63 % (Purchas et al, 2010).

Tabulka 1.5: Chemické složení zvěřiny a masa hospodářských zvířat (upraveno podle Saláková, 2014; Vodňanský et al., 2020)

Druh masa	Obsah vody (g)	Obsah bílkovin (g)	Obsah tuku (g)	Energetická hodnota (kcal)
Jelení hřbet	74,7	20,6	3,3	112
Smíčí hřbet	72,2	22,4	3,5	128
Hovězí hřbet	75,1	19,2	4,4	116
Vepřový hřbet	71,0	18,6	11,9	182

uvedené hodnoty jsou na 100 g libové svaloviny

1.1.3 Kvalita zvěřiny

Kvalita je u potravin velmi často zmiňovaný výraz (Vodňanský et al., 2020; Ciobanu et al., 2023). Existuje celá řada definic popisující její význam. Kvalitou potravin se rozumí souhrn vlastností ovlivňující míru uspokojení požadavků a očekávání spotřebitelů k dané potravine. Parametry určující kvalitu potravin jsou jednak měřitelné veličiny s jasně definovanými hodnotami jako je například obsah živin, struktura svaloviny, barva, stupeň mikrobiální kontaminace, ale jedná se také o subjektivně hodnocené vlastnosti. Mezi subjektivně hodnocené vlastnosti u masa patří například barva,

chuť, vůně, šťavnatost, křehkost atd. Na základě míry uspokojení spotřebitelů vlastnostmi dané potraviny je posouzena její celková hodnota. Nutriční a hygienickou kvalitu určuje obsah a stravitelnost živin, ale také zdravotní nezávadnost, tj. bez původců onemocnění či škodlivých reziduí (Šustrová, 2017; Vodňanský et al., 2020; Vodňanský, 2020; Ciobanu et al., 2023). K nejzákladnějším prvkům hodnocení kvality patří bezpečnost a hygiena, dále také nutriční hodnota, senzorická kvalita, obaly, přidané látky, trvanlivost a také snadnost kulinární přípravy. Obecně lze říci, že pokud se požadavky spotřebitele shodují s vlastnostmi potraviny, lze potravinu považovat za kvalitní. Kvalita je často zaměňována s pojmem jakost potravin. Kvalitu lze vnímat více jako subjektivní hodnocení potravin, zatímco jakost stanovují legislativně určená kritéria a limity pro určitou potravinu (Šustrová, 2017). K preferenci spotřebitelů k dané potravine patří také psychologická kvalita. Ta se odráží od vzhledu, atraktivnosti obalu, vůně ale i konzumní pohotovosti. S konzumní pohotovostí, tedy snadností kulinární přípravy souvisí také technologická kvalita, kterou se rozumí vhodnost suroviny pro další zpracování. Zvěřinu lze často nalézt v masných výrobcích, např. klobásách, kdy jsou při výrobě důležité některé vlastnosti zvěřiny jako je vaznost masa a konzistence tuku (Vodňanský et al., 2020).

Stále větší význam získává posuzování kvality potravin z etického a ekologického hlediska. V posledních letech spotřebitelé mnohem více hledí na původ potravin a způsob jejich získávání. Narozdíl od ostatních živočišných druhů v lidské péči, kteří leckdy strádají v průběhu života, při transportu či před samotnou porážkou, pochází zvěřina z volně žijících zvířat a není potřeba při jejím získávání řešit pohodu zvířat (welfare), avšak v případě dojde-li k usmrcení náhle a bez zbytečného stresu a utrpení. Míra zátěže životního prostředí při získávání a zpracování zvěřiny je oproti produkci ostatních potravin živočišného či rostlinného původu zanedbatelná. Ve velkochovech hospodářských zvířat vzniká velké množství obtížně asanovatelné moči, trusu, prachu a hluku. Tato skutečnost dělá zvěřinu eticky a ekologicky hodnotnou potravinou. Lze tedy mluvit o etické a ekologické kvalitě zvěřiny (Vodňanský et al., 2020; Ciobanu et al., 2023).

Jedním z dalších aspektů, které dělají zvěřinu jedinečnou je fakt, že se jedná o regionální potravinu, pocházející z tuzemských honiteb. Díky jednoduchému systému prohlížení ulovené zvěře přímo v honitbách a možnosti přímého prodeje spotřebitelům, je zajištěna dodávka čerstvé regionální zvěřiny konzumentům bez dalších mezičlánků (Vodňanský et al., 2020; Vodňanský, 2020).



Obrázek 1.1: Muflon ve volné přírodě (foto Petra Míková)

1.1.4 Spotřeba a preference zvěřiny v České republice

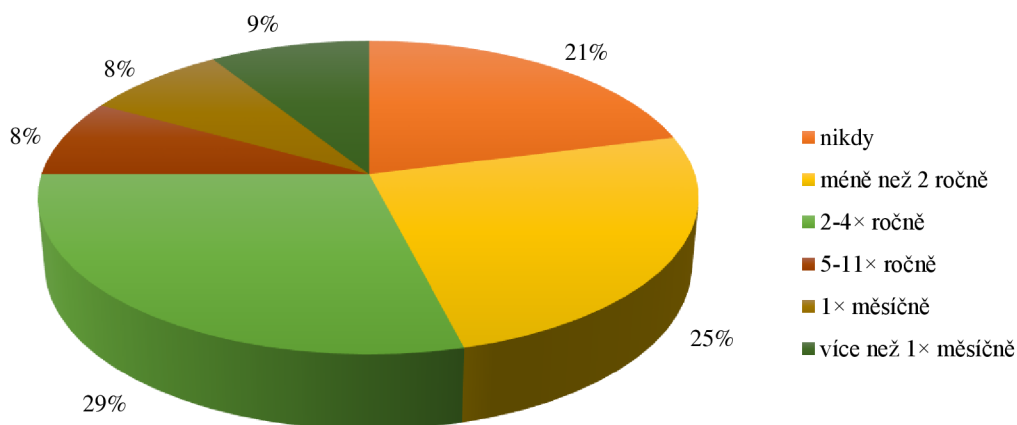
Zvěřinou rozumíme všechny požitelné části těl volně žijící zvěře. Vedle kosterní svaloviny lze konzumovat i vnitřní orgány jako jsou plíce, srdce, jazyk, játra, ale i kosti, předžaludky přežvýkavců využitelné stejně jako hovězí dršťky nebo vyprázdňená střeva jako přírodní obaly uzenin (Vodňanský et al., 2020).

V posledních deseti letech se u nás pohybuje spotřeba zvěřiny v průměru okolo 1 kg/osoba/rok (ČSÚ, 2021). V roce 2001 činila spotřeba zvěřiny pouze 0,3 kg/osoba/rok (ČSÚ, 2005). Konzumaci zvěřiny napříč spotřebiteli ovlivňuje především dostupnost a také cena. Je zřejmé, že lepší přístup ke zvěřině mají aktivní myslivci a jejich okolí. Dnešní statistiky nezobrazují spotřebu masa z farmově chované zvěře, a tak tato data nejsou k dispozici. Bureš et al. (2018) ve svém průzkumu oblíbenosti a frekvence konzumace jednotlivých druhů masa zjistil, že z 210 dotazovaných tuzemských spotřebitelů, více než jedna pětina (21 %) nekonzumuje zvěřinu vůbec. Největší skupina spotřebitelů (29 %) uvedla frekvenci konzumace zvěřiny 2-4× ročně, zatímco čtvrtina (25 %) pouze 1-2× ročně. Konzumaci zvěřiny více než jednou měsíčně označilo 9 % z dotazovaných konzumentů (graf 1.1). Dotazováno bylo 64,5 % žen a 35,5 % mužů různého věku a vzdělání s bydlištěm jak na venkově, tak v menších či větších městech. Z průzkumu vyplynulo, že častěji konzumují zvěřinu muži než ženy (Bureš et al., 2018).

Zvěřina a maso z farmově chované zvěře je součástí jídelníčků i domácích mazlíčků. Mezi majiteli psů a koček roste velká obliba krmení tzv. barfem, což je přirozená

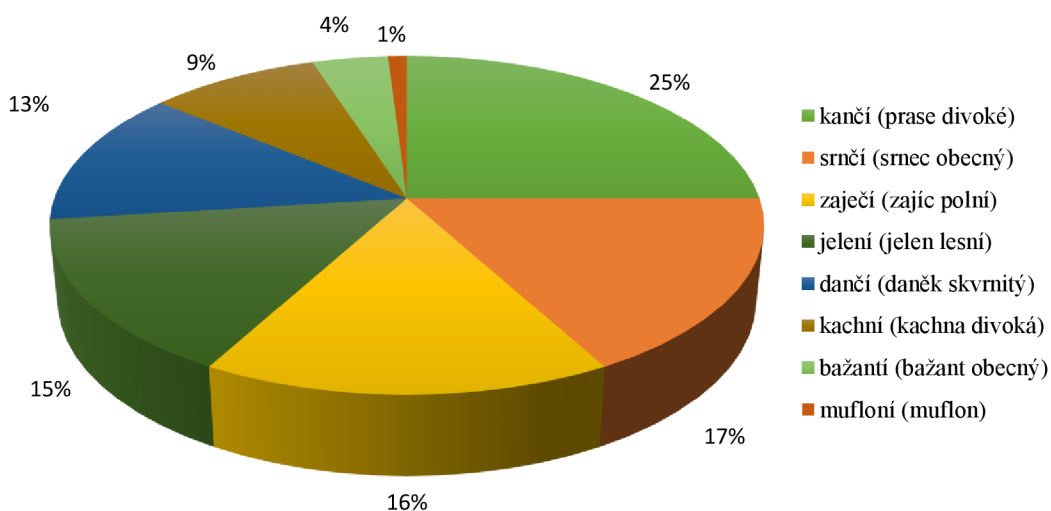
strava bez tepelně upravených surovin, jejíž součástí bývá právě i zvěřina a maso z farmově chované zvěře.

Graf 1.1: Frekvence konzumace zvěřiny (upraveno podle Bureš et al., 2018)



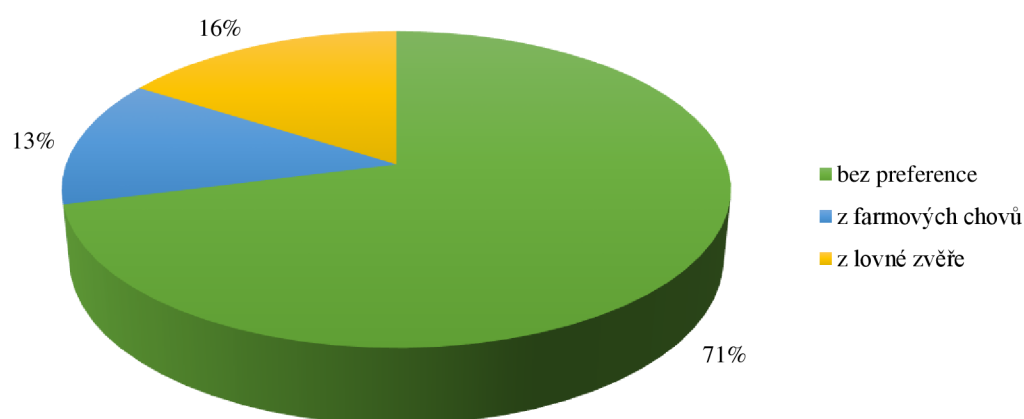
V grafu 1.2 je zobrazena obliba jednotlivých druhů zvěřiny dle Bureš et al. (2018). Mezi nejoblíbenější druh zvěřiny patří kančí maso, které označilo 25 % spotřebitelů. To může souviset jednak s nejlepší dostupností této zvěřiny, z důvodu nejvyšší produkce této zvěřiny u nás, ale také s jeho specifickými organoleptickými vlastnostmi. Mezi další velmi oblíbenou zvěřinu patří srnčí, zaječí, jelení a dančí maso.

Graf 1.2: Obliba jednotlivých druhů zvěřiny (upraveno podle Bureš et al., 2018)



Při tomto průzkumu Bureš et al. (2018) položil konzumentům velmi přínosnou otázku, týkající se zjištění spotřebitelské preference k masu pocházející z lovné zvěře nebo z farmového chovu (graf 1.3). Jelikož 71 % dotazovaných účastníků uvedlo, že nepreferují ani jeden způsob produkce, je velice pravděpodobné, že mezi lidmi nebylo v roce 2017 dostatečné povědomí o různých produkčních systémech.

Graf 1.3: Preference masa nedomestikovaných zvířat dle způsobu produkce (upraveno podle Bureš et al., 2018)



1.2 Produkce zvěřiny a masa farmově chované zvěře v České republice

V honitbách České republiky se ročně vyprodukuje více než 12 tisíc tun zvěřiny. Z toho je dominantní zvěřina zvěře černé 7 200 tun, dále srnčí 1 800 tun, jelení 1 200 tun, dančí 400 tun a mufloní 200 tun (Steinhauser, 2016). Zhruba polovina produkce se vyváží do Německa, Rakouska a Švýcarska (Steinhauser, 2016; Bureš et al., 2018).

Zvěřina se získává mysliveckým způsobem a je produktem mysliveckého hospodaření v honitbách (Forejtek et al., 2019). Mezi nejvíce lovenou zvěř u nás patří prase divoké, kterého se v mysliveckém roce 2021/2022 (tj. od 1. 4. 2021 do 31. 3. 2022) ulovilo téměř 232 tisíc kusů. Rekordní počty odstřelu v tomto období byly zaznamenány u danča skvrnitého s více než 33 tisíci kusy a jelena lesního s téměř 32 tisíci kusy. Celkový počet odlovených muflonů za toto období činí více než 10 tisíc kusů. Meziročně se ve stavech ulovené zvěře projevuje vzrůstající trend (Lotocký et Turek, 2022).

Počty farmové zvěře se každoročně zvyšují. Aktuální početní stavy farmové zvěře z ledna roku 2023 činí přes 16 tisíc kusů dančí zvěře, 7 tisíc kusů jelení, 3 600 kusů

zvěře mufloní a 730 kusů černé zvěře (ČMSCH, 2023a). V roce 2016 vyprodukovalo 70 největších farem jelenovitých v ČR 151 tisíc tun masa farmově chované zvěře (Steinhauser, 2016).

Zvěřina se na trh dostává třemi způsoby. Jedna z možností je ta, že je spotřebitel sám myslivcem a zajistí si zvěřinu sám – lovem, v souladu se zákonem o myslivosti. U velké volně žijící zvěře musí být po lovu co nejdříve vyjmut žaludek a střeva. V případě, že spotřebitel není myslivcem, může si zajistit koupi zvěřiny v rámci tzv. malého množství přímo od myslivce (uživatele honitby či účastníka lovu), v místní maloobchodní prodejně nebo v maloobchodním zařízení. Další možností je prostřednictvím zvěřinového závodu a jeho distribuce do tržní sítě (Drmotá et al., 2019; Vodňanský et al., 2020; Doležalová et Mačáková, 2021).

V případě, kdy si myslivec ponechá zvěřinu pro svou vlastní spotřebu, nepodléhá zvěřina úřední veterinární prohlídce, myslivec sám zodpovídá za zdravotní nezávadnost masa. Jedná-li se však o dodání zvěřiny na trh, musí být zvěřina prohlédnuta proškolenou osobou nebo veterinárním lékařem. U druhů vnímavých na trichinelózu je povinnost provést vyšetření na toto onemocnění vždy. Při prodeji v rámci tzv. malého množství, musí být ulovená zvěř prohlédnuta minimálně proškolenou osobou (zákon č. 166/1999 Sb.).

Zvěřina může být zpracována buď v maloobchodním zařízení registrovaném pro zacházení se zvěřinou, které je omezené množstvím zpracované zvěřiny za týden nebo bez jakéhokoliv omezení v zařízení pro nakládání se zvěřinou, tj. zvěřinový závod. V maloobchodním zařízení smí být zvěřina stahována, bourána a mohou se zde vyrábět produkty. Zařízení pro nakládání se zvěřinou musí být registrováno a schváleno příslušnou KVS a je pod stálým veterinárním dozorem (Bureš et al., 2018).

1.3 Volně žijící zvěř a myslivost

Zvěři se rozumí volně žijící druhy jmenovitě uvedené v zákoně č. 449/2001 Sb., o myslivosti, v jeho platném znění. Lze ji také chápat jako obnovitelné přírodní bohatství (zákon č. 449/2001 Sb.). Zvěř lze rozdělit na zvěř srstnatou a pernatou nebo také na zvěř spárkatou a drobnou. Mezi zvěř srstnatou patří například jelen lesní (*Cervus elaphus*), daněk skvrnitý (*Dama dama*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), muflon (*Ovis musimon*) nebo liška obecná (*Vulpes vulpes*). Zástupci zvěře pernaté jsou například jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*) nebo husa polní (*Anser fabalis*) (Hanzal et al., 2007). V České republice obývá zvěř přirozenou i lidmi upravenou krajinu. Rozmanité

přírodní podmínky nabízí velmi často variabilní potravní i existenční podmínky (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů B. n. L., 2022b). Mezi zvěří, lidmi a krajinou existují jisté interakce, které musí zohledňovat chod přírody, fyziologické potřeby živých organismů ale i zemědělství a lesnictví (Hanzal et al., 2007; Ústav pro hospodářskou úpravu lesů B. n. L., 2022b). Zvěř se v našich podmínkách žije podle prostředí a také dle ročního období (Olmrová, 2016). Jelení, dančí a mufloní zvěř patří mezi přežvýkavce. Jedná se o zvěř velmi společenskou, žijící v tlupách. Jelen lesní obývá rozsáhlejší lesní komplexy od horských oblastí až po nížinné lužní lesy (Jiráček et al., 1975; Štěpánek, 1999; Olmrová, 2016). Žije se různými travinami, bylinami, pupeny, listy keřů a stromů, ale i bukvicemi, žaludy, jeřabinami či zemědělskými plodinami. V lesních monokulturách s nedostatkem potravy, způsobují početné tlupy škody okusem mladých dřevin. Daněk skvrnitý obývá listnaté až smíšené lesy. Vyhledává otevřené prostory, jako jsou louky a pole v blízkosti lesů s rozmanitější potravní nabídkou. Muflon vyhledává spíše členitější lesní porosty se skalnatým terénem a jen ojediněle vychází do luk a polí. Na rozdíl od ostatní zvěře, je muflon při pastvě nejméně vybíravý (Jiráček et al., 1975; Štěpánek, 1999; Wolf et al., 2000).

Dějiny lovectví a myslivosti sahají až do pravěku. Na našem území má myslivost mnohaletou historii a klade důraz na udržení mysliveckých zvyků a tradic jako součást národního kulturního dědictví. Již v roce 1923 byla založena Československá myslivecká jednota (ČSMJ) působící dodnes jako Českomoravská myslivecká jednota (ČMMJ) (Hanzal et al., 2007). Myslivost se zabývá ochranou zvěře, péčí o ni, jejím obhospodařováním a chovem, péčí o životní prostředí, lovem a dalšími kulturními a společenskými funkcemi. Podstatu myslivosti popisuje zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, tak že: „*Myslivostí se rozumí soubor činností prováděných v přírodě ve vztahu k volně žijící zvěři jako součástí ekosystému a spolková činnost směřující k udržení a rozvíjení mysliveckých tradic a zvyků jako součástí českého národního kulturního dědictví*“. Myslivost může být také chápána jako nástroj managementu populací druhů volně žijící zvěře v ČR (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů B. n. L., 2022a). Lov zvěře je omezen na tzv. dobu lovu zvěře, která je ukotvena ve vyhlášce č. 323/2019 Sb., o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu, s aktuální platností do 31. 3. 2025. Ke konci mysliveckého roku 2021/2022 byla myslivostí obhospodařována plocha o výměře 6 887 798 ha, včetně obor (ČSÚ, 2022).

1.4 Farmový chov

Ve světě roste poptávka po zvěřině a jednou z možností, jak uspokojit zájem spotřebitelů je produkce masa z farmových chovů. Mezi hlavní výhody farmových chovů patří možnost produkce masa v průběhu celého roku, kontrola kvality v celém procesu zpracování, dohledatelný původ a stáří zvířat (Štumpourová, 2020; Ciobanu et al., 2023). Jedná se o způsob zemědělské výroby, kdy jsou farmově chovaná zvířata vystavována určitým podmínkám jako jsou: řízená výživa, možnost ustájení, veterinární péče, manipulace a přehánění, odstav mláďat a selekce chovaných zvířat. Mnohé farmy mají za hlavní výstupní produkt maso farmové zvěře, ale řada farem se také zaměřuje na produkci plemenného materiálu (Kudrnáčová et al., 2018).



Obrázek 1.2: Farmově chovaná zvěř v České republice (foto Barbora Kaiserová)

V Evropě bylo v roce 2016 asi deset tisíc farem se třemi sty tisíci kusy farmové zvěře (Steinhauser, 2016; Šnirc et al, 2016). V České republice bylo ke konci roku 2016 evidováno 817 farmových chovů a v roce 2019 se jejich počet přiblížil k tisíci s 20 tisíci kusy farmové zvěře (Pařízek, 2019; FEDFA, 2023).

Původ farmových chovů sahá do 70. let minulého století, kdy byli jeleni transportováni z Velké Británie na Nový Zéland. Díky obrovskému zájmu asijského trhu o jelení panty (rostoucí parohy), začal na tomto místě první farmový chov jelenů. V Evropě byly první farmy založeny až o sto let déle. První jelení farma v Evropě vznikla ve Velké Británii a dančí farma v Německu. Na našem území se začaly první farmy budovat okolo roku 1983 v tehdejší Československu. Jednalo se o experimentální chovy zřízené na základě hospodářských smluv v Čejči, Sedmihorkách, Lužanech nad

Nisou a Vimperku. V čele s odborníkem na jeleny a etologii profesorem Luděkem Bartošem ověřoval Výzkumný ústav živočišné výroby v Uhřetěvsi práci těchto chovů. Posléze byla roku 1992 založena Asociace farmových chovů jelenovitých (ČSRF) a po rozpadu Československa v roce 1993 vznikla AFCHJ ČR – Asociace farmových chovů jelenovitých v České republice. Později v roce 1998 vstoupila AFCHJ do FEDFA, což je Federace evropských asociací farmových chovů jelenovitých, která má za cíl chránit zájmy chovatelů na evropské úrovni. Se vstupem do této federace se chovatelům farmové zvěře naskytla celoevropská podpora a informovanost. Dalším velkým přínosem byl vstup do Asociace soukromého zemědělství ČR (Bartoš et al., 1991; Gorgoňová, 2015).

Farmový chov zvěře je založen na způsobu výživy, kdy hlavní část stravy tvoří pastva na trvalých travních porostech s možností příkrmu a obohacení krmné dávky o jadrná a doplňková krmiva s cílem maximalizovat masnou užitkovost a podpořit reprodukci (Steinhauser, 2016; Mohelský, 2017; Štumpourová, 2020). V České republice je nejpočetněji farmově chovanou zvěří daněk skvrnitý a jelen lesní v poměru 7:3 (Steinhauser, 2016; FEDFA, 2023). Lze se také setkat s jelenem sikou, wapiti a milu, muflony, divokými prasaty, kozami bezoárovými, antilopami či klokany (Steinhauser, 2016). Farmová zvěř je z hlediska zákona č. 166/1999 Sb., považována za hospodářská zvířata a její maso se označuje jako maso z farmově chované zvěře (Štumpourová, 2020). Welfare a péče o jelenovité ve farmovém chovu se opírá o vyhlášku č. 208/2004 Sb., která ukládá minimální standardy pro ochranu jelenovitých ve farmovém chovu. Farmové chovy se řídí veterinárním zákonem č. 166/1999 Sb. a zákonem č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání. Na farmově chovanou zvěř se vztahuje také plemenářský zákon č. 154/2000 Sb., a to včetně novelizované vyhlášky č. 174/2019 Sb., upravujících povinné označování a evidenci jelenovitých a muflonů. Každý jelenovitý a muflon ve farmovém chovu se označuje jednou plastovou ušní značkou, na které je uvedena země původu, alfanumerický kód vyjadřující část registračního čísla hospodářství, ve kterém se narodilo a kód příslušného úřadu. Každý chovatel farmové zvěře musí být registrován u ČMSCH, a. s.. Na základě údajů uvedených v registračním lístku chovatele, je chovateli přiděleno číslo provozovny a alfanumerický kód (ČMSCH, 2023b). Chovateli farmové zvěře ukládá plemenářský zákon povinnost registrovat své hospodářství v Ústřední evidenci zvěře ve farmovém chovu. Chovatel dále musí vést registr zvěře v hospodářství v písemné formě nebo v počítačové databázi. Registr se vede pro každý druh zvěře samostatně a eviduje se v něm

počet zvěře v hospodářství a každá změna počtu, zejména narození, úhyn, ztráta, domácí porážka, transport do jiného hospodářství či na jatka (vyhláška č. 174/2019 Sb.).

Trend farmových chovů se promítl i do zákona č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve kterém je uvedeno, že se však nevztahuje na jedince druhů zvěře, které jsou drženy v uznávaných farmových chovech a které jsou považovány za hospodářská zvířata. Tento zákon také zakazuje vypouštět do honiteb zvěř chovanou ve farmovém chovu a jejich mláďata.

1.5 Porážka

Farmově chovanou zvěř lze dle veterinárního zákona porážet na jatkách nebo přímo na farmě. Porážka farmové zvěře v hospodářství je možná pouze v případě splnění podmínek stanovených předpisy Evropské unie. Farma musí disponovat vhodnými prostory pro porážení a shromáždění zvěře, k této činnosti musí být farma schválena příslušnou KVS a zvěři musí být v případě potřeby poskytnuta veterinární péče (zákon č. 166/1999 Sb., nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004).

Na farmě lze porážku provést buď omrácením s následným vykrvením ve fixační kleci nebo střelnou zbraní s následným vykrvením – odstřelem. V případě, kdy chovatel plánuje porážku v hospodářství, musí tento záměr nahlásit s nejméně třídním předstihem příslušné krajské veterinární správě a podat žádost o její umožnění. Povolení se vydává na základě písemné žádosti, která je v souladu se zvláštními právními předpisy EU. Žádost musí obsahovat datum a čas porážky, a to z důvodu umožnění případného veterinárního dozoru při porážce (zákon č. 166/1999 Sb.).



Obrázek 1.3: Transport poražených daňků na jatky (foto Ing. Eliška Friedbergerová)

Chovatel je povinen žádat o povolení k použití střelné zbraně k usmrcení chované zvěře a současně přiložit odůvodnění jejího použití. V žádosti se dokládá, že odstřel provede oprávněná osoba, tj. držitel zbrojního průkazu skupiny C. Při použití střelné zbraně na farmě hlásí KVS předem střelbu Policii České republiky. Od roku 2012 lze u jelenovitých ve farmovém chovu provést i domácí porážku, kterou je rovněž chovatel povinen oznámit KVS nejméně 3 dny před jejím konáním (zákon č. 166/1999 Sb.).

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 dále stanovuje, že pokud jsou tato zařízení schválena pro porážku různých druhů zvířat nebo pro manipulaci s JUT farmové a volně žijící zvěře, musí být zabráněno křížovému kontaktu. Zajištěna musí být oddělená (časově nebo prostorově) příjmová a skladovací část nestažených těl farmové zvěře poražené v hospodářství a ulovené volně žijící zvěře.

„Porážka“ volně žijící zvěře probíhá lovem. Myslivec – lovec, tedy příslušně vzdělaná a morálně odpovědná osoba lovící zvěř podle mysliveckého zákona. Při lovu je nezbytné brát v zřetel všechny zásady ochrany zvěře, životního prostředí a dodržovat myslivecké a etické zásady. Je nutné respektovat veškerá biologická, ekologická a hygienická hlediska. Je nutné použít vhodnou střelnou zbraň, střelivo a zvolit správné umístění zásahu. Lovec po vykonání práva myslivosti, jímž se také nazývá lov, provádí ihned dosledování, označení a následné prvotní ošetření ulovené spárkaté zvěře (Forejtek et al., 2018; Drmota et al., 2019; nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004).



Obrázek 1.4: Ulovený jelen lesní (foto vlastní)

Správné prvotní ošetření ulovené zvěře ovlivňuje budoucí kvalitu zvěřiny a její udržitelnost (Forejtek et al., 2018). Vyvrhování zvěře probíhá nejčastěji v přírodě, kde nejsou zajištěny vhodné hygienické podmínky. I samotné místo vstřelu je vstupní branou pro mikroorganismy. Při vývrhu by nemělo dojít k proříznutí či protržení trávicí soustavy, z důvodu obsahu extrémního množství mikroorganismů, které by znehodnotily zvěřinu. Proto je zásadní, aby při ošetřování zvěřiny byla dodržována správná hygienická praxe (Drmotá et al., 2019; Vodňanský et al., 2020).



Obrázek 1.5: Mikrobiální kontaminace zvěřiny způsobená proříznutím trávicí soustavy (foto vlastní)

Dalším neméně důležitým pravidlem je nutnost v přiměřené době po ulovení zajistit chlazení, tak aby teplota ve všech částech těl velké volně žijící zvěře dosáhla maximálně 7 °C. V případě vhodných klimatických podmínek není nutné použít aktivní chlazení. Pro zajištění kvalitní zvěřiny pocházející z velké volně žijící zvěře je důležité ji uchovávat při teplotě do 7 °C maximálně 7 dní nebo při teplotě do 1 °C maximálně 15 dní. Chlazení zvěřiny, která bude uvolněna do oběhu, probíhá v zařízení pro nakládání se zvěřinou nebo v zařízení pro uchování těl velké volně žijící zvěře (Vodňanský et al., 2020; nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004).

Tabulka 1.6: Požadavky na skladování zvěřiny (upraveno podle Vodňanský et al., 2020)

Druh zvěře	Teplota	Maximální doba skladování
Spárkatá	0 až 1 °C	15 dní
Spárkatá	0 až 7 °C	7 dní
Drobná	0 až 4 °C	7 dní



Obrázek 1.6: Ulovená zvěř uložena v chladicím zařízení (foto vlastní)

1.6 Veterinární prohlídka

Veterinární prohlídka u volně žijící zvěře a zvěře z farmového chovu neprobíhá stejně. V podstatě to není ani možné. Volně žijící zvěř je lovena v přírodě a nelze u ní provést veterinární prohlídku před smrtí.

Lovec má povinnost ihned po ulovení označit spárkatou volně žijící zvěř nesnímatelnou plombou, jež je označena kódem státu, číslem série a šestimístným identifikačním číslem a musí vypsát lístek o původu zvěře. Následně lovec provede prvotní ošetření ulovené zvěře, kdy provede její vyvrhnutí, při kterém se z těla vyjmou orgány. Žaludek a střeva musí být odstraněny v co nejkratší době (Drmotá et al., 2019; nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004). V případě, kdy bude zvěřina dodávána na trh, musí být ulovený kus podroben prohlídce minimálně proškolenou osobou. Proškolená osoba provádí prvotní vyšetření těla zvěře a všech orgánů po ulovení a na základě posouzení zdravotní nezávadnosti kus uvolní ke spotřebě či doporučí prohlédnutí veterinárním lékařem. Součástí prohlídky je i posouzení sliznic, tělních otvorů a hygienického stavu těla. Při prohlídce musí prohlížeč brát v zřetel i vyjádření lovce, který mu podá informace o chování zvěře před ulovením, zejména to, zda nevykazovalo patologické chování. Prohlídka by měla proběhnout co nejdříve po ulovení. V případě, kdy lovec oznámí neobvyklé chování zvěře před jejím ulovením nebo proškolená osoba nalezne při prohlídce známky nemoci, musí být takový kus společně se všemi orgány prohlédnut schváleným veterinářem. Další z možností je prohlídka v zařízení pro zpracování zvěřiny (výkup), to se však v myslivecké praxi setkává s řadou

problémů. V takovém případě je totiž nutno do zařízení spolu s tělem dopravit i orgány – bez žaludku a střev, společně s hlavou bez klů, parohů a rohů. Problematické je v tomto případě především to, že orgány nejsou dodány k prohlídce často ve stavu, kdy by mohly být objektivně posouzeny a nelze tak kus uvolnit do oběhu. Tímto ve své podstatě také myslivec přichází o tzv. lovecké právo – vnitřnosti. Dalším z problémů je předkládání hlav s trofejní hodnotou k veterinární prohlídce a jejich následný zpětný odběr (Forejtek et al., 2019; vyhláška č. 289/2007 Sb.; nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004).

Tomuto poněkud složitějšímu systému napomáhají proškolené osoby, které pokud neshledají žádné podezření na zdravotní nezávadnost těla včetně orgánů a potvrdí příslušným razítkem své vyšetření a stanovisko prohlídky do lístku o původu zvěře, může být takový kus dopraven do zařízení pro zpracování zvěřiny bez orgánů a hlavy – kromě druhů vnímavých na svalovce (Forejtek et al., 2019).

Těla z výkupu jsou často transportována do zařízení pro nakládání se zvěřinou, tj. zvěřinový závod. Zde probíhá úřední veterinární prohlídka volně žijící zvěře a její následné zpracování. Veterinární lékař zde označuje zvěřinu za zdravotně nezávadnou a uvolňuje ji k dalšímu zpracování (Forejtek et al., 2019; Vodňanský et al., 2020). Bez této prohlídky není možný následný prodej zvěřiny do restaurací nebo zařízení hromadného stravování (Forejtek et al., 2019). Veterinární vyšetření těl ulovené velké volně žijící zvěře a zvěřiny se provádí způsobem a v rozsahu stanovenými předpisy Evropské unie dle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004, o hygieně potravin, č. 853/2004, o stanovení specifických hygienických předpisů pro potraviny živočišného původu a č. 2017/625, o úředních kontrolách potravinového práva. Prohlídka by měla proběhnout co nejdříve po dopravení do zařízení zpracovávající zvěřinu. Její součástí je vizuální prohlídka těla a dutin, popřípadě i orgánů, dále kontrola protokolu vydané proškolenou osobou a identifikace kusu pomocí lístku o původu zvěře společně s číslem plomby (Vodňanský et al., 2020; nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004).

Veterinární prohlídka se u farmové zvěře provádí před a po porážce, a to vždy v obou případech (Forejtek et al., 2019). Prohlídka *antemortem* by měla proběhnout nejdříve tři dny před porážkou a provádí ji úřední veterinární lékař. Pokud je zvěř porážena na farmě, musí mít pro tyto účely hospodářství zajištěné shromaždiště zvěře, v opačném případě se prohlídka zvěře provede až po převozu na jatky. Výsledek prohlídky veterinář zaznamená buď do „Osvědčení o zdravotní nezávadnosti pro zvířata

poražená v hospodářství“ nebo do „Osvědčení o zdravotní nezávadnosti pro živá zvířata přepravovaná z hospodářství na jatky“, v závislosti na místě porážky. Zde však existuje výjimka, kdy po předchozím povolení vydané KVS nemusí být osvědčení ke zvířatům přiloženo. Součástí *antemortem* prohlídky je kontrola dokumentace registru zvířat včetně dokumentu „Informací o potravinovém řetězci“ (IPŘ) a identifikace zvířat. Informace o potravinovém řetězci vyplňuje chovatel, který dokument předkládá při prohlídce k nahlédnutí veterinárnímu lékaři a později ho společně se zvířaty odevzdává na jatkách (nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004).

Na žádost chovatele může být přítomen veterinář již při odstřelu na farmě a může tak být na farmě provedeno i vykolení, to lze provést pouze za přítomnosti veterináře. S touto výjimkou by v hospodářství nemělo dojít k žádnému dalšímu technologickému opracování. Vykolení by mělo proběhnout co nejdříve a musí být zajištěno, aby nedošlo ke znečištění těla obsahem trávícího ústrojí. Tento postup se však běžně neprovádí. Běžně se vykolení provádí až po transportu na jatky, a i zde lze provést pouze za přítomnosti veterinárního lékaře (nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004).

K poraženým zvířatům dodaných na jatky, musí být přiloženo prohlášení chovatele v němž dokládá identifikaci zvířat a všechna případně podaná veterinární léčiva, provedená ošetření, a to s daty podání a ochrannými lhůtami (nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004).



Obrázek 1.7: Jatečně opracovaná zvěřina (foto Martin Kozohorský)

Při transportu do schváleného zařízení musí být však k poraženým zvířatům přiloženo osvědčení vydané a podepsané úředním veterinárním lékařem. V osvědčení je uveden stav zvěře před porážkou, průběh porážky a vykrvení a datum a čas porážky. Transport poražených zvířat musí proběhnout za hygienických podmínek a bez zbytečného odkladu. Převoz se týká celých těl a všech orgánů. V okamžiku, kdy by převoz trval déle než dvě hodiny, musí být v případě potřeby zajištěné zchlazení (nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004).

1.7 Označování

Označování potravin upravuje celá řada právních předpisů. Na evropské úrovni označování potravin upravuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1169/2011, o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, které stanovuje obsah a způsob uvádění povinných údajů o potravinách spotřebitelům a dále nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. V rámci České republiky se při označování masa jedná o prováděcí vyhlášku č. 69/2016 Sb., o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, která upravuje označování zvěřiny a masa z farmové zvěře (Vodňanský et al., 2020; vyhláška č. 69/2016 Sb.; nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1169/2011). Dle vyhlášky je povinnost označovat tyto potraviny názvem příslušného živočišného druhu, u dělené zvěřiny se uvádí také část jatečného těla, dále se uvádí, zda se jedná o zvěřinu nebo maso z farmové zvěře (Vodňanský et al., 2020; vyhláška č. 69/2016 Sb.).

Zvěřinu a maso z farmově chované zvěře je nutné od sebe rozlišovat. Zvěřina se získává pouze z volně žijící zvěře, zatímco maso farmové zvěře pochází z hospodářství (Přibík, 2014; Ježek, 2020). Jednotlivé části masa jsou za přísných hygienických podmínek zabaleny a opatřeny etiketou. Na etiketě je uvedena identifikační značka výrobce ve formě oválné značky se schvalovacím číslem výrobce, zkratka země výrobce dle ISO (tj. CZ, DE apod.) a zkratka ES (Přibík, 2014; Steinhäuser, 2016). Celému procesu zpracování dozoruje SVS (Bureš et al., 2018). Požadavky na označování zmrazeného masa stanovuje vyhláška č. 366/2005 Sb., o požadavcích vztahujících se na některé zmrazené potraviny a také nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004. U potravin, které podléhají rychlé mikrobiologické zkázce, je datum minimální trvanlivosti nahrazen datem použitelnosti. Datum použitelnosti se uvádí jako: „Spotřebujte do ...“ (nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1169/2011).

1.8 Senzorická analýza

Senzorickou analýzou, nebo také smyslovou či organoleptickou, rozumíme hodnocení potravin lidskými smysly a jejich následné zpracování v centrální nervové soustavě. Jedná se o velice starou vědní disciplínu a také o nejstarší způsob kontroly jakosti. Senzorickou analýzou tedy cílevědomě hodnotíme organoleptické vlastnosti potravin smyslovými orgány (Ježek et Saláková, 2012; Lišková, 2013; Tesařová et al., 2016).

1.8.1 Kvalita masa

Hodnocením potravy se člověk zabývá od nepaměti. Senzorické posouzení potravy sloužilo a dodnes slouží k základnímu výběru mezi požitelnou a závadnou potravinou. Hořké, trpké či kyselé potraviny jsou přirozeně hodnoceny jako potencionálně jedovaté. Zatímco sladké, tučné nebo dokonce slané evokují přísun energie či minerálních látek (Kinclová et al., 2004; Ježek et Saláková, 2012; Lišková, 2013).

I v dnešní době, kdy má spotřebitel možnost výběru mezi stejnými potravinami od různých výrobců, má sensorická analýza veliký význam. Sensorická jakost je tak pro spotřebitele mnohdy jediná vlastnost, kterou může sám zhodnotit. Kromě ceny, rozhoduje právě sensorická jakost o koupi té či oné potraviny. Každý spotřebitel hodnotí jakost podvědomě, zprvu na základě vzhledu potraviny a následně hodnocení doplní zbylé lidské smysly (Jarošová, 2007).

Laboratorní sensorické hodnocení potravin probíhá v podmínkách, kdy je zajištěn objektivní, přesný a reprodukovatelný výsledek. Přesné podmínky stanovují mezinárodní normy určující vzhled a vybavení místnosti, způsob přípravy vzorků a jejich předkládání hodnotitelům, jejich školení a zkoušení a také postup při různých metodách sensorické analýzy (Ježek, 2014). Všeobecné podmínky a úvod k metodologii sensorické analýzy jsou uvedeny v mezinárodní normě ČSN ISO 6658 (560050). Zajištěna musí být maximální eliminace rušivých vlivů. Prostory pro hodnocení musí být čisté, větrané, světlé barvy, s dostatečnou intenzitou světla, bez hluku a ruchu. Teplota v místnosti by měla být od 18 do 23 °C a optimální relativní vlhkost 75 %. Hodnocení probíhá ve zkušebních kójiích. Hodnotitelé se dle stupně vzdělání rozdělují na neškolené, krátce zaškolené, školené a experty. Hodinu před hodnocením by se měl každý hodnotitel vyvarovat kouření, kořeněným jídlům nebo alkoholickým nápojům. Všechny vzorky jsou předkládány na stejném nádobí, anonymně – bez informací, které by mohly ovlivnit hodnotitele např. vzhled obalu, výrobce apod. Následně jsou označeny alfanumerickým, nejčastěji třímístným, kódem. Při posuzování více vzorků, je

vhodné, aby mezi vzorky byla ústa vypláchnuta pitnou vodou nebo neutralizována soustem bílého pečiva, někdy i alkoholem. Jednotlivé vlastnosti vzorků se hodnotí přesnými postupy. Barva se posuzuje proti bílému podkladu. Textura se nejprve hodnotí prsty a následně ústy. Při hodnocení vůně a chuti se jako první hodnotí vždy vůně. Jako poslední se vzorek hodnotí komplexně – vzhled, barva, chuť, vůně a textura. Výsledky hodnocení se zapisují do protokolu (Kinclová et al., 2004; Jarošová, 2007; Ježek et Saláková, 2012; Lišková, 2013; Ciobanu et al., 2023).

Existuje celá řada metod senzorické analýzy:

- rozdílová zkouška,
- preferenční zkouška,
- stupnicová metoda,
- stanovení senzorického profilu,
- metoda slovního popisu,
- srovnání se standardem (Velčovská, 2006; Ježek, 2014).

Principem rozdílové zkoušky je odhalit, zda je či není mezi předloženými vzorky rozdíl v organoleptických vlastnostech. Nejčastěji se hodnotí vzorky dva, a to například párovou srovnávací zkouškou nebo vzorky tři trojúhelníkovou zkouškou. Párová srovnávací zkouška se řídí dle normy ČSN EN ISO 5495. Patří mezi nejjednodušší klasifikační zkoušky a odhaluje, zda mezi dvěma vzorky či několika páry vzorků existuje odchylka či podobnost v intenzitě vnímaných senzorických vlastností. Preferenční zkouška má za cíl určit, který z předkládaných vzorků nebo souboru vzorků je z určitého pohledu senzoricky přijatelnější, příjemnější či atraktivnější. Cílem stupnicové zkoušky je seřadit soubor vzorků do pořadí. Stupnicová zkouška se řídí dle normy ČSN EN ISO 8587. Metoda senzorického profilu je deskriptivní analýza řídicí se normou ČSN EN ISO 13299. Principem této metody je představa, že je senzorický dojem tvořen několika identifikovatelnými předem určenými vlastnostmi. Každá vlastnost přitom může mít určitou intenzitu. Senzorické vlastnosti a míra intenzity tvoří senzorický profil (Jarošová, 2007; Ježek et Saláková, 2012; Lišková, 2013). U zvěřiny se hodnotí tyto senzorické vlastnosti: barva, aroma, chuť, vůně, šťavnatost, křehkost a intenzita zvěřinové vůně a chuti (Tesařová et al., 2016; Bureš et al., 2017a).

2 Cíl práce

Cílem této práce bylo zjistit, zda rozdílný produkční systém ovlivňuje kvalitu jeleního, dančího a mufloního masa. Zejména ověřit, zda se mezi zvěřinou a masem z farmově chovaných zvířat nachází rozdíly v:

- chemickém složení (obsah vody, intramuskulárního tuku, kolagenních bílkovin a celkový obsah bílkovin),
- sensorických vlastnostech (příjemnost a intenzita barvy, příjemnost vůně, intenzita zvěřinové vůně, příjemnost chuti, intenzita zvěřinové chuti, šťavnatost a křehkost).

Kudrnáčová et al. (2018) uvádí, že maso farmové zvěře obsahuje větší množství intramuskulárního tuku. To může ovlivnit sensorické posouzení masa a tím může působit jako šťavnatější oproti zvěřině. Wiklund et al. (2003b) uvádí, že se zvěřina sensoricky vyznačuje více „zvěřinovou“ či „travnatou“ chutí oproti masu pocházejícímu z farmy.

Jakostní charakteristiky jako jsou chemické složení, smyslové, technologické, fyzikální vlastnosti a biochemický a hygienický stav masa velmi ovlivňují kulinární vlastnosti, které jako celek utváří celkovou jakost masa (Samková et al., 2020). Kulinární vlastnosti, ve velké míře ovlivňují i způsob kulinární úpravy, a tím do jisté míry i chutnost, četnost a oblibu konzumace zvěřiny a masa farmově chované zvěře.

Dalšími cíli bylo u námi zvolené skupiny respondentů pomocí dotazníkového šetření zjistit:

- zda mají povědomí o různých produkčních systémech masa nedomestikované zvěře a zda dávají některému přednost,
- četnost konzumace zvěřiny (masa farmově chované zvěře),
- nejoblíbenější druh zvěřiny,
- který z předkládaných vzorků (jelení, dančí, mufloní) je pro ně nejpříjemnější.

3 Materiál a metodika

3.1 Farma Kozohorských

Farma rodiny Kozohorských se nachází ve středních Čechách nedaleko Dobříše v obci Ouběnice-Chaloupky. Obhospodařují zde celkem 46 ha, z nichž je 22 ha určeno pro farmový chov. Farma se rozkládá na trvalých travních porostech okolo pískovcového seskupení kopce Hora krytého lesním porostem s protékajícím potokem Chaloupka. Farma se nachází ve výšce od 395 do 440 m. n. m. a svým členitým reliéfem poskytuje zvěři přirozený kryt a nesourodý terén.

Farma vznikla v roce 2005, kdy Martin Kozohorský přivezl z maďarsko-chorvatské pohraniční oblasti Boszenfi první dva jeleny a osm laní jelena lesního karpatského poddruhu. Hlavním cílem rodinné farmy byla především produkce plemenného materiálu karpatských jelenů a muflonů. Později se farmový chov rozšířil o daňka skvrnitého, kozorožce alpského a tahra himalájského. Plemenná zvířata jsou z farmy prodávána do tuzemských ale i zahraničních chovů, zejména Slovenska, Maďarska, Litvy a Běloruska. Tato zvířata putují jednak do nově vznikajících farem jako její zakladatelé, tak i do již fungujících farem pro oživení krve. Při produkci plemenného materiálu vznikají zhruba dvě třetiny zvěře, která nelze využít pro šlechtitelské účely. Tato zvířata jsou jako jatečný materiál určena k porážce. Kromě farmového chovu se rodina Kozohorských zabývá ekologickým chovem masného skotu a ovcí. Proto od června roku 2015 farma disponuje moderním provozem ekologických jatek a bourárny určených k porážce a zpracování masa skotu, ovcí, farmové ale i volně žijící zvěře, a to s ekologickou certifikací.

Počet chované zvěře se v průběhu roku pohybuje okolo 40-50 kusů daňka skvrnitého, 50-80 kusů muflona a 40 kusů jelena lesního. Prodej masa spotřebitelům je zajištěn prostřednictvím vlastního internetového obchodu, prodeje malého množství zvěřiny ze dvora a farma také zajišťuje distribuci masa do prodejen a restaurací na Dobříšsku a v Praze. Kromě tohoto farma zajišťuje výkup skotu a ovcí – především jehňat, ale také ulovené volně žijící zvěře. V tomto provozu se tedy zpracovává konvenčně i ekologicky chovaná zvířata, ale i farmově chovaná a volně žijící zvěř. Tato skutečnost dává zákazníkům možnost širokého výběru druhů mas, ukládá však i povinnost tato masa řádně označovat – zvěřina vs. maso z farmové zvěře. Farma také poskytuje využití svých prostor k provedení schválených halal porážky a zpracování ovčího a jehněčího masa.

Zvířata na farmě žijí ve třech rozsáhlých ohradách. První z ohrad obývá jelen lesní společně s muflonem a druhou daněk skvrnitý společně s muflonem. Třetí samostatná ohrada s pískovcovým podložím a s protékajícím potokem je určena pro kozorožce alpského. Na farmě se z důvodu dobré úživnosti nevyužívá rotačního pastevního systému, zvěř se tak celoročně nachází na stejném stanovišti. Ohrady jsou oploceny kombinací laťového a drátěného plotu. Stromy a keře se nacházejí ve všech ohradách a poskytují tak zvěři přirozený kryt. V každé z ohrad má zvěř přístup k vodě a možnost příkrmu. Voda je v jedné ohradě zajištěna protékajícím potokem a do zbylých ohrad je dovážena cisternou. Každodenně se zde příkrmuje jadrnými směsmi a v zimě je navíc zvěři předkládáno adlibitně seno. Zvěř má celoroční přístup ke kamenné soli. V případě potřeby zajištění zootechnických a veterinárních zákroků či před transportem je zvěř imobilizována v centrálním fixačním místě. Na farmě se výjimečně využívá také imobilizace pomocí fixačních sítí či narkotik.

Porážka jatečných zvířat z farmového chovu zde probíhá odstřelem s následným vykrvením na porážkovém místě, které je schváleno SVS a balistikem. Zvěř je porážena do věku maximálně 3 let. Po porážce probíhá v co nejkratší době transport na jatka, kde je za přítomnosti veterinárního lékaře zvíře vykoleno. Veterinář dále provede identifikaci kusu podle ušní známky a zkontroluje informace o potravinovém řetězci. Po stažení kůže provede veterinář úřední prohlídku a rozhodne o požitelnosti masa. Maso zraje ve čtvrtích ve visu při teplotě 0 až 3 °C po dobu 5 dní. Farma se také specializuje na staření (zrání) masa, které vyniká lepšími sensorickými vlastnostmi. Stařené maso zraje procesem suchého zrání při teplotě 0 až 2 °C a relativní vlhkosti 70 % po dobu 21 dní. V tomto čase maso postupně více křehne, zvyšuje vaznost vody, což zkracuje následnou dobu kulinární přípravy, při níž dochází k menší ztrátě hmotnosti. Pro zachování kvality je maso ihned po rozbourání vakuově baleno a v celém procesu je dodržována teplota 0 až 3 °C.

Dopravu si zajišťuje farma sama, a to jak na úrovni mezinárodní přepravy živých zvířat, tak v rámci chladírenských vozů určených pro přepravu vykoupené ulovené zvěře či poražených hospodářských zvířat, ale i pro potřebu distribuce vakuově baleného masa.

Farma rodiny Kozohorských získala čtvrté místo v soutěži Farma roku 2019. Produkty této rodinné farmy jsou zejména plemenná a jatečná zvířata, hovězí, ovčí a jehněčí maso, zvěřina a maso farmově chovaných zvířat. Farma je také členem Asociace farmových chovů jelenovitých České republiky.

3.2 Vzorky

Analýza byla provedena na třech párech samčí zvěře druhu jelen lesní, daněk skvrnitý a muflon pocházející z honiteb a farmového chovu. Všechna zvěř byla v optimální tělesné kondici a pocházela z České republiky. Lovná zvěř byla zasažena do oblasti těla, kdy došlo k dokonalému vykrvení (oblast krku, srdce a plic) a zvěř farmová byla střelena do hlavy a následně vykrvena. Těla byla uchována v kůži v chladícím zařízení po dobu 5 dní při 3 °C. Po této době došlo ke stažení kůže a bourání těl, kdy byly odebrány vzorky ke stanovení, a to nejdelší zádový sval (*musculus longissimus dorsi*). Vzorky byly následně vakuově baleny a zmrazeny při teplotě -20 °C. Svalovina byla krátkodobě skladována při konstantní teplotě -20 °C. Zmrazené vzorky byly 48 hodin před chemickou a sensorickou analýzou uloženy v chladničce při 4 °C, tak aby bylo zajištěno pozvolné rozmrazení.



Obrázek 3.2: Jatečné tělo daňka před stažením kůže (foto vlastní)



Obrázek 3.1: Jatečné tělo daňka po stažení kůže (foto vlastní)



Obrázek 3.3: Vakuově balený jelení hřbet před zmrazením (foto vlastní)

3.2.1 Věk

Nejkvalitnější dančí maso je dle autorů McRae et al. (2006) a Borys et al. (2012), získáno ve věku 18 měsíců, kdy se průměrná jateční hmotnost pohybuje od 25 do 35 kg. Z tohoto důvodu bylo zvoleno podobné stáří všech zvířat, ze kterých byly odebrány vzorky. V této práci se stáří zvířat pohybovalo mezi 18 až 20 měsíci.

3.2.2 Pohlaví

Rychlost růstu je u mnoha savců, včetně přežvýkavců, ovlivněna pohlavím. Tento fakt, ovlivňuje velikost jatečných těl, ale například i procentuální zastoupení intramuskulárního tuku (Guerrero et al., 2013). Významně vyšší obsah intramuskulárního tuku a vody u samců ve své studii prokázala Hutchison et al. (2014). V této práci bylo využito samčí maso, a to především z důvodu zvolené doby porážky/lovu. Termín byl zvolen na přelom roku 2022/2023 (prosinec až únor). V tomto období jsou samice březí a ve svalovině samců již není přítomen samčí pach z období říje. Proto s ohledem na zvolený termín testování a etické zásady, bylo použito maso samců.

3.2.3 Typ svaloviny

Na technologickou i kulinární kvalitu masa má velký vliv typ svaloviny. Jednotlivé svaly těla se od sebe liší nejen zastoupením chemických složek, ale i mikrostrukturou svaloviny. Dahlan et Norfarizan-Hanoon (2008) v konzumentském průzkumu sice neprokázali významné rozdíly v sensorických vlastnostech mezi *musculus longissimus dorsi* (MLD) a *musculus biceps femori*, ale MLD byl konzumenty lépe hodnocen v několika sensorických deskriptorech (vzhled, vůně, křehkost a šťavnatost). V této práci byla analyzována svalovina MLD z důvodu dostatečného množství srovnávací literatury, jistoty rovnoměrného tepelného opracování a také z důvodu počtu odebíraných vzorků pro chemickou a sensorickou analýzu.



Obrázek 3.4: Očištěné mufloní hřbety připravené k tepelné úpravě (foto vlastní)

3.3 Chemická analýza

Laboratorní analýza byla provedena v laboratoři katedry potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů, fakulty zemědělské a technologické na Jihočeské Univerzitě v Českých Budějovicích.

Svalovina MLD byla dokonale očištěna od blan a tuku a z každého vzorku bylo odebráno zhruba 70 g svaloviny na analýzu chemického složení. Před samotnou analýzou bylo nutné odebranou libovou svalovinu MLD nejprve zhomogenizovat v sekacím mlýnku. Jednotlivé vzorky homogenátů byly následně rovnoměrně rozetřeny na Petriho misky a podrobeny analýze chemického složení na přístroji NIRMaste od výrobce Büchi. Výsledkem byl průměr hodnot ze třech opakovaných měření každého ze vzorků. V rámci analýzy chemického složení byl stanoven obsah vody, celkové bílkoviny, intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin.



Obrázek 3.5: Homogenát na Petriho misce v přístroji NIRMaste (foto vlastní)

3.4 Senzorická analýza

Svalovina MLD určená k senzorické analýze byla po očištění opětovně vakuově balena. Vzorky byly následně tepelně upraveny metodou sous-vide podle metodiky American Meat Science Association (1995) a Hutchison et al. (2012), kdy byly v silnostěnných vakuových sáčcích vloženy do vodní lázně o teplotě 67 °C po dobu jedné hodiny, přičemž byl odpočet zahájen od momentu, kdy vnitřní teplota masa dosáhla 67 °C a došlo tak podle Shaw (2000) ke střednímu opracování se zachováním chutnosti a bezpečnosti pro lidskou konzumaci. Po vyndání z vodní lázně byly vzorky okamžitě krájeny na plátky o tloušťce 5 mm, tak aby byly v posuzovaných párech rozměrově shodné a následně byly bez zbytečného prodlení předkládány hodnotitelům.

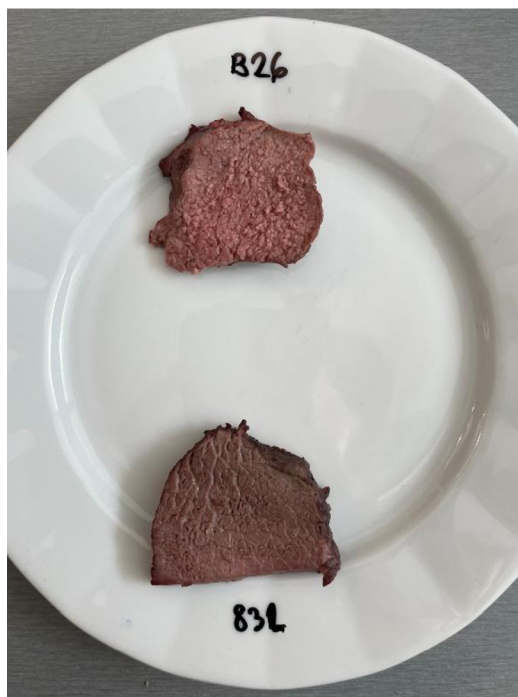
Úkolem sensorické analýzy bylo posoudit jednotlivé sensorické deskriptory u vzorků masa pocházející od zvířat žijících v odlišných podmínkách a zjistit případné rozdíly. Pro vyhodnocení byla využita metoda sensorického profilu, která umožňuje kvantitativní stanovení rozdílu. Hodnocení bylo provedeno ve skupině 16 hodnotitelů, kteří byli předem seznámeni s postupem hodnocení. Skupina byla vyrovnaná z hlediska pohlaví a tvořili ji ženy a muži ve věku od 21 do 56 let. Vzorky byly anonymně označeny alfanumerickým kódem a předkládány na neutrálním bílém nádobí. Jako neutralizátor chuti byla hodnotitelům k dispozici voda a bílé pečivo. Vzorky byly předkládány postupně na samostatných talířích, a to tak, že po ukončení hodnocení jednoho páru, včetně zaznamenání výsledků, byl předložen pár další. V průběhu analýzy zaznamenávali hodnotitelé své hodnocení do protokolového formuláře na nestrukturované úsečky. Deskriptory byly posuzovány z hlediska hédonického a intenzitního hodnocení. Hodnocené sensorické vlastnosti jsou uvedeny v tabulce 3.1. Po ukončení sensorické analýzy byl skupině hodnotitelů předložen dotazník se sedmi otázkami, z nichž dvě byly identifikační (pohlaví, věk). Dotazník je v příloze této práce.

Tabulka 3.1: Hodnocené sensorické vlastnosti, jejich rozmezí, definice a způsob hodnocení (upraveno podle: Bureš et al., 2017a; Bureš et al., 2017b)

Deskriptor	Rozmezí	Definice a způsob hodnocení
Příjemnost barvy	0=velmi nepříjemná 100=velmi příjemná	Příjemnost barvy hodnocena před hodnocením vůně a chuti.
Intenzita barvy	0=neznatelná 100=velmi výrazná	Intenzita barvy hodnocena před hodnocením vůně a chuti.
Příjemnost vůně	0=velmi nepříjemná 100=velmi příjemná	Příjemnost vůně hodnocena před vložením do úst.
Intenzita zvěřinové vůně	0=neznatelná 100=velmi výrazná	Síla vůně typická pro tepelně upravenou zvěřinu hodnocena před vložením do úst.
Příjemnost chuti	0=velmi nepříjemná 100=velmi příjemná	Příjemnost chuti masa hodnocena po 3 až 4 kousnutích.
Intenzita zvěřinové chuti	0=neznatelná 100=velmi výrazná	Síla chuti typická pro tepelně upravenou zvěřinu hodnocena po 3 až 4 kousnutích.
Šťavnatost	0=suché 100=velmi šťavnaté	Množství šťavy v ústech uvolněné ze sousta po 5 až 6 kousnutích.
Křehkost	0=tuhé 100=velmi křehké	Síla potřebná ke spolknutí hodnocena po 2 až 3 kousnutích.



Obrázek 3.7: Připravené tepelně upravené vzorky (foto vlastní)



Obrázek 3.6: Předkládaný pár vzorků k sensorickému posouzení (foto vlastní)

3.5 Statistické zpracování dat

Ke zpracování naměřených dat byly využity počítačové programy Microsoft Excel 2016 a Statistica 12 CZ (StatSoft ČR). Pro zjištění statisticky významných rozdílů mezi stanovovanými analyty a sensorickými deskriptory u zvěřiny a masa farmově chované zvěře byl použit dvouvýběrový nepárový Studentův t-test, přičemž testování bylo na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Všechny hodnoty uvedené v grafech a tabulkách představují průměr se směrodatnou odchylkou.

4 Výsledky a diskuze

Cílem práce bylo zjistit, zda jsou konzumenti schopni rozeznat rozdíly ve vybraných senzoričských deskriptorech mezi masem pocházející od dvojice zvířat stejného druhu pocházející z odlišných produkčních systémů. Dále pak stanovit procentuální obsah základních složek u jeleního, dančího a mufloního masa. Výsledky hodnocení jsou shrnuty v pěti částech. První tři podkapitoly jsou věnovány masu jednotlivých druhů zvířat (4.1 dančí maso, 4.2 jelení maso, 4.3 mufloní maso). Získané senzoričské hodnocení je dále diskutováno s chemickým rozbohem a s výsledky ostatních autorů. Ve čtvrté podkapitole (4.4) je shrnuto hodnocení příjemnosti chuti jednotlivých druhů masa a v poslední podkapitole (4.5) jsou uvedeny výsledky dotazníkového šetření.

4.1 Vyhodnocení senzoričské analýzy a chemického složení dančího masa

Jakostní znaky masa farmově chovaných daňků (*Dama dama*) jsou často sledovanou oblastí producentů masa, a to jak po kulinární stránce, tak i z hlediska technologické kvality. Literatura zabývající se tímto tématem je dnes již poměrně rozsáhlá. Existuje mnoho studií zabývající se kvalitou dančího masa, avšak pocházejícího především z farmových chovů. Autoři studií popsali nejrůznější faktory ovlivňující kvalitu tohoto druhu masa (pohlaví, strava, způsob porážky, způsob zavěšení atd.). Dostupnost literatury porovnávající zvěřinu s masem z farmových chovů je však velmi omezená.

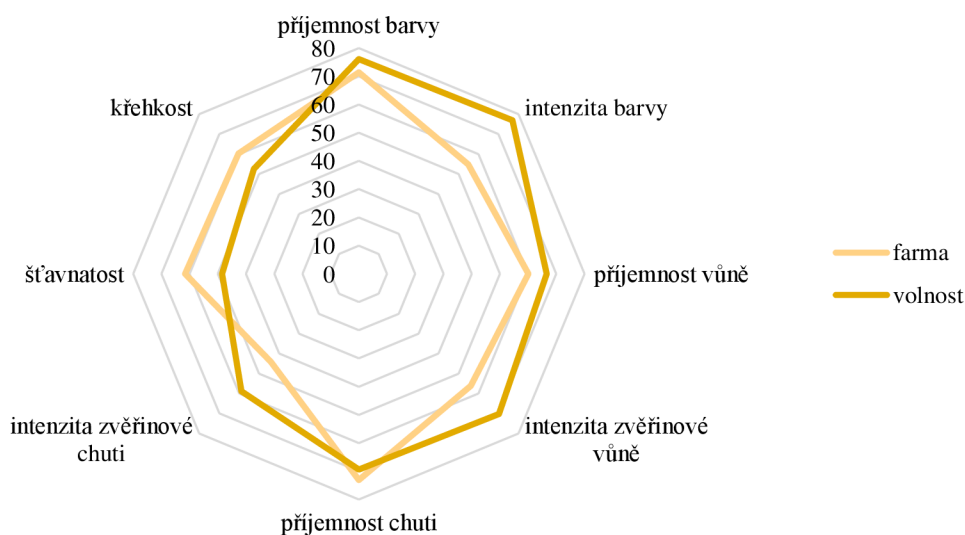
4.1.1 Senzoričské hodnocení

Dančí maso patří mezi nejchutnější a nejjemnější zvěřinu. Organoleptické vlastnosti masa ovlivňuje mnoho faktorů (pohlaví, typ svaloviny, skladba potravy, chlazení atd.).

Senzoričská analýza ukázala signifikantní rozdíly ($p < 0,05$) mezi dančím masem z farmového chovu (DF) a dančí zvěřinou pocházející z volnosti (DV) u deskriptorů intenzita barvy a intenzita zvěřinové chuti. U ostatních deskriptorů nebyl shledán statisticky významný rozdíl. Významně vyšší intenzita zvěřinové chuti a intenzita barvy byla hodnocena u DV, která je pravděpodobně způsobena rozdílnými způsoby života a pestrostí stravy obou zvířat. Hoffman et al. (2005) uvádí, že maso volně žijící zvěře obsahuje vyšší množství myoglobinu, který způsobuje tmavší barvu masa, což je dáno vyšší svalovou zátěží volně žijících zvířat. Daskiewicz et al. (2015) naměřil u masa volně žijících daňků sytější barevné odstíny než u masa farmově chovaných daňků. Někteří autoři se zabývali vlivem krmiva na barvu masa, kdy bylo prokázáno, že maso pastevně chovaných daňků vykazovalo tmavší barvu než maso daňků přikrmovaných

(Hopkins et Nicholson, 1999; Vesterggard et al., 2000). Významný rozdíl v intenzitě zvěřinové chuti nebo také často spojované s travnatou chutí prokázala Wiklund et al. (2003a) u masa sobů krmených pastvou nad masem sobů s jadrným příkrmem. Daszkiewicz et al. (2015) uvádí, že se maso DV vyznačuje nepatrně vyšší intenzitou chuti než maso DF, což odpovídá našim výsledkům. Nicméně Bureš et al. (2017b) ve výzkumu kvality masa daňků ve věku 10 až 11 měsíců nepotvrdil, že se maso pastevně chovaných daňků vyznačuje více zvěřinovou chutí. Organoleptické vlastnosti křehkost a šťavnatost ovlivňuje zejména chemické složení masa. Dančí maso z farmy bylo hodnoceno jako křehčí a šťavnatější, což koreluje s hodnotami chemické analýzy. Křehkost se odvíjí od obsahu kolagenních bílkovin v mase, kdy u dančího masa z farmy bylo analyzováno nižší zastoupení kolagenu než u dančího masa z volnosti, a tudíž se maso z farmy jeví jako křehčí. Šťavnatost ovlivňuje zastoupení intramuskulárního tuku, který byl u dančího masa z farmy vyšší než u dančího masa z volnosti, což opět odpovídá výsledkům sensorické analýzy. Dančí maso z farmy bylo nepatrně lépe hodnoceno v deskriptoru příjemnost chuti. Výsledky sensorického hodnocení dančího masa pocházející z farmy a z volnosti je zobrazen v grafu 4.1.

Graf 4.1: Sensorický profil dančího masa pocházející z odlišných produkčních systémů



4.1.2 Obsah vody a celkové bílkoviny

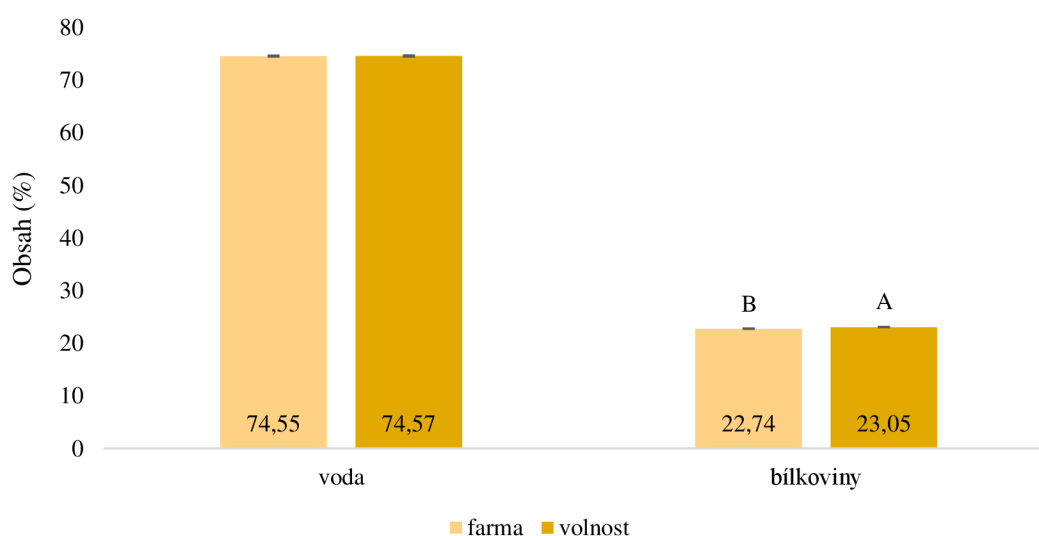
Hlavními složkami svaloviny jsou voda a sušina. Sušina obsahuje veškeré pevné neodpařitelné části a vyjadřuje obsah složek jako jsou bílkoviny, tuky, sacharidy a minerální látky. Součet vody a sušiny tedy představuje 100 %. Voda má v mase velký význam, ovlivňuje jeho technologickou a fyzikálně-chemickou jakost především při jeho

dalším zpracování (Samková et al., 2020). Svalovina obecně obsahuje zhruba 75 % vody, tzn. 25 % sušiny. Jelikož Hutchison et al. (2012) neprokázala vliv stravy na obsah vody v dančím mase, dal se předpokládat podobný výsledek i v našem měření.

Analýza obsahu vody v dančím mase stanovila pouze minimální rozdíl bez statistické významnosti ($p > 0,05$). Naměřená průměrná hodnota vody byla u dančího masa z farmy $74,55 \pm 0,10$ % a u dančího masa z volnosti $74,57 \pm 0,12$ %, což ukazuje na shodu s publikovanými výsledky Hutchison et al. (2012), která analyzovala obsah vody v mase daňků krmených odlišnou stravou a uvádí, že byl obsah vody u obou skupin stejný. Výsledky odpovídají také studiím Daszkiewicz et al. (2015) a Piaskowska et al. (2015), kteří stanovili obsah sušiny v dančím mase u samců starých 17 až 18 měsíců chovaných na farmě $25,67 \pm 0,72$ %, tj. 74,33 % vody a u daňků volně žijících $25,71 \pm 0,13$ %, tj. 74,29 % vody. Bureš et al. (2015) uvádí podobnou hodnotu sušiny 25,56 %, tj. 74,44 % vody v mase farmových daňků starých 17 měsíců.

Daszkiewicz et al. (2015) uvádí, že svalovina *m. longissimus lumborum* (MLL) volně žijících daňků obsahuje významně více celkové bílkoviny než svalovina farmově chovaných daňků. Ve výzkumu analyzoval obsah celkové bílkoviny u DF $22,46 \pm 0,48$ % a u DV $22,79 \pm 0,35$ %. Tyto hodnoty se shodují s našimi výsledky, které se rovněž statisticky významně liší ($p < 0,05$). Naměřené hodnoty celkového obsahu bílkovin byly u dančího masa z farmy $22,74 \pm 0,04$ % a u dančího masa z volnosti $23,05 \pm 0,05$ %. Procentuální obsah vody a celkový obsah bílkovin v dančím mase pocházející z farmy a z volnosti je zobrazen v grafu 4.2.

Graf 4.2: Obsah vody a celkových bílkovin v dančím mase pocházející z odlišných produkčních systémů



A, B – průměry s odlišnými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$)

4.1.3 Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin

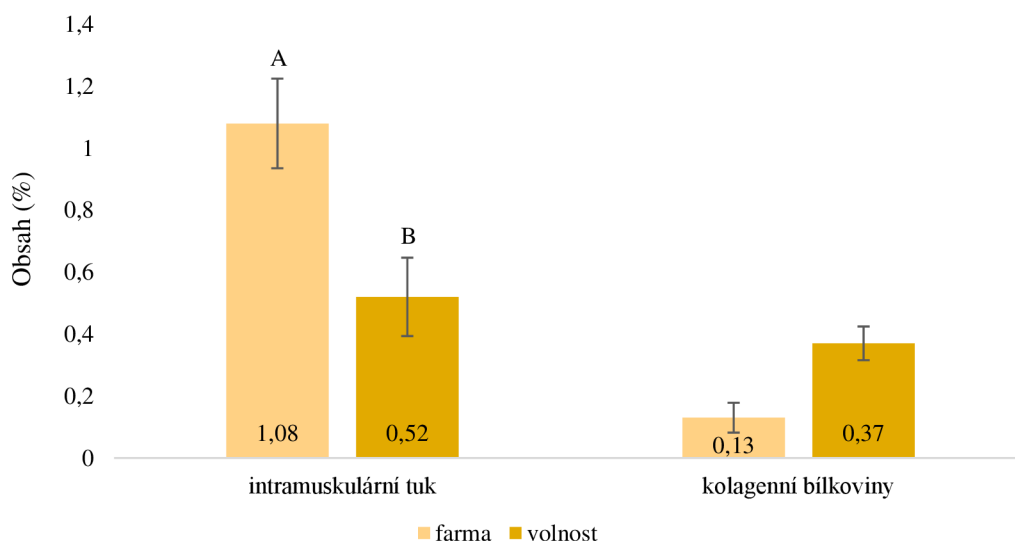
Množství intramuskulárního tuku (IMT) je ve svalovině *longissimus dorsi* poměrně nízké. Tuk je důležitým nositelem chuti a má významný vliv na šťavnatost masa (Purslow, 2005). V maso hospodářských zvířat se obecně uvádí obsah IMT mezi 3 až 4 %, maso jelenovitých ho však obsahuje podstatně méně.

Průměrný obsah IMT byl u dančího masa z farmy $1,08 \pm 0,14$ % a u dančího masa z volnosti $0,52 \pm 0,13$ %, tyto hodnoty se statisticky významně liší ($p < 0,05$). Zjištěné výsledky se shodují s mnoha autory, kteří uvádí, že maso farmově chovaných daňků obsahuje vyšší množství IMT narozdíl od masa volně žijících daňků. Dahlan et Norfarizan-Hanoon (2008), Hutchison et al. (2012) a Volpelli et al. (2003) uvádí, že zvěř krmená koncentrovanou stravou vykazuje přirozeně vyšší procento IMT než zvěř pasoucí se, která má ve své podstavě simulovanou stravu zvěře volně žijící. Bureš et al. (2015) naměřil v MLL farmově chovaných daňků ve stáří 17 měsíců již o něco vyšší hodnoty intramuskulárního tuku 7,2 g/kg tj. 0,72 %, později Bureš et al. (2017b) prokázal, že výživa výrazně ovlivňuje obsah IMT, kdy ve výzkumu na špičácích starých 10 až 11 měsíců stanovil téměř dvojnásobné množství IMT u skupiny příkrmované jadrnými krmivy než u pastevní skupiny. Výsledky autorů se však mnohdy liší. Chemická analýza ve výzkumu Daszkiewicz et al. (2015) a Piaskowska (2015) naopak odhalila nižší hodnoty IMT u dančího masa pocházejícího z farmy $0,24 \pm 0,08$ % a vyšší hodnoty u dančího masa z volnosti $0,5 \pm 0,14$ %, při čemž nebyly zjištěny specifické faktory mající vliv na tento rozdíl.

Kolagenní bílkoviny tvoří pojivovou tkáň svaloviny a díky svým vlastnostem ovlivňují nutriční, fyzikální i senzorické vlastnosti masa. Obsah kolagenu je v libové svalovině nízký. Průměrné hodnoty kolagenu se u námi analyzovaných vzorků statisticky nelišily ($p > 0,05$). V dančím maso pocházející z farmy byl obsah kolagenu $0,13 \pm 12$ % a v dančí zvěřině $0,37 \pm 18$ %. Vliv výživy na obsah kolagenu zkoumali Volpelli et al. (2003) a Bureš et al. (2017b), kteří se ve výsledcích neshodují. Zatímco první z autorů prokázal vyšší obsah kolagenu u daňků krmených pastvou, Bureš et al. (2017b) tento vliv neprokázal. Důvodem vyššího obsahu kolagenních bílkovin ve zvěřině (a maso pastevně chovaných daňků) je pravděpodobně způsob života volně žijící zvěře, která při obstarávání potravy a dalších potřeb vyvíjí mnohem více pohybové aktivity než farmově chovaná zvěř, které je předkládáno koncentrované krmivo a má omezený areál života. Fyzická aktivita svalů obou zvířat není shodná, a tak lze předpokládat vyšší zastoupení pojivové tkáně u volně žijící zvěře. Procentuální obsah

intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin v dančím masu pocházející z farmy a z volnosti je zobrazen v grafu 4.3.

Graf 4.3: Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin v dančím masu pocházející z odlišných produkčních systémů



A, B – průměry s odlišnými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$)

4.2 Vyhodnocení senzorické analýzy a chemického složení jeleního masa

Literatura srovnávající maso volně žijících a farmově chovaných jelenů (*Cervus elaphus*) je poměrně omezená, nicméně je k dispozici několik studií zabývajících se různými faktory ovlivňující jelení zvěřinu a maso farmově chovaných jelenů.

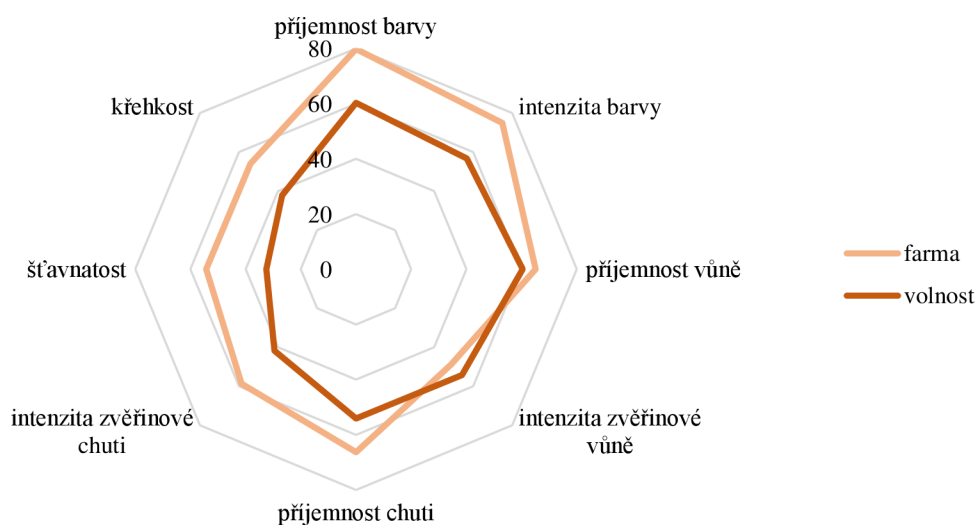
4.2.1 Senzorické hodnocení

Mnoho studií uvádí, že je jelení (a dančí) maso křehčí než maso hovězí (Farouk et al. 2007; Hutchison et al., 2014; Bureš et al., 2015).

V senzorické analýze vařené svaloviny *longissimus dorsi* byly zjištěny signifikantní rozdíly ($p < 0,05$) mezi jelením masem pocházející z farmového chovu a jelením masem z volnosti u deskriptorů příjemnost barvy, intenzita barvy, intenzita zvěřinové chuti a šťavnatost. U ostatních deskriptorů nebyl shledán statisticky významný rozdíl. Významně vyšší příjemnost a intenzita barvy byla hodnocena u jeleního masa z farmového chovu. Kwiatkowska et al. (2009) ale uvádí, že barva masa volně žijících zvířat je tmavší s intenzivnějšími odstíny, to potvrzuje i studie dančího masa Hoffman et al. (2005). Naše analýza však odpovídá výsledkům měření barvy Purchas et al. (2010) a Bureš et al. (2015), kteří zaznamenali výrazně tmavší odstíny u jeleního masa z farmy a také výsledkům Daszkiewicz et al. (2009) a Postolache et al. (2011), kteří

naopak naměřili výrazně nižší sytost barvy u jeleního masa z volnosti. S těmito autory se shoduje také výsledek proběhlé sensorické analýzy, kdy hodnotitelé označili barvu jeleního masa pocházející z farmy za intenzivnější a příjemnější. I hodnocení dalšího deskriptoru intenzity zvěřinové chuti, se neshoduje s literárně uváděnou teorií, že se zvěřina vyznačuje více zvěřinovou chutí. Naopak hodnotitelé označili, že se intenzivnější zvěřinovou chutí vyznačovalo maso z farmového chovu. Dalším deskriptorem, u kterého byl zjištěn statisticky významný rozdíl, je šťavnatost, kdy hodnotitelé označili za šťavnatější rovněž maso pocházející z farmy. Vysvětlením pro obě tato hodnocení může být výsledek chemického rozboru masa, kterým byl stanoven významně vyšší obsah intramuskulárního tuku u jeleního masa z farmy. Uvádí se, že je tuk nositelem chuti a jelikož maso z farmy obsahovalo téměř třikrát více intramuskulárního tuku než jelení maso z volnosti, mohlo se jevit jako šťavnatější s prohloubenou intenzitou zvěřinové chuti. Ačkoliv se mezi vzorky u deskriptoru křehkost neprokázal statisticky významný rozdíl, z výsledků sensorické analýzy vyplývá, že hodnotitelé zaznamenali určitou míru rozdílu. Za křehčí bylo označeno maso z farmového jelena, což koreluje s výsledky chemické analýzy, kdy byl zjištěn nižší obsah kolagenních bílkovin právě v tomto vzorku svaloviny. Postolache et al. (2011) uvádí, že kvalitu jeleního masa jednoznačně ovlivňuje také pohlaví, kdy ve své studii, získala výsledky, ze kterých vyplývá, že je lépe sensoricky hodnoceno maso laní. Výsledky sensorického hodnocení jeleního masa pocházející z farmy a z volnosti je zobrazen v grafu 4.4.

Graf 4.4: Sensorický profil jeleního masa pocházející z odlišných produkčních systémů



4.2.2 Obsah vody a celkové bílkoviny

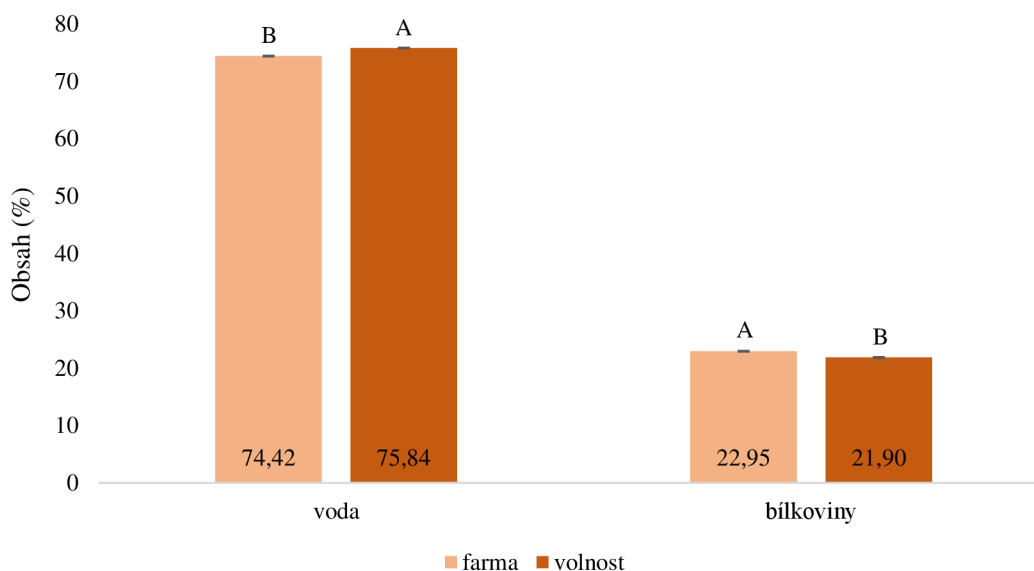
Voda tvoří zhruba $\frac{3}{4}$ obsahu masa a jedná se o nutričně nejméně významnou složku. Bílkoviny jsou nejvýznamnější složkou sušiny masa, kterou je lidský organismus schopen přeměnit na tělu vlastní bílkoviny. Kudrnáčová et al. (2018) uvádí, že se obsah bílkovin v masě jelenovitých pohybuje mezi 20 až 25 %.

Chemický rozbor odhalil mezi masem jelenů statisticky významné rozdíly v obsahu vody a celkové bílkoviny ($p < 0,05$). Vyšší obsah vody byl zaznamenán ve svalovině jelena volně žijícího (JV) s průměrnou hodnotou $75,84 \pm 0,07$ %, zatímco ve svalovině jelena z farmového chovu (JF) bylo naměřeno $74,42 \pm 0,04$ %. Daszkiewicz et al. (2009) se zabýval vlivem věku na kvalitu jelení zvěřiny, jelikož ale maso použité k výzkumu pocházelo od samců starých čtyři až šest let, nemohou být tyto hodnoty s našimi výsledky srovnatelné. U jelení zvěřiny naměřil hodnotu sušiny $24,78 \pm 0,52$ %, tj. $75,22$ % vody. Podobný obsah vody $74,87 \pm 0,16$ % naměřila také Postolache et al. (2011) ve zvěřině samců ve věku dvou až pěti let. Obsah sušiny v MLL u samců farmově chovaných jelenů ve věku 20 měsíců analyzoval Purchas et al. (2010) $25,4 \pm 0,2$, tj. $74,6$ % vody a také Bureš et al. (2015) u jelenů ve věku 17 měsíců $257,3$ g/kg, tj. $74,27$ % vody. Při porovnání dostupných hodnot obsahu vody v masě samců jelenů z různých produkčních systémů, s přihlédnutím na odlišný věk, lze konstatovat, že jelení maso pocházející z farmy obsahuje nižší zastoupení vody oproti jelení zvěřině, což odpovídá námi stanoveným hodnotám.

Zjištěný průměrný obsah celkové bílkoviny byl v masě farmově chovaných jelenů $22,95 \pm 0,07$ %, zatímco u jeleního masa z volnosti $21,90 \pm 0,09$ %, tyto hodnoty se statisticky významně liší ($p < 0,05$). Autoři Daszkiewicz et al. (2009) zabývající se svalovinou (MLL) volně žijících jelenů uvádí, že maso samců ve věku 4 až 6 let ulovených v Polsku mělo průměrný obsah bílkovin $22,01 \pm 0,82$ %. Postolache et al. (2011) uvádí podobný obsah bílkovin ve svalovině (MLD) $21,70 \pm 0,12$ % u dvou až pět let starých samců ulovených v Rumunsku. Podobné výsledky naměřil i Zomborszky et al. (1996) u jelenů starých 10 měsíců. Informace o obsahu bílkovin v masě farmově chovaných jelenů jsou v literatuře velmi omezené. Bureš et al. (2015) uvádí hodnotu celkové bílkoviny v masě špičáků poražených ve věku 17 měsíců chovaných na pastvě s příkrmem $221,4$ g/kg, tj. $22,14$ %. Jelikož není možné z dostupných dat zjistit, zda byl prokázán vliv produkčního systému na obsah celkové bílkoviny v masě jelenů, můžeme se dle našich výsledků a studií ostatních autorů domnívat, že maso JF obsahuje vyšší množství celkové bílkoviny oproti jelení zvěřině. Závěry jsou však

v rozporu s výsledky studie Daszkiewicz et al. (2015), který prokázal u daňků opačný trend. Procentuální obsah vody a celkových bílkovin v jelením maso pocházející z farmy a volnosti je zobrazen v grafu 4.5.

Graf 4.5: Obsah vody a celkových bílkovin v jelením maso pocházející z odlišných produkčních systémů



A, B – průměry s odlišnými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$)

4.2.3 Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin

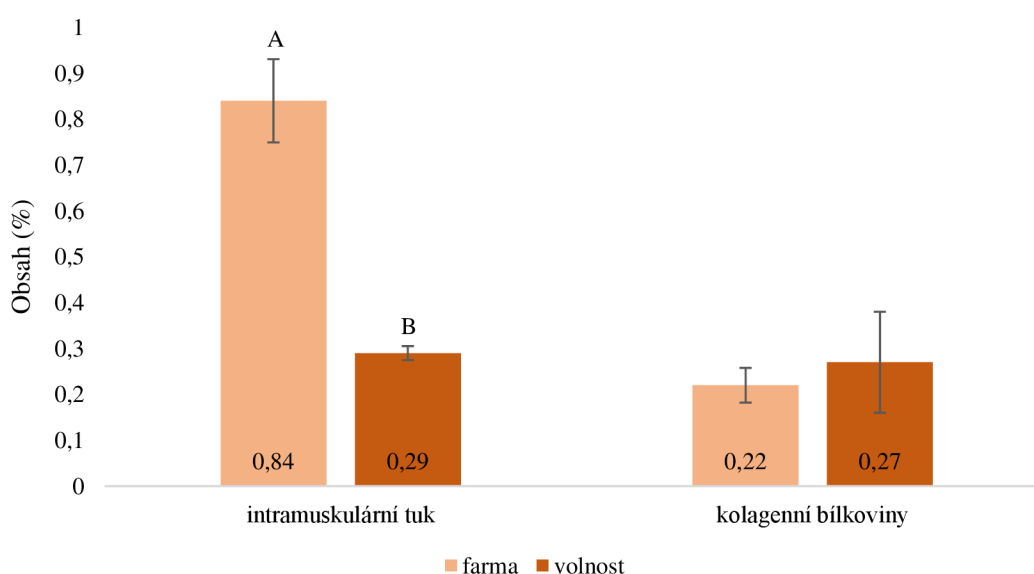
Intramuskulární tuk a kolagen ovlivňují kvalitu masa. Tuk ovlivňuje především chuť, texturu a šťavnatost masa, kolagen zejména texturu (Purslow, 2005; Kudrnáčová et al., 2018). Podobně jako u daňků, se dá předpokládat i u jelenů, že maso volně žijících jelenů obsahuje méně IMT a více kolagenních bílkovin oproti masu farmových jelenů.

Chemická analýza svaloviny ukazuje v obsahu IMT mezi vzorky masa jelenů statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$), zatímco v obsahu kolagenních bílkovin nebyl rozdíl prokázán. Průměrná hodnota obsahu IMT byla v jelením maso z farmy $0,84 \pm 0,09$ % a v jelením maso z volnosti $0,29 \pm 0,02$ %. Purchas et al. (2010) měřil obsah IMT v MLL u samců JF (20 měsíců) z Nového Zélandu $0,63 \pm 0,06$ %. O něco vyšší hodnotu IMT $8,08$ g/kg tj. $0,81$ % zaznamenal Bureš et al. (2015) v maso špičáků pocházející z české farmy. Výzkum zaměřený na hodnocení vlivu pohlaví na kvalitu zvěřiny provedl Daszkiewicz et al. (2009), který v maso samců JV uvádí hodnotu IMT $0,56 \pm 0,21$ %. Zomborszky et al. (2009) u jelenů ulovených ve věku 10 měsíců stanovil obsah IMT $0,6$ %. Ovšem výsledky v obsahu intramuskulárního tuku v maso volně žijících jelenů se mezi některými autory velmi liší. Například Postolache et al. (2011)

uvádí obsah IMT v mase u dvou až pěti letých jelenů ulovených v Rumunsku dokonce $2,4 \pm 0,02 \%$. Avšak vezmeme-li v úvahu faktor, který mnozí autoři prokázali (Daszkiewicz et al., 2009; Volpelli et al., 2009; Bykowska, 2018), že množství IMT v mase ovlivňuje věk, lze konstatovat, že z dostupné literatury a našich výsledků vyplývá, že jelení maso produkované na farmě obsahuje významně více intramuskulárního tuku než svalovina volně žijících jelenů.

Obsah kolagenních bílkovin ve svalovině MLD jelenů je stejně jako u daňků velmi nízký (Kudrnáčová et al., 2018). Mírně vyšší hodnoty kolagenu byly zjištěny v jelení zvěřině. Průměrný obsah kolagenu v jelením mase z volnosti činil $0,27 \pm 0,11 \%$ a nepatrně nižší obsah byl naměřen v jelením mase z farmového chovu, kde byla průměrná hodnota kolagenu $0,22 \pm 0,04 \%$, přičemž se od sebe hodnoty statisticky nelišily ($p > 0,05$). Daszkiewicz et al. (2009) analyzoval zvěřinu čtyř až šest let starých jelenů a uvádí hodnoty kolagenu $4,46 \pm 0,42 \text{ mg/g}$, tj. $0,45 \%$. Velmi podobné hodnoty $4,32 \pm 0,069$, tj. $0,43 \%$ uvádí Postolache et al. (2011) u masa jelenů ve věku dvou až pěti let ulovených v Rumunsku. Literatura zabývající se chemickým rozбором masa farmově chovaných jelenů je omezená. Nicméně Bureš et al. (2015) uvádí hodnotu kolagenu v mase JF starých 17 měsíců $2,87 \pm 0,21 \text{ mg/g}$, tj. $0,29 \%$. Z výsledků rozboru vyplývá, že maso volně žijících jelenů obsahuje vyšší zastoupení kolagenu oproti masu farmově chovaných jelenů, nicméně statisticky tato data nelze potvrdit.

Graf 4.6: Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin v jelením mase pocházející z odlišných produkčních systémů



A, B – průměry s odlišnými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$)

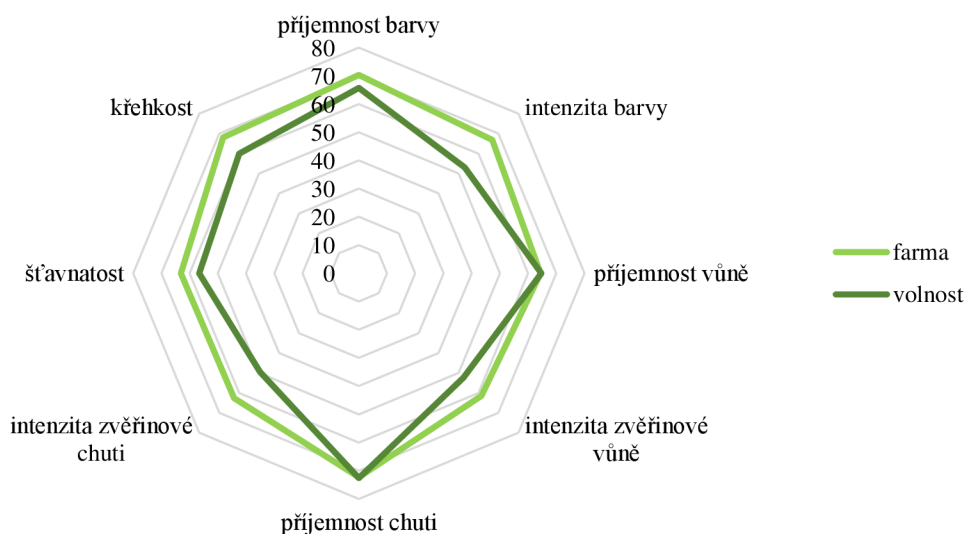
4.3 Vyhodnocení senzorické analýzy a chemického složení mufloního masa

Sledování kvalitativních znaků mufloního masa není v dostupné literatuře příliš časté, pravděpodobně nepředstavuje pro producenty masa atraktivní surovinu a není tak tímto směrem zaměřen ani výzkum. Existuje několik studií zabývajících se vlivem křížení některých plemen ovcí s muflonem na výtěžnost a kvalitu masa kříženců.

4.3.1 Senzorické hodnocení

Mufloní maso je jemně vláknité a vyznačuje se chutí skopového masa. Senzorická analýza ukázala signifikantní rozdíly ($p < 0,05$) mezi mufloním masem z farmového chovu a mufloním masem pocházejícím z volnosti pouze u deskriptoru intenzita barvy. U ostatních deskriptorů nebyl shledán statisticky významný rozdíl. Významně vyšší intenzita barvy byla hodnocena u masa farmově chovaného muflona. Mufloní maso pocházející z volnosti bylo však hodnoceno lépe ve dvou základních deskriptorech (příjemnost vůně a příjemnost chuti), jedná se však o velmi malé rozdíly. Za křehčí a šťavnatější označili hodnotitelé maso pocházející z farmy, což koreluje s výsledky chemického složení, kdy byl naměřen vyšší obsah intramuskulárního tuku a nižší obsah kolagenních bílkovin právě u mufloního masa farmově chované zvěře. Na základě obecných znalostí, lze předpokládat, že deskriptor intenzita zvěřinové chuti u mufloního masa bude ovlivněn množstvím intramuskulárního tuku ve svalovině. To rovněž odpovídá s chemickou analýzou intramuskulárního tuku. Výsledky senzorického hodnocení mufloního masa pocházející z farmy a z volnosti je zobrazen v grafu 4.7.

Graf 4.7: Senzorický profil mufloního masa pocházející z odlišných produkčních systémů

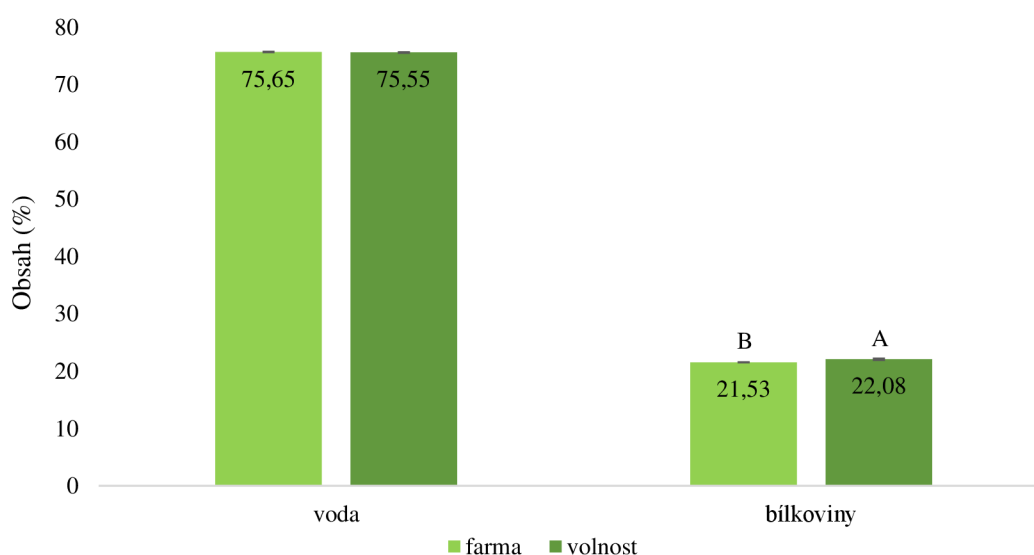


4.3.2 Obsah vody a celkové bílkoviny

Literatura srovnávající chemické složení svaloviny muflonů (*Ovis musimon*) je značně omezená. V podstatě lze naše výsledky srovnat pouze se studií zabývající se vlivem věku volně žijících muflonů na kvalitu masa.

Voda je základní a nejvíce zastoupenou složkou masa. Její obsah v mase ovlivňuje mnoho vnitřních i vnějších faktorů. Chemický rozbor odhalil mezi vzorky masa muflonů významné rozdíly ($p < 0,05$) v obsahu celkové bílkoviny, naopak v obsahu vody toto prokázáno nebylo. Vyšší obsah bílkovin byl zaznamenán v mase muflona volně žijícího s průměrnou hodnotou $22,08 \pm 0,12$ %, zatímco v mufloním mase z farmového chovu bylo zjištěno $21,53 \pm 0,01$ %. Průměrný obsah vody v mufloním mase z farmového chovu byl $75,65 \pm 0,4$ % a u mufloního masa pocházejícího z volnosti $75,55 \pm 0,05$ %. Ugarkocić et Ugarkocić (2013) provedli chemický rozbor mufloního masa samců ve věku do 20 měsíců pocházející z Chorvatska. Tito autoři uvádí hodnotu obsahu vody v mase ulovených muflonů $74,52 \pm 0,34$ % a obsah bílkovin $21,88 \pm 0,29$ %. Tyto hodnoty se však nijak významně neliší od našeho stanovení. Procentuální obsah vody a celkový obsah bílkovin v mufloním mase pocházející z farmy a z volnosti je zobrazen v grafu 4.8.

Graf 4.8: Obsah vody a celkových bílkovin v mufloním mase pocházející z odlišných produkčních systémů



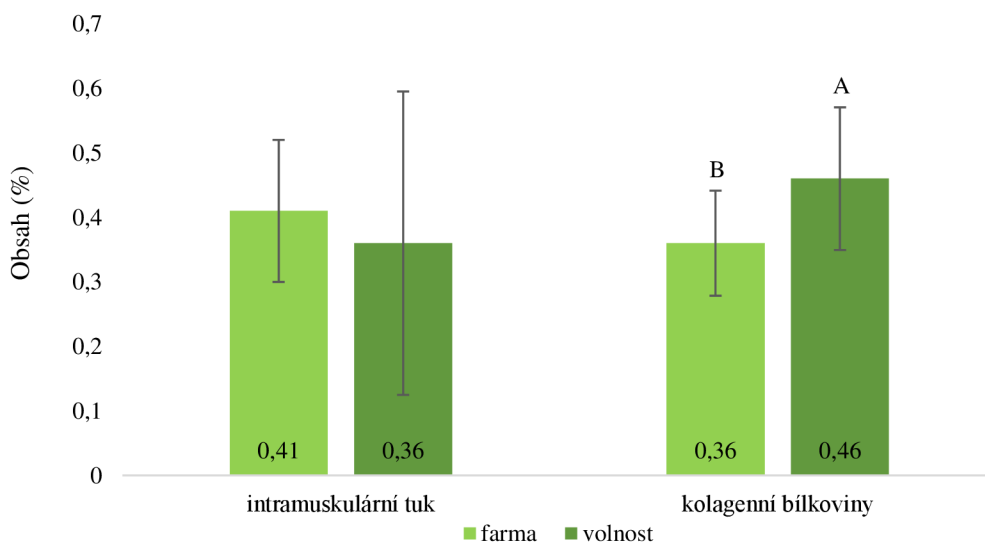
A, B – průměry s odlišnými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$)

4.3.3 Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin

Tuk muflonů se vyznačuje chutí typickou pro skopové maso. Podobně jako u výše uvedených druhů, by i zde měla platit hypotéza, že maso pocházející z farmového chovu, bude obsahovat vyšší obsah intramuskulárního tuku a nižší zastoupení kolagenu.

Vyšší průměrný obsah IMT byl dle předpokladu zaznamenán u mufloního masa z farmy $0,41 \pm 0,11$ %, avšak rozdíly mezi vzorky byly hodnoceny bez statistické významnosti ($p > 0,05$). V mufloní zvěřině byl zjištěn obsah IMT $0,36 \pm 0,24$ %. Nízký obsah tuku v mufloním mase se však neprojevil na šťavnatosti masa. Ugarkocić et Ugarkocić (2013) uvádí průměrný obsah intramuskulárního tuku v MLD u volně žijících muflonů ve věku do 20 měsíců $0,99 \pm 0,13$ %. Vyšší hodnoty IMT stanovené těmito autory mohou souviset s rozdílnými klimatickými podmínkami v ČR a Chorvatsku. Hodnoty kolagenních bílkovin v mufloním mase byly shledány za statisticky významně odlišné ($p < 0,05$). Významně vyšší obsah kolagenních bílkovin byl stanoven v mufloním mase pocházející z volnosti $0,46 \pm 0,11$ %, což koreluje s výše uvedenou hypotézou, zatímco v mufloním mase z farmy bylo zaznamenáno $0,36 \pm 0,08$ %. Procentuální obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin v mufloním mase pocházející z farmy a z volnosti je zobrazen v grafu 4.9.

Graf 4.9: Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin v mufloním mase pocházející z odlišných produkčních systémů



A, B – průměry s odlišnými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$)

4.4 Hodnocení celkové příjemnosti chuti jednotlivých druhů masa

Chuť je znakem masa, který spotřebitelé vnímají z hlediska sensorických vlastností jako nejdůležitější ve vztahu ke kvalitě konzumovaného masa. Spotřebitelé mají o této vlastnosti různé představy, což do jisté míry ovlivňuje producenty masa a také trh s masem. Vývoj trhu s masem může do jisté míry ovlivnit i to, jak spotřebitelé oceňují původ a způsob získávání masa.

Vyhodnocením průměrného bodového skóre celkové příjemnosti chuti a porovnáním vzorků masa pocházejících z rozdílných produkčních systémů bylo zjištěno (tabulka 4.1), že největší rozdíly v chuti hodnotitelé stanovili u jeleního masa. Respondenti zaznamenali u jeleního masa pocházející z farmového chovu o 12,2 bodu vyšší celkovou příjemnost chuti oproti zvěřině. To se od hodnocení ostatních druhů masa jeví jako výrazně více, nicméně tento rozdíl není statisticky významný ($p > 0,05$). Respondenti ohodnotili o 3,7 bodu lépe také dančí maso pocházející z farmy. Chutnost mufloního masa z obou produkčních systémů se respondentům jevila jako velmi podobná. Zvěřina však získala o 0,3 bodu vyšší chutnost oproti masu z farmového chovu. Lze tedy konstatovat, že jsou spotřebitelé schopni zaznamenat rozdíly v chutnosti masa pocházející z rozdílných produkčních systémů zejména u jeleního masa, zatímco u dančího a mufloního masa jsou schopni rozlišit jen velmi malé rozdíly, u mufloního masa téměř žádné.

Tabulka 4.1: Vyhodnocení celkové příjemnosti chuti (mm) u různých druhů masa pocházející z odlišných produkčních systémů

Druh masa	Farma		Volnost		Rozdíl	p
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x		
Dančí	73,1	17,9	69,4	17,6	3,7	0,64
Jelení	66,3	20,2	54,1	25,1	12,2	0,14
Mufloní	72,3	20,9	72,6	17,4	0,3	0,96

\bar{x} = průměr, s_x = směrodatná odchylka, p = p -hodnota, $n = 16$

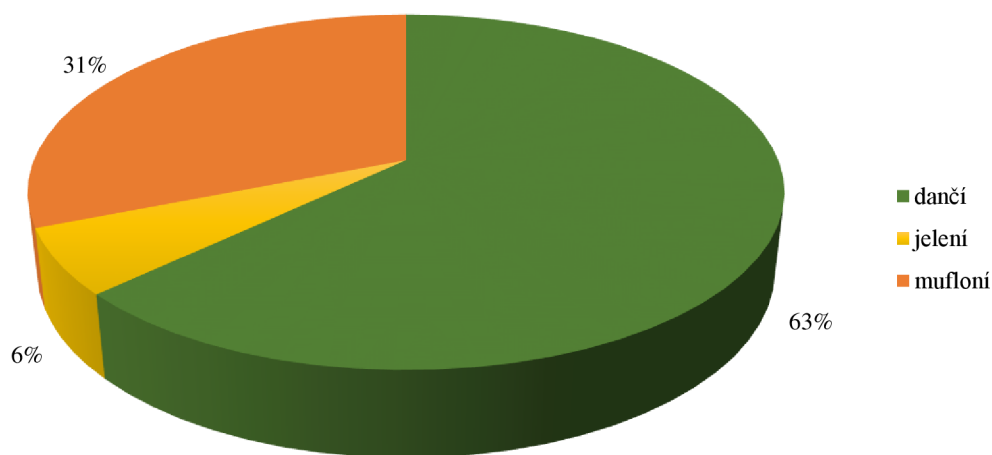
4.5 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Účelem dotazníkového šetření bylo zjistit aktuální poznatky v konzumaci masa nedomestikované zvěře mezi tuzemskými spotřebiteli. Zejména získat informace o četnosti jeho konzumace, preferencích spotřebitelů, ale také zjistit, zda mají spotřebitelé povědomí o různých způsobech produkce této suroviny a zda dávají některému přednost. Hlavním záměrem dotazníku bylo určit, které z předkládaných druhů mas (dančí,

jelení, mufloní) bylo z hlediska organoleptických vlastností pro konzumenty nejpřijatelnější.

Z výsledků průzkumu hodnocení přijatelnosti předkládaných druhů masa (graf 4.10) vyplývá, že nejvíce spotřebitelů (63 %) zaujalo dančí maso, 31 % spotřebitelů mufloní maso a nejméně spotřebitelů (6 %) maso jelení. Lze tedy konstatovat, že v rámci hodnocení spotřebitelů je dančí maso chutnější v porovnání s mufloním a jelením masem.

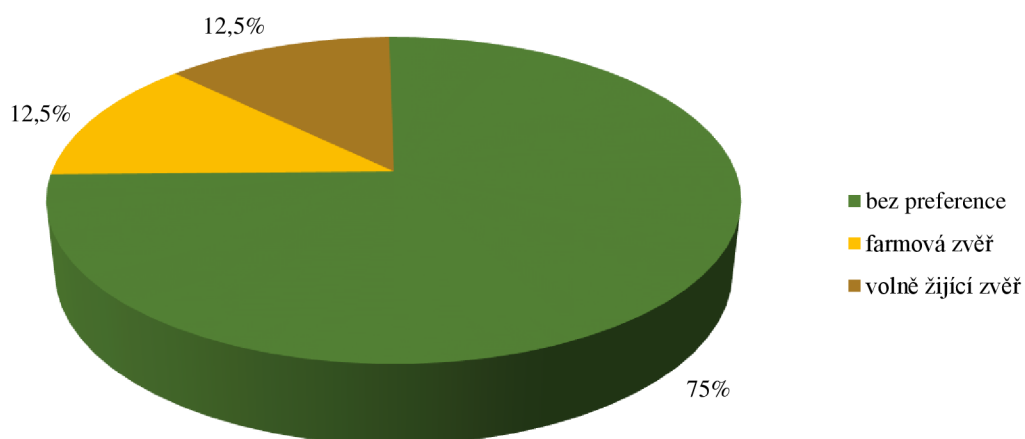
Graf 4.10: Přijatelnost předkládaných druhů masa spotřebiteli



Poměrně překvapivý výsledek byl zjištěn při získání téměř jednoznačné odpovědi konzumentů na otázku, zda mají povědomí o různých produkčních systémech tohoto masa. Téměř 94 % spotřebitelů totiž odpovědělo, že má povědomí o tom, že se v tržní síti nachází maso odlišného původu, tedy to, že lze zakoupit zvěřinu a maso farmově chované zvěře. Bureš et al. (2018) v průzkumu konzumace masa a role masa divokých zvířat ve výživě člověka z roku 2017 totiž uvádí, že mezi tehdejšími konzumenty existovalo velmi malé povědomí o dostupnosti masa z různých produkčních systémů v tržní síti. Avšak preference původu masa se mezi lety téměř nezměnila. Z našich výsledků preference masa dle jeho původu (graf 4.11) vyplývá, že tři čtvrtiny respondentů (75 %) nepreferuje ani jedno maso z pohledu způsobu jeho produkce a následně stejný počet respondentů (12,5 %) uvedl preferenci masa z lovné a farmové zvěře. Bureš et al. (2018) uvádí téměř shodné výsledky, kdy 71 % respondentů bylo bez preference, 16 % uvedlo preferenci masa lovné zvěře a 13 % masa farmové zvěře. Lze tedy předpokládat, že mezi spotřebiteli roste informovanost o různých způsobech produkce

masa nedomestikovaných zvířat, ale přitom to nijak zásadně neovlivňuje jejich preference k masu z pohledu jeho původu.

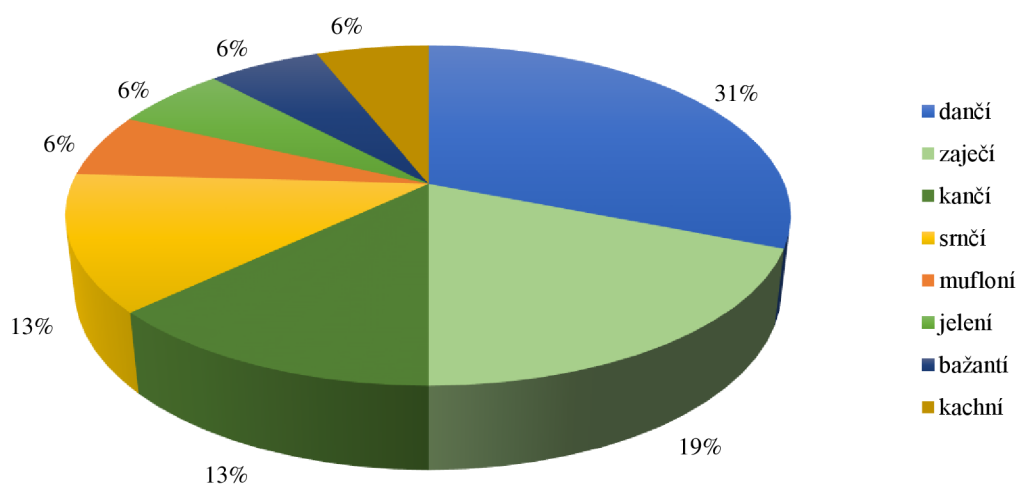
Graf 4.11: Preference masa nedomestikované zvěře dle způsobu produkce



Graf 4.12 zobrazuje konzumentské hodnocení obliby jednotlivých druhů zvěřiny. Za nejoblíbenější druh zvěřiny označila téměř jedna třetina respondentů (31 %) dančí maso. Druhou velmi oblíbenou zvěřinou je zaječí maso (19 %) a na sdíleném třetím místě se umístilo kančí a srnčí maso, které označilo 13 % konzumentů. Za zvěřinu s velmi malou oblibou konzumace lze označit mufloní, jelení, bažantí a kachní maso, které uvádí za oblíbené pouze 6 % respondentů. Tyto výsledky se částečně liší od průzkumu Bureš et al. (2018), který uvádí oblibu zvěřiny sestupně takto: kančí, srnčí, zaječí, jelení, dančí, kachní, bažantí a mufloní maso.

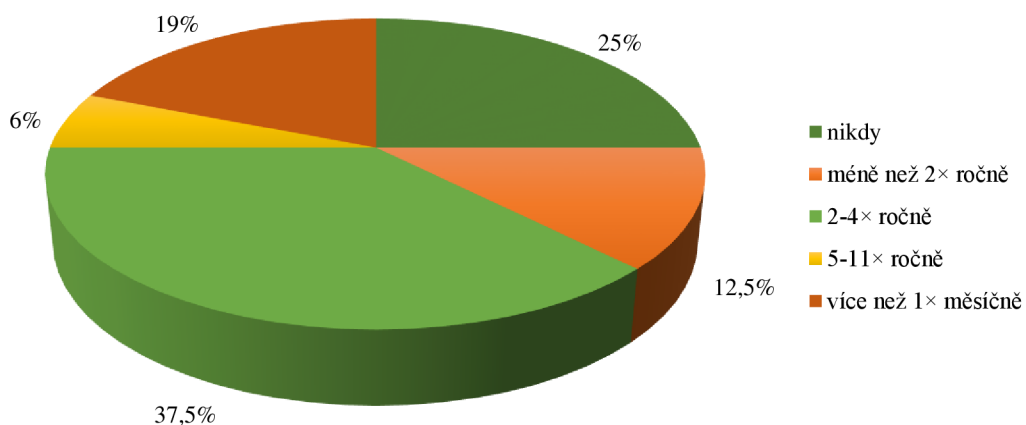
Zaječí maso překvapivě zůstává stále oblíbeným druhem zvěřiny, a to i přes to, že se zaječí zvěřina stává ve většině tuzemských regionech spíše okrajovou surovinou, a to z důvodu devastace populace zajíce polního v zemědělsky obhospodařované krajině. Kančí a srnčí maso je mezi spotřebiteli velmi oblíbené. Zejména početní stavy a možnost celoroční produkce činí z kančího masa dominantně produkovanou zvěřinu v honitbách České republiky. Možným vysvětlením toho, že se dančí maso stalo nejoblíbenějším druhem zvěřiny mnohých spotřebitelů, může být to, že se díky vysokým počtům odlovených kusů dančí zvěře v honitbách ČR a poměrně velké produkci dančího masa ve farmových chovech dostává do tržní sítě více této suroviny, která se tím stává pro spotřebitele dostupnější. Pokles obliby jeleního masa může vysvětlovat například horší dostupnost, vyšší cena či velmi specifické organoleptické vlastnosti.

Graf 4.12: Obliba jednotlivých druhů zvěřiny



Z grafu 4.13 zobrazující frekvenci konzumace zvěřiny a masa farmově chované zvěře je zřejmé, že jedna čtvrtina respondentů (25 %) uvedla, že tento druh masa nekonzumuje vůbec a více než jedna třetina konzumentů (37,5 %) uvedla konzumaci pouze 2–4× ročně. Žádný z dotazovaných respondentů neuvedl četnost konzumace 1× měsíčně. Nejméně respondentů (6 %) označilo odpověď 5–11× ročně, následně 12,5 % uvedlo méně než 2× ročně, zatímco 19 % respondentů uvedlo frekvenci konzumace častěji než 1× měsíčně. Náš průzkum se velmi shoduje s výsledky Bureš et al. (2018), které potvrzují značné rozdíly v četnosti konzumace tohoto specifického druhu masa, které jsou zřejmě ovlivněny spotřebitelskými návyky, ale možná také dostupností těchto mas v tržní síti, cenou či charakteristickými organoleptickými vlastnostmi.

Graf 4.13: Frekvence konzumace zvěřiny a masa farmově chované zvěře



Závěr

Tato práce byla zaměřena na odhalení případných rozdílů v kvalitě svaloviny mezi masem farmově chovaných a volně žijících daňků, jelenů a muflonů tuzemskými spotřebiteli. Rozdíly v sensorické kvalitě svalu *longissimus dorsi* u většiny deskriptorů nebyly velké. Nicméně z výsledků vyplývá, že farmový způsob chovu nejvíce ovlivnil sensorické vlastnosti jeleního masa, kdy byla zjištěna vyšší příjemnost a intenzita barvy, vyšší intenzita zvěřinové chuti a také vyšší šťavnatost právě u vzorku z tohoto způsobu produkce. Podobný výsledek byl zaznamenán také u mufloního masa při sledování intenzity barvy. Podmínky farmového chovu pozitivně ovlivnily také chutnost dančího a jeleního masa. Naopak životní podmínky volně žijící zvěře mají u dančího masa významný vliv na vyšší intenzitu barvy a intenzitu zvěřinové chuti. Způsob produkce neovlivnil ani u jednoho ze vzorků masa příjemnost vůně, intenzitu zvěřinové vůně, příjemnost chuti a křehkost.

Zjištěny byly také rozdíly v chemickém složení masa mezi jedinci pocházejících z odlišných produkčních systémů. Lze konstatovat, že prostředí produkce masa ovlivňuje především obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin. U všech vzorků svaloviny pocházející od zvěře volně žijící, byl totiž zaznamenán vyšší obsah kolagenních bílkovin a zároveň nižší obsah intramuskulárního tuku. Odlišné životní podmínky zvěře mají vliv také na celkový obsah bílkovin, kdy byl v dančím a mufloním masu z volnosti zaznamenán významně vyšší obsah bílkovin, naopak u jeleního masa byl prokázán vliv opačný. Naše zjištění mohou naznačovat, že maso z farmově chované zvěře má lepší sensorické i nutriční vlastnosti (kromě obsahu bílkovin u jelena). K potvrzení této hypotézy je však zapotřebí dalšího výzkumu zahrnující vyšší počet zvířat a práci školených hodnotitelů.

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že mezi spotřebiteli roste obliba konzumace dančího masa, naopak pokles obliby konzumace byl zaznamenán u jeleního masa. To potvrzuje také hodnocení příjemnosti chuti masa mezi vybranými druhy zvířat, ze kterého je rovněž patrná výrazně vyšší chutnost dančího masa oproti masu muflonímu a jelenímu.

Zvěřina i maso farmově chované zvěře se vyznačuje vysokou sensorickou kvalitou a žádoucím nutričním složením, s nízkým obsahem tuku a vysokým obsahem bílkovin. Sensorickou analýzu masa ovlivňují individuální preference jednotlivých spotřebitelů, jelikož se maso z volnosti i farmy vyznačuje specifickými

organoleptickými vlastnostmi, které jsou více či méně ovlivněny způsobem života těchto zvířat.

Přesto, že jsou farmové chovy zvířete stále populárnější, je třeba zdůraznit, že zvěřina není totéž, co maso farmově chované zvířete. Chovatelské postupy totiž prokazatelně ovlivňují kvalitu masa. Kladen by měl být také důraz na podmínky získávání masa jak na farmě, tak ve volnosti.

Seznam použité literatury

1. Bartoš, L. et al. (1991). Zkušenosti z prvních farem jelenů a daňků v Čechách a na Moravě. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha 10 – Uhřetěves.
 2. Borys, B. et al. (2012). Dynamic increase in fallow deer and red deer farming in Poland (in Polish). *Wiadomości Zootechniczne* 50(1):33-44.
 3. Bureš, D. et al. (2015). Quality attributes and composition of meat from red deer (*Cervus elaphus*), fallow deer (*Dama dama*) and Aberdeen Angus and Holstein cattle (*Bos taurus*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(11):2299-2306.
 4. Bureš, D. et al. (2017a). Kvalita masa faremně chovaných jelenů a daňků. *Náš chov*, 77(1):72-74. ISSN 0027-8068.
 5. Bureš, D. et al. (2017b). Vliv výživy na intenzitu růstu, složení jatečného těla a kvalitu masa daňků evropských z farmového chovu. *Maso*, 28(6):4-8. ISSN 1210-4086.
 6. Bureš, D. et al. (2018). Maso divokých zvířat a jeho role v lidské výživě. *Výživa a potraviny*, 73(1):9-13. ISSN 1211-846X.
 7. Bykowska, M. (2018). Influence of selected factors on meat quality from farm-raised fallow deer and wild fallow deer (*Dama dama*): revue. *Canadian Journal of Animal Science*, 98(3):405-415.
 8. Ciobanu, M. M. et al. (2023). The Influence of Sensory Characteristics of Game Meat on Consumer Neuroperception: A Narrative Review. *Foods*, 12(6):1341.
 9. Dahlan, I. et Norfarizan-Hanoon N. A. (2008). Chemical composition, palatability and physical characteristics of venison from farmed deer. *Animal Science Journal*, 79:498–503.
 10. Daszkiewicz, T. et al. (2009). Quality characteristic of meat from wild red deer (*Cervus elaphus L.*) hinds and stags. *Journal of muscle foods*, 20(4):428-448.
-

-
11. Daszkiewicz, T. et al. (2015). A comparison of the quality of the Longissimus lumborum muscle from wild and farm-raised fallow deer (*Dama dama* L.). *Small Ruminant Research*, 129:77-83.
 12. Doležalová, P. et Mačáková, P. (2021). Právní předpisy upravující uvádění zvěřiny na trh. *Maso*, 32(6):11-16. ISSN 1210-4086.
 13. Drmota, J. et al. (2019). VII. Lov zvěře a lovectví. *Základy myslivosti nejen pro adepty*, Myslivost, s.r.o., 47–49.
 14. Gorgoňová, Š. (2015). Asociace farmových chovů jelenovitých ČR – těžké začátky, nadějná budoucnost. [online] Asociace soukromého zemědělství ČR [7.1.2023] Dostupné z: <https://www.asz.cz/clanek/2914/asociace-farmovych-chovu-jelenovitych-cr-tezke-zacatky-nadejna-budoucnost/>
 15. Guerrero, A. et al. (2013). Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork. Review. *Acta Scientiarum-Animal Sciences*, 35(4):335-347.
 16. Forejtek, P. et al. (2019). *Správné ošetření a zdravotní posouzení ulovené zvěře*. 2. vydání. Brno: Středoevropský institut ekologie zvěře. ISBN 978-80-88131-45-8.
 17. Hanzal, V. et al. (2007). *Penzum*. 8. vydání. Praha: DRUCKVO. ISBN 978-80-239-8606-8.
 18. Hoffman, L. C. et al. (2005). The effects of region and gender on the fatty acid, amino acid, mineral, myoglobin and collagen contents of impala (*Aepyceros melampus*) meat. *Meat Science*, 69(3):551-558.
 19. Hopkins, D. L. et Nicholson, A. (1999). Meat quality of wether lambs grazed on either saltbush (*Atriplex nummularia*) plus supplements or lucerne (*Medicago sativa*). *Meat Science*, 51(1):91-95.
 20. Hutchison, C. L. et al. (2012). Effect of concentrate feeding on instrumental meat quality and sensory characteristics of fallow deer venison. *Meat Science*, 90(3):801-806.
-

-
21. Hutchison, C. L. et al. (2014). Effect of pelvic suspension on the instrumental meat quality characteristics of red deer (*Cervus elaphus*) and fallow deer (*Dama dama*) venison. *Meat Science*, 98(2):104-109.
 22. Izsóf, O. (2020). Je zvěřina zdravotně nezávadná? *Myslivost: Stráž myslivosti*, 68(98):61-63. ISSN 0323-214X 46887.
 23. Jarošová, A. (2007). *Senzorické hodnocení potravin*. 2. vydání, dotisk. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. ISBN 978-80-7157-539-9.
 24. Jiráček, J. et al. (1975). *Myslivost*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. ISBN 07-080-75.
 25. Ježek, F. (2014). *Senzorická analýza potravin – Návody na cvičení*. 1. vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. ISBN 978-80-7305-725-1.
 26. Ježek, F. (2020). Fyzikálně chemické parametry zvěřiny a masa daňka evropského (*Dama dama* L.) chovaného na farmě. *Maso*, 31(6):41-45. ISSN 1210-4086.
 27. Ježek, F. et Saláková, A. (2012). Senzorická analýza potravin. [online] Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie. [30.11.2022] Dostupné z: https://fvhe.vfu.cz/files/skripta-senzorika_2012.pdf
 28. Kinclová V., et al. (2004). Senzorická analýza potravin. *Veterinářství*, 54:362-364.
 29. Kudrnáčová, E. et al. (2018). Carcass and meat characteristics from farm-raised and wild fallow deer (*Dama dama*) and red deer (*Cervus elaphus*): A review. *Meat Science*, 2018(141):9-27. ISSN 0309-1740.
 30. Kwiatkowska, A. et al. (2009). Utility value of carcass of European deer (*Cervus elaphus*) and its meat evaluation. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 59(2):151-156.
-

-
31. Lišková, A. (2013). *Senzorické hodnocení vybraného druhu masného výrobku v závislosti na technologii výroby*. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zemědělská.
 32. Lotocký, M. et Turek, K. (2022). Myslivecká statistika. *Myslivost: Stráž myslivosti*, 70(100):12-18. ISSN 0323-214X 46887.
 33. McRae T. B. et al. (2006). A situation analysis of the Australian venison industry. *Australian Farm Business Management Journal*, 3(2):76-85.
 34. Mohelský, M. (2017). Farmové chovy. [online] *Myslivost: Stráž myslivosti*. [30.11.2022]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2017/Kveten-2017/FARMOVE-CHOVY-ZVERE>
 35. Olmrová, E. (2016). Zvěř a příroda. [online] Myslivecký spolek Zdiby-Klečany [22.11.2022]. Dostupné z: <https://mszk.cz/index.php/lov/zver/35-jelenlesni-evropsky>
 36. Ugarković, N. K. et Ugarković, D. (2013). Chemical and fatty acid composition of male mouflon (*Ovis ammon musimon* Pal.) meat. *European Journal of Wildlife Research*, 59:469-475.
 37. Pařízek, V. (2019). Farma rodiny Kozohorských je členem Asociace farmových chovů jelenovitých ČR. *Farma roku 2019*, 18:61.
 38. Piaskowska, N. et al. (2015). The Effect of Gender on Meat (*Longissimus Lumborum* Muscle) Quality Characteristics in the Fallow Deer (*Dama Dama* L.). *Italian Journal of Animal Science*, 14(3854):389-393.
 39. Postolache, A. et al. (2011). Red deer meat (*Cervus elaphus* L.): Between hunting and necessity. *Lucrări Științifice - Seria Zootehnie*, 56(16):265-269.
 40. Purchas, R. W. et al. (2010). Quality characteristics and composition of the longissimus muscle in the short-loin from male and female farmed red deer in New Zealand. *Meat Science*, 86(2):505-510.
 41. Purslow, P. P. (2005). Intramuscular connective tissue and its role in meat quality. *Meat Science*, 70(3):435-447.
-

-
42. Příbík, O. (2014). Označování a pravidla prodeje zvěřiny. [online] Zemědělec [28.11.2022]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/oznacovani-a-pravidla-prodeje-zveriny/>
 43. Samková, E. et al. (2020). *Kvalita vybraných zemědělských produktů*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 978-80-7394-840-5
 44. Saláková, A. (2014). *Hygiena a technologie drůbeže, vajec a zvěřiny*. 1. vydání. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-721-3.
 45. Shaw, F. D. (2000). Eating Qualities of Venison from red and fallow deer. *Rural Industries Research and Development Corporation Publication*, 8(49):15.
 46. Steinhauser, L. (2016). Chov zvěře a produkce zvěřiny v ČR. *Maso*, 27(6):4-11. ISSN 1210-4086.
 47. Šnirc, M. et al. (2016). Application of principal component analysis method for characterization chemical, technological, and textural parameters of farmed and pastured red deer. *International Journal of Food Properties*, 20(4):754-761.
 48. Štěpánek, Z. (1999). *Penzum*. 3. vydání. Praha: DRUCKVO-TISK. ISBN 80-238-4116-5.
 49. Štumpourová, G. (2020). *Jakostní ukazatele masa zvěře z farmových chovů*. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zemědělská.
 50. Šustrová, K. (2017). *Kvalita potravin v České republice*. Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická.
 51. Tesařová, S. et al. (2016). Sensorické hodnocení zvěřiny v Evropě. *Maso*, 27(6):19-26. ISSN 1210-4086.
-

-
52. Valčíková, K. (2013). *Technologické vlastnosti zvěřiny a její využití v gastronomii*. Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická.
53. Velčovská, Š. (2006). Využití metod spotřebitelského testování výrobku pro senzorickou analýzu potravin. In: *Mezinárodní vědecké dny 2006 „Konkurenceschopnost v EU – výzva pro země V4“*. Fakulta ekonomiky a manažmentu, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra, 624-630.
54. Vestergaard, M. et al. (2000). Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of *semitendinosus*, *longissimus dorsi* and *supraspinatus* muscles of young bulls. *Meat Science*, 54(2):177-185.
55. Vodňanský, M. (2020). Co dělá zvěřinu tak výjimečnou potravinou? *Myslivost: Stráž myslivosti*, 68(98):58-60. ISSN 0323-214X 46887.
56. Vodňanský, M. et al. (2020). *Hygiena zvěřiny*. 3. vydání. Brno: Středoevropský institut ekologie zvěře. ISBN 978-80-270-8301-5.
57. Volpelli, L. A. et al. (2003). Meat quality in male fallow deer (*Dama dama*): effects of age and supplementary feeding. *Meat Science*, 65(1):555-562.
58. Wolf, R. et al. (2000). *Rukověť chovu a lovu dančí zvěře*. 1. vydání. Písek: Matice lesnická, spol. s.r.o.. ISBN 80-86271-05-6.
59. Wiklund, E. et al. (2003a). Sensory meat quality, ultimate pH values, blood parameters and carcass characteristics in reindeer *Rangifer tarandus tarandus* L grazed on natural pastures or fed a commercial feed mixture. *Food Quality and Preference*, 14:573-581.
60. Wiklund, E. et al. (2003b). Fatty acid composition and sensory quality of *Musculus longissimus* and carcass parameters in red deer (*Cervus elaphus*) grazed on natural pasture or fed a commercial feed mixture. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(5):413-424.
-

-
61. Zomborszky, Z. et al. (1996). Nutrient Composition of Muscles in Deer and Boar. *Journal of Food Science*, 61(3):477-666.
 62. American Meat Science Association, (1995). *Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat*. National Livestock and Meat Board, Chicago, Illinois, USA
 63. Český statistický úřad, (2005). *Spotřeba potravin*. [online] [7.1.2023] Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/20561971/3004rr_01.pdf/08577776-d93f-4237-8726-ea6ca685214b?version=1.0
 64. Český statistický úřad, (2021). *Spotřeba potravin*. [online] [7.1.2023] Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/143060175/2701392101.pdf/2ce49a95-08ea-47c0-92b2-e5db7c812165?version=1.1>
 65. Český statistický úřad, (2022). *Základní údaje o honitbách, stavu a lovu zvěře od 1.4.2021 do 31.3.2022*. [online] [7.1.2023] Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/zakladni-udaje-o-honitbach-stavu-a-lovu-zvere-od-1-4-2021-do-31-3-2022>
 66. FEDFA, (2023). *Členové*. [online] [8.1.2023] Dostupné z: <https://www.fedfa.com/fedfa-members/#1370>
 67. Českomoravská společnost chovatelů, (2023a). *Statistiky ústřední evidence – farmový chov* [online] [5.4.2023] Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/evidence-a-oznacovani-zvirat/statistiky-ue/statistiky-farmoveho-chovu/>
 68. Českomoravská společnost chovatelů, (2023b). *Registrace provozovny* [online] [8.1.2023] Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/evidence-a-oznacovani-zvirat/farmova-zver/registrace-provozovny/>
-

-
69. Zákon č. 449/2001 Sb. ze dne 31. prosince 2001 o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů. [online] [27.12.2022] Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2001-449-viceoblasti.html
70. Zákon č. 166/1999 Sb. ze dne 30. července 1999 o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů. [online] [27.12.2022] Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-1999-166-viceoblasti.html
71. Vyhláška č. 69/2016 Sb. ze dne 3. dubna 2016 o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, ve znění pozdějších předpisů. [online] [27.12.2022] Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_vyhlaska-2016-69.html
72. Vyhláška č. 174/2019 Sb. ze dne 27. června 2019, kterou se mění vyhláška č. 136/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti označování zvířat a jejich evidence a evidence hospodářství a osob stanovených plemenářským zákonem, ve znění pozdějších předpisů. [online] [27.12.2022] Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/legislativa/chronologicky-prehled-pravnich-predpisu/_obsah_cz_mze_ministerstvo-zemedelstvi_legislativa_Legislativa-MZe_puvodni-zneni_vyhlaska-2019-174-novela-136-2004.html
73. Vyhláška č. 366/2005 Sb. ze dne 19. září 2005, o požadavcích vztahujících se na některé zmrazené potraviny, ve znění pozdějších předpisů. [online] [26.2.2023] Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/legislativa/zakon-o-potravinach/provadeci-predpisy-mze/vyhlaska-2005-366-potraviny.html>
74. Vyhláška č. 323/2019 Sb. ze dne 6. prosince 2019, kterou se mění vyhláška č. 245/2002 Sb., o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu, ve znění pozdějších předpisů. [online] [27.12.2022] Dostupné
-

z: https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/chronologicky-prehled/Legislativa-MZe_puvodni-zneni_vyhlaska-2019-323-novela-245-2002.html

75. Vyhláška č. 289/2007 Sb. ze dne 23. listopadu 2007 o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství, ve znění pozdějších předpisů. [online] [27.12.2022] Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_vyhlaska-2007-289-veterinarnipece.html
 76. Vyhláška č. 208/2004 Sb. ze dne 1. května 2004 o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění pozdějších předpisů. [online] [27.12.2022] Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_Vyhlaska-2004-208-ochranazvirat.html
 77. Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu, v platném znění. [online] [27.12.2022] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32004R0853&qid=1669105266299>
 78. Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 ze dne 29. dubna 2004 o hygieně potravin, v platném znění. [online] [12.4.2023] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex%3A32004R0852>
 79. Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 2019/627 ze dne 25. března 2019, kterým se stanoví jednotná praktická opatření pro provádění úředních kontrol produktů živočišného původu určených k lidské spotřebě v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/625 a kterým se mění nařízení Komise (ES) č. 2074/2005, pokud jde o úřední kontroly, v platném znění. [online] [27.12.2022] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:02019R0627-20211014&qid=1668156731429&from=EN#tocId22>
-

-
80. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu (ES) č. 1924/2006 a (ES) č. 1925/2006 a Rady a o zrušení směrnice Komise 87/250/EHS, směrnice Rady 90/496/EHS, směrnice Komise 1999/10/ES, směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/13/ES, směrnice Komise 2002/ 67/ES a 2008/5/ES a nařízení Komise (ES) č. 608/2004, v platném znění. [online] [26.2.2023] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&from=EN>
81. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů B. n. L., (2022a). *Chov zvěře*. [online] [22.11.2022]. Dostupné z: <https://www.uhul.cz/portfolio/chov-zvere/>.
82. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů B. n. L., (2022b). *Zoologie a biologie zvěře*. [online] [22.11.2022]. Dostupné z: <https://www.uhul.cz/portfolio/zoologie-a-biologie/>.
-

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Muflon ve volné přírodě (foto Petra Míková)	15
Obrázek 1.2: Farmově chovaná zvěř v České republice (foto Barbora Kaiserová)...	20
Obrázek 1.3: Transport poražených daňků na jatky (foto Ing. Eliška Friedbergerová)	22
Obrázek 1.4: Ulovený jelen lesní (foto vlastní)	23
Obrázek 1.5: Mikrobiální kontaminace zvěřiny způsobená prořiznutím trávicí soustavy (foto vlastní)	24
Obrázek 1.6: Ulovená zvěř uložená v chladícím zařízení (foto vlastní)	25
Obrázek 1.7: Jatečně opracovaná zvěřina (foto Martin Kozohorský).....	27
Obrázek 3.1: Jatečné tělo daňka po stažení kůže (foto vlastní)	34
Obrázek 3.2: Jatečné tělo daňka před stažením kůže (foto vlastní)	34
Obrázek 3.3: Vakuově balený jelení hřbet před zmrazením (foto vlastní)	34
Obrázek 3.4: Očištěné mufloní hřbety připravené k tepelné úpravě (foto vlastní)....	35
Obrázek 3.5: Homogenát na Petriho misce v přístroji NIRMaste (foto vlastní)	36
Obrázek 3.6: Předkládaný pár vzorků k sensorickému posouzení (foto vlastní).....	38
Obrázek 3.7: Připravené tepelně upravené vzorky (foto vlastní).....	38

Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Obsah vitamínů skupiny B v jelením a hovězím mase – údaje uvedeny v mg/100 g svaloviny (upraveno podle Vodňanský et al., 2020)	11
Tabulka 1.2: Chemické složení a energetické hodnoty zvěřiny a masa hospodářských zvířat (upraveno podle Vodňanský et al., 2020)	12
Tabulka 1.3: Chemické složení jeleního a dančího masa pocházející z odlišných produkčních systémů (věk volnost: 48-72 měsíců, věk farma: 16-38 měsíců) (upraveno podle Kudrnáčová et al., 2018)	12
Tabulka 1.4: Obsah cholesterolu v jelením a dančím mase pocházející z odlišných produkčních systémů (upraveno podle Kudrnáčová et al., 2018).....	13
Tabulka 1.5: Chemické složení zvěřiny a masa hospodářských zvířat (upraveno podle Saláková, 2014; Vodňanský et al., 2020).....	13
Tabulka 1.6: Požadavky na skladování zvěřiny (upraveno podle Vodňanský et al., 2020)	24
Tabulka 3.1: Hodnocené senzorycké vlastnosti, jejich rozmezí, definice a způsob hodnocení (upraveno podle: Bureš et al., 2017a; Bureš et al., 2017b)	37
Tabulka 4.1: Vyhodnocení celkové příjemnosti chuti (mm) u různých druhů masa pocházející z odlišných produkčních systémů	51

Seznam grafů

Graf 1.1: Frekvence konzumace zvěřiny (upraveno podle Bureš et al., 2018).....	16
Graf 1.2: Obliba jednotlivých druhů zvěřiny (upraveno podle Bureš et al., 2018)....	16
Graf 1.3: Preference masa nedomestikovaných zvířat dle způsobu produkce (upraveno podle Bureš et al., 2018)	17
Graf 4.1: Senzorický profil dančího masa pocházející z odlišných produkčních systémů.....	40
Graf 4.2: Obsah vody a celkových bílkovin v dančím mase pocházející z odlišných produkčních systémů.....	41
Graf 4.3: Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin v dančím mase pocházející z odlišných produkčních systémů	43
Graf 4.4: Senzorický profil jeleního masa pocházející z odlišných produkčních systémů.....	44
Graf 4.5: Obsah vody a celkových bílkovin v jelením mase pocházející z odlišných produkčních systémů.....	46
Graf 4.6: Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin v jelením mase pocházející z odlišných produkčních systémů	47
Graf 4.7: Senzorický profil mufloního masa pocházející z odlišných produkčních systémů.....	48
Graf 4.8: Obsah vody a celkových bílkovin v mufloním mase pocházející z odlišných produkčních systémů.....	49
Graf 4.9: Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin v mufloním mase pocházející z odlišných produkčních systémů	50
Graf 4.10: Přijatelnost předkládaných druhů masa spotřebiteli	52
Graf 4.11: Preference masa nedomestikované zvěře dle způsobu produkce	53
Graf 4.12: Obliba jednotlivých druhů zvěřiny	54
Graf 4.13: Frekvence konzumace zvěřiny a masa farmově chované zvěře	54

Seznam použitých zkratek

MLD	<i>musculus longissimus dorsi</i> (nejdelší zádový sval)
MLL	<i>musculus longissimus lumborum</i> (nejsilnější část MLD)
MUFA	monounsaturated fatty acids (mononenasyčené mastné kyseliny)
SFA	saturated fatty acids (nasyčené mastné kyseliny)
DF	daněk pocházející z farmy
DV	daněk pocházející z volnosti
JF	jelen pocházející z farmy
JV	jelen pocházející z volnosti
ČSÚ	Český statistický úřad
ČR	Česká republika
CZ	Česká republika
SVS	Státní veterinární správa
KVS	Krajská veterinární správa
JUT	jatečně upravené tělo
FEDFA	Federation of European Deer Farmers Association (Federace evropských asociací farmových chovů jelenovitých)
ČMMJ	Českomoravská myslivecká jednota
ČSMJ	Československá myslivecká jednota
ČSRF	Česká a Slovenská federativní republika
AFCHJ	Asociace farmových chovů jelenovitých
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
ha	hektar
mg	miligram
g	gram
kg	kilogram
kJ	kilojoul
kcal	kilokalorie
tj.	to je
např.	například
apod.	a podobně

č.	číslo
Sb.	Sbírky
a.s.	akciová společnost
ČSN	Česká soustava norem
ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
et al.	et alii (a kolektiv)
m. n. m.	metrů nad mořem
B. n. L.	Brandýs nad Labem
°C	stupeň Celsia
α	hladina významnosti
IPŘ	informace o potravinovém řetězci
%	procento
±	plus mínus
$p >$	hladina významnosti větší než
$p <$	hladina významnosti menší než
s_x	směrodatná odchylka
\bar{x}	aritmetický průměr
n	počet

Přílohy

Dotazník:

(uveďte jednu možnost)

Věk:

Pohlaví: žena muž

Preferujete maso pocházející:

z lovu

z farmy

nepreferuji

Víte, že je v tržní síti dostupná zvěřina a maso z farmově chované zvěře:

ano

ne

Jak často konzumujete zvěřinu a maso farmově chované zvěře:

nikdy

méně než 2x ročně

2-4x ročně

5-11x ročně

1x měsíčně

více než 1x měsíčně

Jaký z předkládaných vzorků je pro vás nejpříjemnější:

1. (dančí)

2. (jelení)

3. (mufloní)

Nejoblíbenější druh zvěřiny:

kančí

jelení

dančí

kachní

zaječí

mufloní

bažantí

srnčí
