

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Výkrm plemena wagyu v podmínkách ekologického  
zemědělství**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Lubor Kitzler**

**Obor studia: Ekologické zemědělství**

**Vedoucí práce: Ing. Renata Toušová, CSc.**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Výkrm plemena wagyu v podmínkách ekologického zemědělství" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13. 4. 2017

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí mé práce, Ing. Renatě Toušové, CSc., za odbornou pomoc při psaní této diplomové práce a také i panu Ing. Jaromíru Ducháčkovi, Ph.D., za pomoc při statistickém zpracování dat. Dále bych chtěl poděkovat podnikovému vedení konkrétně Petru Bílkovi, Luboru Kitzlerovi a Dagmaře Rezlerové za poskytnuté informace o chovu, výkrmu a porážce volů.

# Výkrm plemena wagyu v podmínkách ekologického zemědělství

## Souhrn

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení růstové schopnosti, jatečného rozboru a spotřeby krmiva u kříženců volů plemena wagyu a aberdeen angus v ekologickém zemědělství. Data byla získána z výsledků farmy za rok 2011 až 2014 a celkem bylo hodnoceno 72 kusů kříženců volů plemena wagyu a aberdeen angus. Zvoleno bylo několik efektů (rok narození, období narození a otec), které měly prokázat vliv na růstové schopnosti, jatečný rozbor a spotřebu krmiva. V závislosti na těchto efektech byla stanovena následující hypotéza: Růstová schopnost volků v předvýkrmu je vyšší než ve finálním výkrmu.

Pro zpracování výsledků byl použit statistický program SAS 9.3, procedury MEANS, UNIVARIATE, CORR a MIXED.

Hypotéza: Podle základních statistik volí dosahovali v předvýkrmu od 8. měsíce věku do 25. měsíce věku průměrného přírůstku 791,77 g, ale za to ve finálním výkrmu od 25. měsíce věku do 30. měsíce věku to bylo 979,03 g. Z toho vyplývá, že v předvýkrmu byly průměrné přírůstky nižší než ve finálním výkrmu, a proto hypotézu nelze přijmout.

Na růstové schopnosti (hmotnost) při odstavu (8 měsíců věku) byl prokázán vliv otců WAG 001 a WAG 004 ( $P < 0,01$ ), kdy větší hmotnosti dosahovali volí po býkovi WAG 001. Hmotnost v 9. měsíci až 13. měsíci věku ovlivňovali také tito dva býci ( $P < 0,05$ ) a nejvyšší hmotnost vykazovali opět volí po býkovi WAG 001. U býka WAG 003 byl prokázán vliv na hmotnost v 11 měsících, ve 12 měsících a ve 13 měsících věku ( $P < 0,05$ ). Otcové jak WAG 001, tak WAG 003 měli vliv na hmotnost od 14 měsíců do 19 měsíců věku ( $P < 0,05$ ), kde býk WAG 001 převyšoval WAG 003 ve všech pozorovaných měsících. Otcové WAG 001 a WAG 003 dosahovali prokazatelného vlivu na hmotnost od 20. měsíce věku do 25. měsíce věku ( $P < 0,05$ ), kde býk WAG 001 převyšoval býka WAG 003 ve všech pozorovaných měsících. Vliv na hmotnost volů u roku narození a období narození nebyl prokázán.

Na růstové schopnosti (přírůstek) do odstavu (8 měsíců věku) měli prokazatelný vliv hlavně otcové, a to WAG 001 a WAG 004 ( $P < 0,01$ ), kdy většího přírůstku dosahovali volí po býkovi WAG 001. Na přírůstek od 10. měsíce věku do 12. měsíce byl prokázán vliv býků WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ) a nejvyšší přírůstek vykazovali opět volí po býkovi WAG 001. U

přírůstku mezi 12. a 13. měsícem věku byl vliv otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,01$ ). U býka WAG 004 byl také prokázán vliv na přírůstek mezi 12. měsícem věku a 13. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Vliv byl prokázán u otců WAG 001 a WAG 003 na přírůstek mezi 13. a 14. měsícem věku a také mezi 17. a 18. měsícem věku ( $P < 0,05$ ), kde volí po otci WAG 001 dosahovali lepších přírůstků. Vliv byl prokázán i u roku narození 2012, 2013 a 2014 od 11. do 13. měsíce věku. To znamená, že roky 2012 a 2013 měly průkazný vliv na přírůstek od 11. do 13. měsíce věku ( $P < 0,01$ ). A rok 2014 vykazoval průkazný vliv na přírůstek mezi 12. a 13. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). U období narození nebyl vliv na přírůstek volů prokázán.

U jatečného rozboru byl zjištěn prokazatelný vliv u otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ) na hmotnost levé zadní čtvrtě, hmotnost všech čtvrtí, hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla, výřez, svíčkovou, bok bez kosti, lůj a odpad, kde všechny jatečné parametry vyšly ve prospěch otce WAG 001. Prokazatelné vlivy byly i u roku narození a období narození na BMS, tedy na standardy hovězího mramorování. To znamená, že u roku narození to byly roky 2012, 2013, 2014, kde byly průkazné vlivy na BMS. Roky 2013 a 2014 obsahovaly společnou hladinu významnosti ( $P < 0,01$ ), přičemž v roce 2014 se dosahovalo lepších výsledků BMS. V roce 2012 byla hladina významnosti rozdílná ( $P < 0,05$ ). U období narození byl průkazný vliv na BMS ve všech měsících narození. Z toho vyplývá, že statistický vliv byl prokázán v období od března do května a v období od září do listopadu ( $P < 0,01$ ) a u narození v období od června do srpna a v období od prosince do února byl také zjištěn průkazný vliv ( $P < 0,05$ ).

U spotřeby krmiva byl průkazný vliv roku narození 2012 a 2013 a u otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,01$ ) na spotřebu krmiva mezi 12. a 13. měsícem věku. Lepších výsledků bylo pozorováno u roku narození 2012 a u otce WAG 001. Byl prokázán vliv roku narození 2012 a 2013 na spotřebu krmiva mezi 11. až 12. měsícem věku ( $P < 0,05$ ), kde lepších výsledků dosahoval rok narození 2012. U otců WAG 001 a WAG 003 byl vliv pozorován na spotřebu krmiva mezi 13. až 14. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Období narození nemělo prokazatelný vliv na spotřebu krmiva.

**Klíčová slova:** wagyu, ekologické zemědělství, ustájení, výkrm, výživa

# **Fattening of wagyu beef breed under organic farming**

## **Summary**

The objective of this thesis was to evaluate a growth ability, carcass analysis and feed consumption in steers of wagyu and aberdeen angus cattle breeds in organic farming. The data was taken from farm evidence from 2011 to 2014 from 72 cross breed steers of wagyu and aberdeen angus cattle. Multiple effects were chosen (year of birth, period of birth and the influence of the father), to evaluate their effect on growth ability, carcass analysis and feed consumption. According to these effects, a hypothesis was made: The growth ability of the steers in the pre-fattening is higher than in the final fattening period.

For statistical analysis SAS 9.3 computer program was used with MEANS, UNIVARIATE, CORR and MIXED procedures for further analysis.

Hypothesis: Steers from 8th month to 25th month of age (pre-fattening period) achieved 791,77 g, however in from 25th month to 30th month of age (fattening period), the steers achieved 979,03 g. Which means that were lower than in the an therefore hypothesis is to be dismissed.

The influence of fathers WAG 001 and WAG 004 ( $P < 0,01$ ) was proved to have influence on growth abilities (weight) during weaning (8th month of age), when steers of WAG 001 were heavier, than of WAG 004. Weight in 9th to 13th month of age was influenced by those fathers as well ( $P < 0,05$ ), when steers of WAG 001 were heavier. There was a major influence of WAG 003 bull on weight in 11th, 12th, 13th month of age ( $P < 0,05$ ). Fathers WAG 001 and WAG 003 had effects on weight in 14th and 19th month of age, while the bull WAG 001 exceeded WAG 003 in all observed months. Fathers WAG 001 and WAG 003 had major effect on on weight from 20th to 25th month of age ( $P < 0,05$ ), where the bull WAG 001 exceeded a bull WAG 003 in all observed months. There was no effect of year of birth and month of birth on weight of steers observed.

The influence of fathers WAG 001 and WAG 004 ( $P < 0,01$ ) was proved to have an influence on weight gain, when steers from WAG 001 had greater weight gain than of WAG 004. The influence on weight gain from 10th month of age to the 12th month of age was observed in bulls WAG 001 and WAG 003 ( $P < 0,05$ ), where steers of WAG 001 bull had greater weight gain than those of WAG 003. Weight gain between 12th and 13th month of age

was influenced by WAG 001 and WAG 003 ( $P < 0,01$ ). In a bull WAG 004 an influence to weight gain in 12th and 13th month was observed ( $P < 0,05$ ). WAG 001 and WAG 003 were observed to have an influence on 13th to 14th month of age weight gain and to 17th to 18th month of age as well ( $P < 0,05$ ), where steers of WAG 001 had greater weight gain than those of WAG 003. There was an effect of year of birth in 2012, 2013 and 2014 observed with influence on weight gain during 11th to 13th month of age. This means that years 2012 and 2013 had major influence on weight gain from 11th to 13th month of age ( $P < 0,01$ ). There was major influence of year in 2014, when weight gain was greater in 12th to 13th month of age ( $P < 0,05$ ). Month of age had no observable effect on weight gain.

There was an influence of fathers WAG 001 and WAG 003 ( $P < 0,05$ ) on carcass analysis, weight of left hindquarter, weight of all quarters, weight of chilled carcasse, cutout, tenderloin, flank, tallow and waste where all carcass parameters were better in WAG 001 father. There were major influences of year and month of birth on BMS (marbling) observed as well. Years of birth (2012, 2013, 2014) had major effects on BMS (marbling of meat). Years 2013 and 2014 had equal significance level ( $P < 0,01$ ), while year 2014 had greater effect on BMS in all months of birth. Thus, statistical influence was observed from March to May and from Spetember to November ( $P < 0,01$ ) and in birth from June to August and from December to February was statistical effect observed as well ( $P < 0,05$ ).

Feed consumption was evaluated to be influenced by years 2012 and 2013 and by fathers WAG 001 and WAG 003 ( $P < 0,01$ ) during 12th and 13th month of age. Better results were observed in the year 2012 and the father WAG 001. There was an influence of 2012 and 2013 to feed consumption in 12th and 13th month of age observed ( $P < 0,05$ ), and the year 2012 had better results. WAG 001 and WAG 003 fathers were observed to have an influence on feed consumption in the 13th and 14th month of age ( $P < 0,05$ ). Month of birth had no observable effect on feed consumption.

**Keywords:** wagyu, organic farming, stabling, fattening, nutrition

# **OBSAH**

<b>1. Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Hypotéza a cíl práce .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Literární rešerše .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Ekologické zemědělství .....</b>	<b>3</b>
3.1.1 Charakteristika ekologického zemědělství .....	3
3.1.2 Zásady chovu zvířat v ekologickém zemědělství .....	3
3.1.3 Welfare zvířat v ekologickém zemědělství.....	4
3.1.4 Veterinární péče v ekologickém zemědělství .....	5
3.1.4.1 Nepřípustné a povolené způsoby .....	5
3.1.5 Biohovězí.....	6
<b>3.2 Masné plemeno wagyu .....</b>	<b>7</b>
3.2.1 Základní charakteristika a historie.....	7
3.2.2 Plemena wagyu a jejich charakteristika .....	7
3.2.3 Chov ve světě.....	9
3.2.4 Vývoj stavu v České republice .....	9
3.2.5 Chovný cíl .....	9
3.2.6 Wagyu a jeho hovězí.....	9
3.2.7 Japonské značky wagyu hovězího .....	10
3.2.8 Systém klasifikace kvality jatečně upravených těl v Japonsku.....	11
<b>3.3 Ostatní masná plemena skotu vhodná pro výkrm .....</b>	<b>12</b>
3.3.1 Aberdeen angus .....	12
3.3.2 Hereford.....	13
3.3.3 Limousine.....	13



3.3.4 Masný simentál .....	14
3.3.5 Piemontese .....	14
3.3.6 Gasconne .....	15
3.3.7 Salers .....	15
3.3.8 Belgické modrobílé .....	16
3.3.9 Charolais .....	17
3.3.10 Blonde d'Aquitaine .....	17
<b>3.4 Technologie chovu masného skotu .....</b>	<b>18</b>
3.4.1 Pastva .....	18
3.4.2 Ustájení .....	19
3.4.3 Výživa.....	20
3.4.3.1 Výživa telat .....	20
3.4.3.2 Výživa dospělého skotu .....	21
3.4.4 Reprodukce.....	21
3.4.4.1 Inseminace .....	22
3.4.4.2 Přirozená plemenitba .....	22
<b>3.5 Výkrm skotu .....</b>	<b>22</b>
3.5.1 Výkrm telat .....	23
3.5.2 Výkrm jalovic .....	23
3.5.3 Výkrm býků .....	24
3.5.4 Výkrm volů .....	25
<b>3.6 Masná užitkovost.....</b>	<b>25</b>
3.6.1 Ukazatelé masné užitkovosti .....	25
3.6.2 Hodnocení masné užitkovosti.....	26
3.6.3 Činitelé ovlivňující masnou užitkovost .....	26

3.6.4 Složení masa.....	27
3.6.5 Porážka .....	29
3.6.6 Zrání masa .....	30
3.6.7 Kvalitativní odchylky hovězího masa .....	31
3.6.8 Klasifikace jatečných těl skotu .....	32
<b>3.7 Významné nemoci skotu .....</b>	<b>32</b>
3.7.1 Nemoci telat .....	33
3.7.1.1 Diarhoický syndrom .....	33
3.7.1.2 Respirační syndrom.....	33
3.7.2 Nemoci skotu.....	33
3.7.2.1 Infekční keratokonjunktivitida .....	33
3.7.2.2 Katarální horečka .....	33
3.7.2.3 Infekční bovinní rinotracheitida .....	33
3.7.2.4 Bovinní virová diarrhoea .....	34
<b>4. Materiál a metodika .....</b>	<b>35</b>
4.1 Charakteristika podniků a jejich spolupráce .....	35
4.1.1 PV – Cvikov s. r. o. ....	35
4.1.2 Zelená louka s. r. o. ....	35
4.1.3 Angusland s. r. o. ....	35
4.1.4 Biopark s. r. o. ....	36
4.1.5 Spolupráce .....	36
4.2 Charakteristika stád.....	36
4.2.1 Základní stáda .....	36
4.2.2 Výkrm volů .....	37
4.3 Výživa a krmení.....	37

4.3.1 Plemenní býci, krávy a telata .....	37
4.3.2 Výkrm volů .....	38
4.4 Technologie ustájení.....	39
4.5 Reprodukce.....	41
4.6 Veterinární péče .....	41
4.7 Zpracování masa volů a jeho prodej .....	42
4.8 Metodika .....	43
<b>5. Výsledky .....</b>	<b>45</b>
5.1 Voli .....	45
5.1.1 Růstová schopnost .....	45
5.1.2 Jatečný rozbor .....	58
5.1.3 Spotřeba krmiva .....	68
<b>6. Diskuse .....</b>	<b>74</b>
6.1 Růstová schopnost volů.....	74
6.2 Vliv vybraných efektů na růstové schopnosti volů .....	75
6.2.1 Vliv vybraných efektů na hmotnost .....	75
6.2.2 Vliv vybraných efektů na přírůstek .....	76
6.3 Jatečný rozbor volů.....	76
6.4 Vliv vybraných efektů na jatečný rozbor volů.....	78
6.5 Spotřeba krmiva volů.....	78
6.6 Vliv vybraných efektů na spotřebu krmiva volů .....	80
<b>7. Závěr .....</b>	<b>81</b>
<b>8. Literární zdroje .....</b>	<b>83</b>

<b>9. Seznam použitých zkratk</b> .....	<b>94</b>
<b>10. Přílohy</b> .....	<b>95</b>
<b>11. Seznam tabulek</b> .....	<b>106</b>
<b>12. Seznam grafů</b> .....	<b>108</b>
<b>13. Seznam příloh</b> .....	<b>109</b>

# 1. Úvod

Chov skotu patří v České republice k základním pilířům a stavebním kamenům živočišné výroby. V podhůří a na horách zprostředkovává převážnou část příjmů jednotlivých zemědělsky hospodařících podniků. Můžeme ho rozdělit na dva základní produkční směry, chov dojnic a chov krav bez tržní produkce mléka, kam patří chov masných plemen a kombinovaných plemen využívaných na masnou produkci.

Celkový počet skotu v ČR se za posledních 5 let zvýšil na 1 415 000 kusů (k 1. 4. 2016). Chov masného skotu (211 000 kusů) má vzestupnou tendenci, a to i díky menší konkurenceschopnosti v oblasti odbytu mléka u dojených krav (373 000 kusů).

Chov krav bez tržní produkce mléka je v porovnání s chovem dojnic všeobecně méně náročný na vstupní investice, ustájení zvířat, krmiva a pracovní sílu. U reprodukce masného skotu se využívá častěji přirozená plemenitba a v dojených stádech krav se býci používají pro přirozenou plemenitbu pouze k zapouštění tzv. problémových krav, jinak je využíváno inseminace.

Skot lze chovat v konvenčním, případně ekologickém způsobu hospodaření.

V ekologických chovech je cílem vyrábět živočišné produkty v závislosti na optimální životní pohodě zvířat, oproti konvenčnímu chovu, kde je žádoucí maximální využití zvířete.

V ČR se v ekologickém zemědělství uplatňuje především chov krav bez tržní produkce mléka. Skot je chován převážně v podhorských oblastech s převahou luk a pastvin, zde maximálně využívá pastevních porostů jako krmivové základny a zároveň udržuje kulturnost krajiny. Hlavní užitkovou vlastností je následná produkce hovězího masa. Masná plemena se nevyužívají pro produkci mléka. Kvalitní hovězí maso mohou zajistit jen zdravá zvířata vykrmená do jatečné zralosti, kdy je optimální nejen zastoupení mas, kostí a tuku, ale i jakostní znaky masa. Chovy dojnic jsou v ekologickém režimu zastoupeny minimálně (2 %) a svými produkty doplňují mléčný trh.

## **2. Hypotéza a cíl práce**

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení růstové schopnosti, jatečného rozboru a spotřeby krmiva u kříženců volů plemena wagyu a aberdeen angus v ekologickém zemědělství.

Hypotéza: Růstová schopnost volků v předvýkrmu je vyšší než ve finálním výkrmu.

## **3. Literární rešerše**

### **3.1 Ekologické zemědělství**

#### **3.1.1 Charakteristika ekologického zemědělství**

Podle Myerse (2005) je ekologické zemědělství nejenom o pěstování rostlin bez chemikálií, umělých hnojiv a dalších chemických látek, ale především o jiném přístupu k zemědělství vůbec.

Obecně platí, že ekologické zemědělství je nejlépe definováno s ohledem na farmu nebo zemědělské výrobní jednotky, respektive jako organismus, kde všechny komponenty musí vzájemně udržovat celek (Stolze et al., 2000). Dále je charakterizováno jako neobyčejný druh zemědělského hospodaření, který se soustředí na životní prostředí a jeho jednotlivé segmenty. Stanovuje omezení či zákazy používání látek a postupů, které zatěžují, znečišťují a zamořují životní prostředí nebo příliš zvyšují rizikost kontaminace potravního řetězce (Dvorský a Urban, 2011). Ale ekologické hospodaření není jen jednotný soubor zemědělských postupů či potravin, spíše je to lepší myšlenka pro styl rodinného hospodaření, který sdílí některé základní předpoklady, často založené na tom, co nebudou používat nebo dělat (Reed, 2010).

Jeho hlavním cílem je optimalizovat zdraví a produktivitu vzájemně závislých komunit zvláště života v půdě, rostlin, zvířat a lidí (Nokkoul, 2011). Bioinstitut (2015) dále uvádí, že zásadní prioritou EZ je kvalita, nikoli kvantita produkovaných potravin. Je založeno na zásadách etického přístupu vůči zvířatům, šetření neobnovitelných zdrojů, ochraně zdraví lidstva, udržení zaměstnanosti v zemědělství, zachování rozmanitosti rostlinných a živočišných druhů. A podle Šarapatky a Zídka (2005) také na vyšší agrobiodiverzitě s větší pestrostí osevních sledů i počtem preferovaných kulturních rostlin a diverzitou travních porostů.

#### **3.1.2 Zásady chovu zvířat v ekologickém zemědělství**

Zásady, které musí ekologicky hospodařící zemědělec dodržovat, aby mohl vyrábět a prodávat výrobky s označením „bioprodukt“ jsou dány zákonem číslo 242/2000 Sbírky zákonů a jeho návazným předpisem – vyhláškou MZe číslo 53/2001 Sbírky zákonů (Doležal a kol., 2004).

V ekologickém chovu zvířat se dodržují tyto zásady:

- Výběr plemena s ohledem na schopnost zvířat přizpůsobit se místním podmínkám, na jejich vitalitu a jejich odolnost vůči nákazám nebo zdravotním problémům.

- Uplatňování chovatelských postupů, které zlepšují imunitní systém a posilují přirozenou obranyschopnost vůči nákazám, zejména zajištění pravidelného pohybu a přístupu na otevřená prostranství a případně na pastviny.
- Péče o zdraví zvířat založená na podpoře přirozené imunologické obrany zvířete, jakož výběr vhodných plemen a chovatelských postupů.
- Krmení hospodářských zvířat ekologickým krmivem složeným ze zemědělských složek získaných z ekologického zemědělství a z přírodních nezemědělských látek (Mze, 2015).
- Způsob ustájení musí odpovídat fyziologickým a etologickým potřebám zvířat.
- Všechna opatření, technologie a technika chovu zvířat musí odpovídat požadavku udržení dobrého zdraví a dlouhověkosti chovaných zvířat (Šarapatka a Urban, 2006).
- Přeprava zvířat musí být co nejšetrnější a musí se při ní dodržovat příslušné předpisy platné v jednotlivých zemích nebo v celém Společenství.
- Před porážkou a v jejím průběhu je nutné minimalizovat stres, kterým zvířata trpí (Dvorský a Urban, 2011).

### 3.1.3 Welfare zvířat v ekologickém zemědělství

Slovo welfare pochází ze starého norského slova velferth, odvozený od slova znamenající dobrý (Val ve staré norštině) a cestování (Fara ve staré norštině) (Phillips, 2009).

Definici welfare zvířat, kterou volíme, se musí vztahovat k účelu, k němuž používáme tento termín. Právníci potřebují přesnou formulaci a veřejnost srozumitelnou. Vědci vyžadují definici v podmínkách, které lze měřit a manažeři zvířat či chovatelé zase v podmínkách, které jsou prakticky relevantní a mohou být snadno aplikovány na zvířata (Phillips, 2016).

Při charakteristice welfare všech zvířat se v podstatě snaží zodpovědět otázka: Jak dobrý je stav zvířete v jeho okolním prostředí? A ta má několik komponentů. První: prostředí zvířete, druhý: povědomí zvířete o jeho prostředí, třetí: vnitřní stav zvířete na základě genetiky a čtvrtý: povědomí zvířete o jeho vnitřním stavu (Phillips, 2009).

V roce 1965 provedla Brambellova komise, sestavena britským parlamentem, první inspekci životní pohody hospodářských zvířat a navrhla minimální požadavky, známé jako pět svobod. Ty byly dále na základě odborných diskusí upravovány do následující podoby: 1. Svoboda od hladu a žízně, 2. Svoboda od nepohodlí, 3. Svoboda od bolesti, zranění a onemocnění, 4. Svoboda od strachu a stresu, 5. Svoboda projevit přirozené chování (Dvorský a Urban, 2011).



Welfare zvířat přitahuje rostoucí zájem po celém světě, zejména v rozvinutých zemích, kde jsou k dispozici znalosti a zdroje, aby poskytovaly lepší systém řízení pro hospodářská zvířata (Phillips, 2016).

Je zcela jasné, že moderní výrobní postupy by měly zlepšit zdraví zvířat a dobré životní podmínky. V současné době stále široce používaná umělá produkční prostředí, musí být nahrazena systémy, které splňují požadavky zvířat a uspokojí jejich etologické potřeby (Aland and Banhazl, 2013).

### **3.1.4 Veterinární péče v ekologickém zemědělství**

Péče o zvířata z hlediska veterinárního se vyznačuje velkým důrazem na prevenci. Na rozdíl od konvenčních chovů, kde horší zdravotní stav a welfare se dá zastírat profylaktickým používáním antibiotik a dalších léků. Zvířata na ekofarmách jsou potenciálně více vystavena nemocem. To znamená, že ekofarmář musí opravdu spoléhat na preventivní opatření, kterými jsou především výběr správného plemena nebo linie, dobrá výživa, nízká hustota ustájení, dobře zkonstruované stavby a dobře obhospodařované pastviny a výběhy. To vše vytváří podmínky, které podporují dobrý zdravotní stav (Šonková, 2006). Když preventivní postupy a schválené veterinární biopreparáty nejsou dostatečné, aby se zabránilo nemoci, výrobce musí sáhnout k podávání konvenčních léků (Blair, 2011).

Aplikace veterinárních léčiv (přípravků, účinná látka, způsob a trvání ošetřování, ochranná lhůta) musí podnik zaznamenávat v evidenci a předkládat kontrolní organizaci. Ošetřená zvířata nebo skupiny zvířat musí být jednoznačně identifikovatelná a označena (Dvorský a Urban, 2011). V takovém případě platí ochranná lhůta, v níž se nesmějí produkty léčených zvířat použít k lidské spotřebě. Tato doba je v EZ dvojnásobně dlouhá než v hospodaření konvenčním (PRO-BIO LIGA, 2010). A jsou-li zvíře nebo skupina zvířat ošetřovány chemickými alopatickými léky nebo antibiotiky více než třikrát během 12 měsíců, nesmí se tato zvířata nebo produkty, které z nich byly získány, prodávat jako bioprodukty. Tato zvířata musí být podrobena období přechodu nebo se musí jejich produkty prodat jako konvenční (Dvorský a Urban, 2011).

#### **3.1.4.1 Nepřípustné a povolené způsoby**

V ekologických chovech zvířat jsou nepřípustné následující prostředky léčení, podávání léků a uvedené chovatelsko-veterinární zásahy:

- podávání léků a rutinní podávání profylaktických přípravků zdravým zvířatům, k čemuž patří i tzv. stimulanty růstu nebo trankvilizéry (antistresorika) před transportem,

- využívání hormonální synchronizace říje,
- přenášení embryí,
- zákroky na embryích,
- používání hormonálních preparátů na stimulaci ovulace a říje,
- používání metod genových manipulací ve šlechtění a plemenitbě zvířat,
- zkracování ocasů, odstraňování zubů, odrohování a zkracování zobáků. Tyto zákroky však mohou být povoleny kontrolní organizací při prokázání relevantního důvodu (zlepšení hygieny, zdraví, bezpečnosti či pohody zvířat), přičemž je musí vykonat odborný personál při dodržení zásad minimalizace utrpení zvířat,
- chovat zvířata v podmínkách vedoucích ke vzniku chudokrevnosti (anémie) a poskytovat jim výživu, která vede ke vzniku této nemoci (Šonková, 2006).

V ekologickém zemědělství se univerzálně podporují přirozené způsoby chovu, které mají při rozhodování prioritu. Je však možno upotřebit následující:

- umělou inseminaci v klasické podobě, tj. přenos spermií (nikoliv však transfer embryí),
- kastraci – s cílem zachovat tradiční chovatelské postupy, zlepšit kvalitu výsledného produktu a zvýšit bezpečnost chovaných zvířat i personálu. Za tradiční jsou považovány chovy vepřů, volků a kapounů. Přednost se dává těm způsobům kastrace, při nichž je minimalizováno utrpení zvířat. Zárok musí být proveden odborně způsobilým personálem v intencích lege artis (Šarapatka a Urban, 2006).

### 3.1.5 Biohovězí

Počet zemědělců zabývajících se certifikovanou ekologickou produkcí hovězího masa neustále roste v některých částech světa, zejména v USA a mnoha evropských zemích (Cottle and Kahn, 2014). A to i zásluhou spotřebitelů, kteří se obávají dobrých životních podmínek zvířat a kladou si otázky ohledně bezpečnosti potravin, používání antibiotik a růstových hormonů, což má za následek zvýšené poptávky po biohovězím mase (Galyean et al., 2011).

Cenu hovězího si ekologičtí zemědělci oproti konvenčním zemědělcům mohou diktovat vyšší, a to z důvodu přidané práce, která vede k jeho výrobě a uvedení na trh (Ricke et al., 2012), ale zároveň musí maso z ekologické produkce poskytovat zvýšenou ekologickou, etickou a také sensorickou i dietetickou hodnotu (Böhler et al., 2010). Pak bývá cena v průměru okolo 40 % vyšší ve srovnání s konvenčním hovězím (Šejnohová a kol., 2016).

U vědecké studie Walshe et al. (2006), která srovnávala býčí maso z ekologického a konvenčního chovu, bylo zjištěno, že hovězí biomaso mělo výrazně vyšší obsah tuku a nižší obsah vlhkosti na rozdíl od konvenčního masa. Nicméně u ostatních sledovaných položek jako

u bílkovin, popelovin, betakarotenu, alfa tokoferolu, retinolu a obsahu masných kyselin nebyl zaznamenán významný rozdíl mezi masy. A Younie a Mackie (1996) uvádějí, že efektivní výroba hovězího masa v ekologickém systému hospodaření funguje za předpokladu kvalitních krmiv.

## **3.2 Masné plemeno wagyu**

### **3.2.1 Základní charakteristika a historie**

Starobylé plemeno wagyu bylo přivezeno do Japonska od asijské pevniny ve druhém století. Doslovně to znamená japonský skot, wa znamená japonský a gyu znamená skot (Pezza, 2014). Primární úlohou wagyu se stala tažná práce, která byla prováděná hlavně samci, samice byly vykrmovány pro hovězí maso, a to zejména jalovice (Evans, 1997). Jejich zbarvení srsti byla poměrně pestrá, včetně hnědé, černé, černé a bílé, ale černá byla mezi majiteli dobytka nejpopulárnější (Cottle and Kahn, 2014).

Od roku 1635 do roku 1868 byla v Japonsku stáda krav oficiálně uzavřena. Přísný zákaz importu i exportu zvířat přetrval, s výjimkou krátkého období reforem Meidži (od roku 1868) v podstatě do dnešního dne. V období Meidži, pravděpodobně po roce 1887, byla většina japonského skotu po několik generací ovlivňována britskými a vnitrozemskými (evropskými) plemeny. Jednalo se o zástupce švýcarského hnědého skotu, dále plemen shorthorn, devon, simmental, ayshire, korejský skot, holštýn a aberdeen angus (ČSCHMS, 2016).

Chov japonského skotu začal procházet významnými změnami od roku 1950. V letech 1950 až 1960 mechanizovaná síla rychle nahradila použití dobytka na tažnou práci. V polovině roku 1960 byl proces kompletní. Od pozdního roku 1960 do začátku roku 1970 začal být kladen důraz na zlepšení přirozeného hovězího masa plemena, zejména wagyu (Cottle and Kahn, 2014).

### **3.2.2 Plemena wagyu a jejich charakteristika**

Wagyu skot má jemně zvlněnou srst obvykle černé, ale někdy i hnědé a žíhané barvy (Porter and Stone, 2008) a je nyní klasifikován jako čtyři různá plemena skotu, které byla vytvořena v 19. století během Meidži reforem (Pezza, 2014). Těmi plemeny jsou japanese black, japanese brown, které má dvě jednotlivá plemena – kummamoto a kochi, japanese polled a japanese shorthorn (Cottle and Kahn, 2014). Japanese black je převládající plemeno a činilo 97 % celostátní distribuce. Ostatní tři plemena jsou menší a regionální plemena. Japanese brown je distribuováno především v Kumamoto prefektuře na ostrově Kjúšú a Kochi prefektuře na ostrově Šikoku, japanese shorthorn v Tohoku regionu (severovýchodní oblast hlavního

ostrova) a japanese polled jen v prefektuře Yamaguchi (západní oblast hlavního ostrova) (Hirooka, 2014).

Japanese black: Vzniklo zlepšováním wagyu pro hovězí maso v průběhu desetiletí s různými evropskými plemeny, často v různých regionech, ale včetně brown swissu, shorthornu, devonu a v menší míře simmentalu, ayrshiru, holsteinu (Porter and Stone, 2008). Skot středního tělesného rámce. Zvířata mají jemnou kostru, značnou délku těla, dobrou hloubku hrudníku a jsou dobře osvalena (Sambarus, 2006). Srst je celistvá matně černá s nahnědlým nádechem na konci srsti. Plemeno má malé, krátké rohy (Porter and Stone, 2008). Kohoutková výška a tělesná hmotnost je u krav v průměru 130 centimetrů a 474 kilogramů v uvedeném pořadí (Cottle and Kahn, 2014). U býků se to pohybuje okolo 135 centimetrů a 950 kilogramů. Zvířata jsou temperamentní s dobrou výkrmovou schopností. Denní přírůstky až 900 gramů a jateční výtěžnost až 64 % (Sambarus, 2006). Produkují vynikající maso s vysokým standardem mramorování (Cottle and Kahn, 2014).

Japanese brown – Kumamoto: Je lepší pro hovězí díky použití simmentalu (Porter and Stone, 2008). Skot střední velikosti, zbarvení je jednobarevné, středně hnědé (ostrov Kjúšú) (Sambarus, 2006). Kohoutková výška a tělesná hmotnost je u krav v průměru 131 centimetrů a 500 kilogramů (Cottle and Kahn, 2014). U býků se to pohybuje okolo 135 centimetrů a 850 kilogramů (Sambarus, 2006). Plemeno vyniká vysokou růstovou a pastevní schopností (Cottle and Kahn, 2014). Denní přírůstky býků jsou 900 gramů a jateční výtěžnost 58 %. Mramorování není tak dobré jako u japanese black (Sambarus, 2006).

Japanese brown – Kochi: Zde se zlepšilo hovězí za pomoci korejského skotu a trochu devonu (Porter and Stone, 2008). Skot střední velikosti, zbarvení je jednobarevné, světle hnědé (ostrov Šikoku) (Sambarus, 2006). Světle hnědé zbarvení lze charakterizovat jako zbarvení mišpule (zázvor) a barva u oddělení očních víček, nosního můstku, paznehtů a rohů jako klasická černá. Dále jej charakterizuje dobrý temperament, tolerance vůči vysokým teplotám a pastevní schopnosti (Cottle and Kahn, 2014). Kohoutková výška a tělesná hmotnost se u dospělých krav pohybuje v průměru okolo 130 centimetrů a 474 kilogramů v tomto pořadí (Cottle and Kahn, 2014). U býků se to pohybuje okolo 135 centimetrů a 850 kilogramů (Sambarus, 2006).

Japanese polled: Toto plemeno je dalším černým plemenem zavedeným od dovozu aberdeena anguse (Porter and Stone, 2008). Jeho populace je velmi malá asi 200 kusů. Kohoutková výška a tělesná hmotnost se u dospělých krav pohybuje podobně jako v předešlých případech, a to okolo 130 centimetrů a 474 kilogramů v daném pořadí (Cottle and Kahn, 2014).

Japanese shorthorn: U tohoto plemena se zdokonalovalo pomocí mléčného shorthornu a masného shorthornu s lehkým dotykem devonu a ayrshiru (Porter and Stone, 2008). Plemeno se vyznačuje lepší otužilostí v chladném klimatu, pasoucí se schopností a příjmem objemného kmiva. U krav se kohoutková výška pohybuje v průměru okolo 132 centimetrů a tělesná hmotnost kolem 571 kilogramů (Cottle and Kahn, 2014).

### **3.2.3 Chov ve světě**

Po staletí byl vývoz wagyu mimo Japonsko přísně zakázán (ČSCHMS, 2016). Wagyu bylo poprvé přivezeno do USA v roce 1976, kdy bylo importováno malé stádo skládající se ze čtyř býků. V roce 1993 dva samci a tři samice byli importováni, později v roce 1994 dalších 35 kusů bylo přivezeno do států (Pezza, 2014). V roce 2001 Austrálie tvrdila, že má své místo v produkci Kóbe hovězího (Piatti – Farnell, 2013). Dnes je wagyu produkováno v Japonsku, Austrálii a USA (Pezza, 2014). Zástupci plemena wagyu byli z Japonska dovezeni (kromě USA a Austrálie) také do Evropy, Kanady a Nového Zélandu (ČSCHMS, 2016). Vývoz wagyu se pravidelně a značně zvyšuje (Motoyama et al., 2016). Jako příklad začalo Japonsko vyvážet Kóbe-gyu (Kóbe hovězí) do Evropské unie v červenci 2014 (Murakami, 2015).

### **3.2.4 Vývoj stavu v České republice**

Do České republiky byl první import embryí plemena wagyu uskutečněn v roce 2008 na farmu společnosti ERC, s.r.o., Pardubice (ČSCHMS, 2016). Od té doby se stavy plemena wagyu se 100% podílem krve v ČR pohybují na 6 kusech, z toho 4 jsou býci (Kvapilík a kol., 2016).

### **3.2.5 Chovný cíl**

Při šlechtění plemena wagyu je kladen důraz na zlepšení či stabilizaci úrovně znaků charakterizujících mateřské vlastnosti při zachování dalších charakteristických vlastností jako je ranost plemena, klidný temperament, vysoká kvalita masa – mramorování (ČSCHMS, 2016).

### **3.2.6 Wagyu a jeho hovězí**

Wagyu po své registraci v UNESCO jako nemateriálního kulturního dědictví v roce 2013 získávalo pro japonskou kuchyni stále větší oblibu u gurmánů po celém světě (Motoyama et al., 2016). Wagyu známe pro vysoce mramorované maso a ve svalové tkáni má vyšší koncentraci kyseliny olejové a následně vyšší koncentraci mononenasyčených masných kyselin ve srovnání s jinými plemeny (Garrick and Ruvinsky, 2015). Wagyu dobytek se může pochlubit přebytečným tukem, protože tráví v průměru o jeden rok déle ve výkrmu než běžný dobytek a

při porážce má o 90 až 180 kilogramů více na hmotnosti (America's Test Kitchen, 2014). Velmi libové maso může obsahovat jen 1 gram tuku na 100 gramů masa, avšak pro optimální stravovací spokojenost by se měl obsah lipidů pohybovat v rozmezí 4 až 7 gramů tuku na 100 gramů masa a u extrémně mramorovaného a drahého hovězího masa wagyu se může obsah tuku vyšplhat až na 40 gramů tuku na 100 gramů masa (Dikeman and Devine, 2014). Tuk v mase je navíc schopný tát při pokojové teplotě, díky tomu je wagyu (Kóbe) hovězí maso vhodné jako součást nízkocholesterolové diety (Strapák et al., 2013).

Existuje mnoho tvrzení, které ukazují na to, že japonští chovatelé zvířata pravidelně masírují, napájí saké a pivem, ale ani jedna z nich není pravdivá. Zvířata se celkem tradičním způsobem pasou na šťavnatých japonských pastvinách a jsou dokrmována kukuřicí a sójou (Strapák et al., 2013). Při krmení primárně potravou ze zrnin po relativně dlouhou dobu se hovězí maso ze zvířat wagyu stává křehké, a právě vysoce mramorované s intramuskulárním tukem (Obara et al., 2010), což je ale výsledkem dlouhodobé selekce nejlepších jedinců plemena wagyu, kteří odpovídali kritériím zaměřených na co nejvyšší podíl tukových vláken v mase (Strapák et al., 2013).

Jedním z budoucích trendů v japonské produkci hovězího masa je měnící se produkce hovězího masa, která klade důraz na mramorování, aby různé výrobky z hovězího masa byly v souladu s rozmanitou potřebou spotřebitelů, například zdravý vývoj směrem netučného hovězího masa a přijetí lokální značky z hovězího masa wagyu (Cottle and Kahn, 2014).

### **3.2.7 Japonské značky wagyu hovězího**

V Japonsku je asi 100 značek wagyu (Cottle and Kahn, 2014) a hovězí maso je dodáváno s názvy oblastí (Nakamoto, 2011). Mezi tři hlavní značky wagyu hovězího patří Kóbe hovězí, Matsuzaka hovězí a Omi hovězí (Murakami, 2013). Některé regionální značky wagyu mají spotřebitelé k dispozici jen v malých omezených oblastech z důvodu skromného počtu producentů hovězího masa (Cottle and Kahn, 2014).

Kóbe hovězí maso je produktem národní hrdosti v Japonsku (Strapák et al., 2013). Je to maso z jalovic a volů *japanese black* skotu, kteří se narodili v prefektuře Hyogo (Motoyama et al., 2016) a tradičně se vykrmují do věku 2,5 let (Considine and Considine, 1995). Centrem jeho výroby je úrodná zemědělská oblast přiléhající k městům Kóbe a Matsuzaka, asi 483 kilometrů západně od Tokia (Considine and Considine, 1982). Oficiální označení Kóbe beef (Kóbe maso) se může používat výhradně pro maso pocházející z Japonska a musí splňovat přísné chovatelské a kvalitativní podmínky (Strapák et al., 2013). Je mnohými považováno za nejlepší hovězí maso, které je ve světě k dispozici (Lim, 2014). Navzdory japonské kulturní

příloze Kóbe hovězího, však většina wagyu dobytka není ve skutečnosti chována v Japonsku. Zatímco po celá desetiletí japonská vláda zakázala vývoz všech živých wagyu ve snaze chránit a zabezpečit kvalitu Kóbe hovězího masa, dnes Spojené státy a Austrálie mají dohodu s japonskou wagyu asociací, aby mohly zvýšit produkci skotu wagyu a vyrábět hovězí maso pro světový vývoz a spotřebu za přísných zákonů (Piatti – Farnell, 2013). Hovězí z dobytka wagyu vyráběných ve Spojených státech amerických je znám jako Kóbe style hovězí (Flanders and Gillespie, 2016). Samozřejmě se Kóbe style hovězí produkuje i v jiných krajinách světa (Strapák et al., 2013). Kóbe style hovězí maso, které se objeví v některých nabídkách je obvykle kříženec wagyu a anguse, ale USDA vyžaduje, aby zvíře mělo nejméně 50 % podíl krve wagyu a zůstalo ve výkrmu po dobu nejméně 350 dní pro udělení tohoto označení (America's Test Kitchen, 2014).

Matsuzaka hovězí pochází z jalovic *japanese black*. Toto hovězí může být považováno za tuto specialitu, pokud je vykrmováno více než 900 dní a porážka přichází na 38 měsících nebo i za delší dobu (Motoyama et al., 2016).

Hovězí Omi je dalším obchodním názvem pro *japanese black* skot, které má nejdelší dobu výkrmu, a to v prefektuře Shiga (Motoyama et al., 2016).

### **3.2.8 Systém klasifikace kvality jatečně upravených těl v Japonsku**

Tento systém zaručuje, že hovězí maso se stejným stupněm kdekoliv v zemi bude mít jednotnou kvalitu. Tato norma není zvláštní kritériem pouze pro wagyu, ale je společná pro všechna plemena skotu (Motoyama et al., 2016). V levé části jatečně upraveného těla při vychlazeném hovězím se provádí řez mezi 6. a 7. žebrem a potom je jatečně upravené tělo ohodnoceno dle systému klasifikace (Cottle and Kahn, 2014).

Z hlediska kvality masa a výtěžnosti jatečně upravených těl jsou hodnoceny podle dvou indexů (stupeň výtěžnosti a stupeň kvality) a tříděny do 15 kategorií (Motoyama et al., 2016).

Stupeň výtěžnosti je poměr masa ku hmotnosti jatečně upraveného těla a je klasifikován do tří tříd, od A (nadprůměrná výtěžnost celkových řezů) až C (nižší průměrná výtěžnost), podle měření v následujících čtyř kategoriích: oblasti nejdelšího hrudního svalu, tloušťky žebra, hmotnosti rozděleného a vychlazeného jatečně upraveného těla a tloušťky podkožního tuku (Motoyama et al., 2016). Průměrná výtěžnost je normálně rozložena kolem třídy A (větší než 72 %) u *japanese black*. Třída B u kříženců se pohybuje od 69 do 72 % a třída C je u mléčných plemen pod 69 % (Cottle and Kahn, 2014).

U stupně kvality se klasifikuje do kategorie 1 až 5 (větší hodnoty ukazují vyšší kvalitu), podle mramorování, barvy a jasu, pevnosti a textury masa a podle tuku a jeho barvy, lesku a kvality (Motoyama et al., 2016).

Klasifikace stupňů mramorování: Hovězí mramorování je rozděleno do pěti stupňů tak, aby se střed pohyboval kolem hodnoty 3. Stupně mramorování jsou dále rozděleny do 12 standardů hovězího mramorování (BMS) odrážející plynulou změnu stupně mramorování.

Klasifikace barvy a jasu hovězího masa: Barva masa je hodnocena přes standardy hovězí barvy (Cottle and Kahn, 2014). Standardy hovězí barvy (BCS) jsou zaznamenány v 7 krocích od 1 do 7. Číslo 1 je světle červená a postupně se zvyšujícím číslem barva tmavne až na číslo 7, kde je tmavě červená (Gotoh et al., 2014). Na rozdíl od barvy je jas masa hodnocen vizuálním posouzením.

Klasifikace pevnosti a textury masa: Pevnost a struktura se hodnotí vizuálním hodnocením a používá se pro zařazení jatečně upravených těl do pěti stupňů.

Klasifikace barvy hovězího tuku, jeho lesku a kvality: Barva tuku je tříděna (1 – 5) za použití standardů hovězího tuku (BFS), kde je připraveno 7 nepřetržitých standardů (Cottle and Kahn, 2014). U čísla 1 je barva bílá a poté barvy přecházejí v bledě krémovou, krémovou a žlutou až do čísla 7 (Gotoh et al., 2014). U lesku a kvality tuku se provádí vizuální posouzení (Cottle and Kahn, 2014).

### **3.3 Ostatní masná plemena skotu vhodná pro výkrm**

#### **3.3.1 Aberdeen angus**

Počátek v České republice: Plemeno aberdeen angus se v republice vyskytuje od roku 1991. V tomto roce se uskutečnily první importy jalovic z Kanady. O trochu později se do republiky dovezly další jalovice, ale tentokrát to bylo z Dánska a Německa (Holá, 2006). V roce 1995 byli do republiky importováni jedinci s červeným zbarvením „red angus“. Od této doby se počet chovaných zvířat velmi dynamicky rozvíjí. V dnešní době je aberdeen čtvrtým nejpočetnějším plemenem masného skotu chovaným u nás a je spolu s ostatními plemeny registrován v plemenné knize ČSCHMS (Lorenc, 2002).

Charakteristika: Americký typ anguse se odlišuje od evropského typu především větším tělesným rámcem a sníženou produkcí loje při výkrmu do vyšších porážkových hmotností (Strapák et al., 2013). Hlavním rysem plemena je plášťové černé nebo červené zbarvení (Lorenc, 2002). Jedná se o plemeno velmi rané, bezrohé se středním tělesným rámcem. Hmotnost krav se pohybuje od 550 do 650 kilogramů a u býků váha dosahuje až okolo 1200 kilogramů (Strapák et al., 2013).



Užitkovost: Příznivou vlastností je malá hmotnost telat a jednoduché porody. Dobré jsou i mateřské vlastnosti krav a jejich dlouhověkost a výborná je i jejich pastevní způsobilost. Maso z vykrmených zvířat se prezentuje vysokým mramorováním, křehkostí, šťavnatostí a chutností. Díky jemné kostře a tím i vhodnému podílu masa a kostí, dosahuje plemeno aberdeen angus velmi dobré výtěžnosti (Lorenc, 2002), a to až nad 60 %. Průměrné denní přírůstky plemena se pohybují okolo 800 až 900 gramů (Strapák et al., 2013).

### **3.3.2 Hereford**

Počátek v České republice: Na území ČR se toto plemeno objevuje od roku 1975, kdy byla dovezena do tehdejší republiky kanadská populace zvířat, a to do několika zemědělských podniků v Čechách i na Slovensku (Lorenc, 2002). Snaha o založení chovu rohaté formy hereforda se u našich chovatelů nesetkala s pozitivní odezvou. Dominantní postavení v chovu má proto stále hereford bezrohý. I přesto, že tomuto plemeni již u nás nepatří první místo v počtu chovaných krav, má stále značné postavení, zejména v méně příznivých oblastech pro hospodaření (Holá, 2006).

Charakteristika: Bezrohý i rohatý typ masného skotu, který se vyznačuje spíše malým až středním rámcem s dobře vyvinutými širokými a hlubkými rozměry rozhodujících tělesných partií (Lorenc, 2002). Zbarvení je tmavě červené, kromě hlavy, spodní části krku, hrudi, břicha a ocasu, které jsou bílé. U nás se požaduje minimální hmotnost krav po 3. otelení 580 kilogramů a u dospělých býků 900 kilogramů (Zahrádková, 2009).

Užitkovost: Lze se s ním potkat ve všech klimatických oblastech země, neboť je vysoce adaptabilní a vyniká značnou zdravotní odolností a nenáročností na přírodní prostředí (Lorenc, 2002). Telata se rodí malá, což pozitivně ovlivňuje průběh porodů. Zvířata dosahují průměrného denního přírůstku 800 gramů a jatečné výtěžnost přesahující 60 % (Strapák et al., 2013).

### **3.3.3 Limousine**

Počátek v České republice: Stejně jako plemeno charolais bylo i plemeno limousine poprvé do republiky importováno v roce 1990 z Maďarska. Další chovy již byly založeny na importech jalovic z Francie. Důsledné zaměření na využití francouzské genetiky přinesla postupně výrazné zlepšení úrovně chovu (Holá, 2006). Inseminací prověřenými francouzskými býky se podařilo zvýšit růstovou schopnost telat, která společně s výbornou masnou užitkovostí odstartovala zájem chovatelů o toto plemeno (Zahrádková, 2009).

Charakteristika: Jsou to zvířata středního až většího tělesného rámce, jemné a pevné kostry, dobře osvalená, s pevnými končetinami a korektním postojem. Tělesný rámec

dospělých krav je možno charakterizovat výškou v kohoutku 135 – 140 centimetrů a živou hmotností okolo 800 kilogramů. Živá hmotnost dospělých býků je 1200 – 1300 kilogramů (Louda a kol., 2001). Základní zbarvení plemena je jednobarevné od plavé po červenohnědou se světlejším zbarvením okolo mulce a očí, jako i bledším zbarvením na spodní části končetin, na břichu a vnitřní straně stehen, mulec je růžový, rohy a paznehty můžou být pigmentované (Strapák et al., 2013).

Užitkovost: Tato zvířata jsou často prodávána jako zástavový skot a také jsou využívána pro užitkové křížení (Zahrádková, 2009). Jatečná zvířata mají skvělou zmasilost, vysokou jatečnou výtěžnost s vysokým podílem cenných zadních partií masa. Maso je jemné, šťavnaté, křehké, ale s nižším mramorováním (Louda a kol., 2001).

### **3.3.4 Masný simentál**

Počátek v České republice: První jalovice masného simentála byly dovezeny z Kanady v roce 1993. Import se provedl například do zemědělského družstva Poběžovice. Ve stejném roce byly importovány jalovice z Dánska. Ve zhruba stejném období, to znamená od roku 1993, se uskutečnily importy jalovic fleckvieh z Německa a Rakouska. Následně byl odstartován chov masných simentálů na základě importů fleckvieh (Lorenc, 2002). Od samého začátku chovu byla upřednostňována geneticky bezrohá forma plemenných býků, i když rohatost nebyla důvodem k negativnímu výběru (Holá, 2006).

Charakteristika: Plemeno lze charakterizovat velkým tělesným rámcem s velkou růstovou schopností a dobrou masnou užitkovostí. Barva simentálského skotu je červenostrakatá, světle nebo žemlově červená s bílým čelem a nosem (Lorenc, 2002). Kohoutková výška se pohybuje okolo 145 centimetrů (Strapák et al., 2013). Hmotnost je u krav přibližně 700 kilogramů a u dospělých býků i 1100 kilogramů (Zahrádková, 2009).

Užitkovost: Krávy se vyznačují dobrou plodností, lehkými porody, dobrými mateřskými vlastnostmi a mléčnou užitkovostí. Průměrný denní přírůstek býků ve výkrmu dosahuje 1200 až 1300 gramů a jatečná výtěžnost se může vyšplhat i na 65 % (Strapák et al., 2013).

### **3.3.5 Piemontese**

Počátek v České republice: Chov plemena, který pochází z Itálie, byl započat v roce 1991 na jalovicích, které k nám byly dovezeny z Dánska. Potom již ale následovaly dovozy ze země původu a v jednom případě z Německa. Toto plemeno má v současné době největší chovatelskou základnu na Moravě (Holá, 2006).

Charakteristika: Plemeno je typickým představitelem masného užitkového typu středního tělesného rámce s jemnou kostrou, tenkou a elastickou kůží. Krávy dosahují kohoutkové výšky 125 centimetrů (Strapák et al., 2013). Hmotnost se u krav pohybuje okolo 600 kilogramů a u býků je to až 900 kilogramů (Zahrádková, 2009).

Užitkovost: Piemontský skot je nenáročný z hlediska krmení a chovatelských podmínek, adaptibilní na různá prostředí, má velmi dobrou pastevní schopnost a přeměnu objemných krmiv (Zahrádková, 2009). Průměrný denní přírůstek u výkrmu dosahuje i 1200 gramů. Vykrmená zvířata můžou docílit hodnoty jatečné výtěžnosti dokonce až 70 % (Strapák et al., 2013).

### **3.3.6 Gasconne**

Počátek v České republice: Francouzská rustikální plemena začala být u nás zastoupena v roce 1994 tímto plemenem. Právě v tomto roce byly na hospodářství VÚŽV Uhřetěves importovány jalovice z Francie. O něco později se objevily z Francie importované jalovice na Třebíčsku. Větší uplatnění našlo plemeno v křížení s dojeným skotem (Holá, 2006).

Charakteristika: Zvířata mají plášt'ově světle šedou až stříbrnou srst, přičemž telata se rodí v barvě bílé kávy a během prvního půl roku života přebarvují. Černé sliznice poskytují zvířatům toleranci k slunečnímu záření a zabraňují přenosu infekčního zánětu spojivek. Plemeno je středního tělesného rámce s průměrnými hmotnostmi v dospělosti 660 kilogramů u krav a 1000 kilogramů u býků (Zahrádková, 2009).

Užitkovost: Velmi tvrdé podmínky oblasti původu daly plemeni vlastnosti, jako je odolnost vůči extrémnímu klimatu a změnám ve výživě, schopnost pást se i na chudé vegetaci na strmých svazích hor, dobré končetiny umožňující zvířatům překonávat velké vzdálenosti nepřístupným terénem a podobně. K dalším jeho přednostem patří snadné telení, mateřské vlastnosti, dlouhověkost a ovladatelnost, která je důležitá především v extenzivních systémech. Plemeno se s úspěchem využívá i v křížení, a to jak v mateřské, tak i otcovské pozici, bez zvýšení obtížnosti telení a s velmi dobrým osvalením potomstva. Býky je možné vykrmovat do hmotnosti kolem 600 kilogramů bez nebezpečí ukládání tuku (Zahrádková, 2009).

### **3.3.7 Salers**

Počátek v České republice: Dalším u nás chovaným francouzským rustikálním plemenem je v současné době toto plemeno. S chovem třetího nejrozšířenějšího plemena ve Francii se u nás začalo nejpozději ze všech plemen. První jalovice z Francie se objevily ve dvou chovech až v roce 1995. V roce 1999 následoval import z Německa do třetího chovu. Ostatní chovy provádí převodné křížení, případně nakoupily jalovice již z našeho chovu (Holá, 2006).

Charakteristika: Skot velkého rámce, jednobarevně tmavě červený (mahagonově), případně také černý. Nápadná je dlouhá zkadeřená srst. Sliznice a mulec jsou světlé. Hlava je široká s lyrovitě utvářenými rohy postavenými převážně daleko vně. Chvost ocasu je bílý. Výška v kohoutku se pohybuje u krávy okolo 140 centimetrů a u býka je to 150 centimetrů (Sambarus, 2006). U hmotnosti je to u krav po 3. otelení přibližně 690 kilogramů a u dospělých plemenných býků 1050 kilogramů (Zahrádková, 2009).

Užitkovost: Statný skot, více se využívá pro produkci masa ve stádech bez tržní produkce mléka. Mléčná užitkovost dosahuje téměř 3000 kilogramů s obsahem 3,3 % tuku a 3,4 % bílkovin. Zvířata jsou chodivá, houževnatá, nenáročná a dlouhověká. Vyznačují se velmi dobrou plodností, snadnými porody a dobrými mateřskými vlastnostmi. Telata jsou vzrůstná, úhyn je malý. Denní přírůstky býků na stanicích kontroly výkrmnosti dosahují 1220 gramů při jatečné výtěžnosti 60 %. Maso je chutné, dobře mramorované (Sambarus, 2006).

### **3.3.8 Belgické modrobílé**

Počátek v České republice: První chov plemena vznikl nákupem jalovic z Belgie v roce 1994 na hospodářství VÚŽV Uhřetěves. Z tohoto chovu byli vybráni do plemenitby tři býci, kteří působili v přirozené plemenitbě a současně jejich inseminační dávky využívali chovatelé pro užitkové křížení. Počátkem roku 1998 chov zanikl. Koncem devadesátých let se opět objevili noví zájemci o chov. Tentokrát byl k založení chovu využit import embryí z Belgie a Holandska. V letech 2000 až 2003 bylo do plemenitby vybráno 7 býků z domácí produkce, 1 býk ze zahraničí a od 15 býků byly importovány inseminační dávky (Holá, 2006).

Charakteristika: Plemeno je velkého tělesného rámce s kohoutkovou výškou u krav 130 až 140 centimetrů. Základní zbarvení představují tři základní zbarvení, a to bílé (celé bílé), modré (modrostrakaté) a černé (černostrakaté). Základnímu zbarvení odpovídá i pigmentování mulce, rohů a paznehtů (Strapák et al., 2013). Průměrná hmotnost dospělých krav činí 700 až 750 kilogramů a u býků to je 1100 až 1250 kilogramů (Zahrádková, 2009).

Užitkovost: Hlavními přednostmi, pro které patří k nejvíce využívaným plemenům v užitkovém křížení, jsou díky mimořádně vyvinutému osvalení vysoká jatečná výtěžnost a podíl masa 1. jakosti, naopak velmi nízký podíl tuku a kostí v jatečném těle. Dále se vyznačuje efektivním využíváním krmiv, velmi dobrou ovladatelností a mateřskými vlastnostmi. Nadprůměrné osvalení má však za následek vysoký počet obtížných porodů, a proto se na některých farmách v Belgii až 100 % porodů realizuje císařským řezem (Zahrádková, 2009). Průměrný denní přírůstek i 1400 gramů a hodnota jatečné výtěžnosti 65 až 70 % (Strapák et al., 2013).

### 3.3.9 Charolais

Počátek v České republice: První importy se uskutečnily již v roce 1990 z Maďarska. V dalších letech se na dovozech podílela již v rozhodující míře země původu – Francie. Ve výjimečných případech byla některá stáda budována na importu jalovic z Běloruska, Dánska a SRN. V roce 1992 byl na základě importu z Kanady založen i první chov bezrohého charolais (Lorenc, 2002). Zhruba 20 % z počtu krav bez tržní produkce mléka jsou dnes čistokrevné krávy nebo křížanky plemena charolais (Holá, 2006).

Charakteristika: Jedná se o plemeno velkého tělesného rámce, silné a pevné kostry se širokým a hlubokým rozměrem trupu. Zbarvení je jednobarevné krémové nebo smetanově bílé, kůže a sliznice bez pigmentace, mulec je růžový, rohy a paznehty voskově žluté (Strapák et al., 2013). Hmotnost se u plemenných býků pohybuje od 1200 kilogramů do 1500 kilogramů. U dospělých krav to je kolem 850 kilogramů až 1100 kilogramů. Výška v kohoutku se přibližuje až k 155 centimetrům (Lorenc, 2002).

Užitkovost: Plemeno se vyznačuje dobrými růstovými schopnostmi a jatečnou kvalitou vykrmovaných zvířat. Má využití nejen v čistokrevné plemenitbě, ale především v užitkovém křížení s ostatními plemeny skotu. Jatečná zvířata vynikají velmi dobrou výkrmností, slušným přírůstkem do vyšší porážkové hmotnosti, a především nízkým podílem tuku. Charakteristická je pastevní schopnost s příznivou spotřebou objemných krmiv. Krávy vynikají dobrou mléčností, vyjádřenou intenzivním růstem telat do věku 120 dnů (Lorenc, 2002). Z čehož vyplývá vysoká hmotnost narozených telat a následně vyšší procento obtížných porodů (Zahrádková, 2009).

### 3.3.10 Blonde d'Aquitaine

Počátek v České republice: Chov plemena byl v republice zahájen už v roce 1991 na základě importu jedinců z Francie, ale nedošlo k jeho rozšíření v takové výši jako u některých dalších francouzských plemen (Zahrádková, 2009). Na importech ze země původu bylo počátkem devadesátých let odstartováno sedm chovů. Využívání inseminačních dávek francouzských býků se stalo základem šlechtitelské práce našich chovatelů při embryotransferu a výrobě plemenných býků (Holá, 2006).

Charakteristika: Zbarvení zvířat je jednobarevné, plavé až načervenalé (barva pšenice od světlé po tmavou), z hlediska velikosti těla se blonde d'aquitaine řadí k plemenům velkého tělesného rámce. Hmotnost dospělých zvířat se pohybuje mezi 800 až 1100 kilogramů u krav a 1200 až 1500 kilogramů u býků (Zahrádková, 2009). Kohoutková výška se u krávy přibližuje

až k 155 centimetrům. Mají velmi dobře osvalený hřbet, bedra, kýty a plece (Strapák et al., 2013).

Užitkovost: Kromě mateřských vlastností se vyznačuje odolností vůči nepříznivým klimatickým podmínkám a chovatelskou poslušností. Významnou vlastností plemena ovlivňující snadnost telení je uspořádání pánve krav, a především tělesná stavba telat při narození (Zahrádková, 2009). Hmotnost telat je při narození v průměru 47 kilogramů, denní přírůstky u býků ve výkrmu kolem 1400 gramů a jatečná výtěžnost je 60 až 65 % (Strapák et al., 2013).

### **3.4 Technologie chovu masného skotu**

Chov masného skotu je v naprosté většině situací praktikován jako extenzivní způsob zemědělského hospodaření (Šarapatka a Urban, 2006).

Masná plemena skotu jsou v našich klimatických podmínkách nejméně polovinu roku chována na pastvinách a přes zimní období jsou zvířata soustřeďována do stálých zařízení, do zimovišť (Šarapatka a Urban, 2006).

#### **3.4.1 Pastva**

Pastva zvířat patří k nepřirozenějším způsobům odchovu a výživy býložravých zvířat, a proto je u ekologicky hospodařících zemědělců velmi kýžená (Šarapatka a Urban, 2006).

Häusler a Kvapilík (2011) zmiňují důležité věci při pastvě krav bez tržní produkce mléka, kde je nutno věnovat pozornost obzvláště:

- pozvolnému přechodu na jarní a podzimní krmnou dávku (mikroflóra bachoru),
- příkrmování senem, dobrou senáží nebo slámou začátkem jara a na podzim,
- přístřešku k ochraně před chladem, větrem, vlhkem a sluncem,
- podávání minerálních látek,
- prevenci a ošetření vůči parazitům.

Pastevní období trvá od 100 dnů v horských oblastech do 170 dnů v teplejších nížinných polohách. V klíčových pastvinářských podhorských oblastech je to v průměru 130 – 150 dnů (Mrkvička a kol., 2002).

Vyhovujícím systémem pro chov skotu bez tržní produkce mléka (masného skotu) je kontinuální systém spásání (Šarapatka a Urban, 2006). Do tohoto systému spadá volná pastva, u níž se neprovádí ošetřování plochy a permanentní pastva, kde na rozdíl od volné pastvy je prováděno částečné ošetřování pastevní plochy a porostu smykováním na jaře, kosením nedopasků 1 – 2krát za rok, eventuálně přihnojování porostu (Teslík a kol., 2000).

Jongepierová a kol. (2008) uvádějí, že pastviny se oproti loukám vyznačují opakovaným narušováním drnu, sešlapem, přítomností exkrementů a trvale nízkým porostem způsobeným nepřetržitým okusem. Takové prostředí obývají rostliny a živočichové, kteří jsou schopni se s narušováním vypořádat. Zároveň se zpravidla jedná o druhy konkurenčně slabé, které jsou na nepasených lokalitách vytlačeny silnějšími druhy, které naopak pastvu nesnášejí.

U pasoucích se zvířat je množství a kvalita krmiv prvořadou pozorností, protože poskytují základnu živin. Nejvíce limitující živiny jsou zvláště obtížně stanovitelné, protože množství a kvalitu stravy vybraných zvířetem je obtížné odhadnout. Je o problém méně, pokud je minimální odchylka v kvalitě píce, protože se omezuje příležitost pro výběr zvířetem, který je nejčastější během jarní a zimní pastvy (National Research Council, 1996).

Kvantum pastviny se měří v kilogramech sušiny na hektar. Sušina pastviny se bude lišit v závislosti na stupni růstu a druhu. Mladá zelená pastvina může mít asi 20 % sušiny (80 % vlhkosti), zatímco zralá pastvina může mít 80 až 85 % sušiny (15 – 20 % vlhkosti). Jakost pastviny je měřítkem obohacení živin ve vzorcích pastviny. Existují tři důležitá měření kvality pastviny: stravitelnost, využitelné energie, obsah bílkovin (Meat & Livestock Australia, 2006).

### **3.4.2 Ustájení**

Zimoviště slouží k ustájení zvířat přes zimní období, aby pobyt zvířat nesmyslně neničil pastevní porost za mokra. Většina plemen masného skotu je schopna v našich podmínkách přežít zimu bez speciálních zařízení v pastevním areálu (Louda a kol., 2001).

Šarapatka a Urban (2006) uvádějí, že by zimoviště mělo být situováno v místech vzdálenějších od bytové výstavby a rekreačních objektů, aby byly co možná nejvíce omezeny střetnutí s obyvateli v případě úniku dobytka, nepříjemného zápachu, hluku a jiné.

Velmi důležitým zařízením celého zimoviště je oplocení, to musí být dostatečně pevné. Ohrady a oplocení nesmí být vyrobeny z předmětů s ostrými hranami a hroty, nepřípustné je používání ostnatého drátu (Šarapatka a Urban, 2006).

Dále se zimoviště rozděluje na prostor pro ustájení krav a telat, krmistiště, zpevněné a měkké výběhy a fixační zařízení (Huba et al., 2013).

Kritéria ustájení musí být volena tak, aby bez většího nároku na ruční práci byla zvířata udržována v čistotě (Brestenský and Mihina, 2006).

Dle Teslíka a kol. (1996) se masný skot vyznačuje skromností na ustájení. V oblastech s poměrně vysokými srážkami je nutné zajistit zvířatům v zimním období ochranu před větrem, mokrým sněhem a deštěm, a to především matkám v období telení.

V raných fázích se využívala vazná ustájení, ale jejich počet rychle klesl ve většině rozsáhlých systémů ve prospěch volného ustájení. Poskytování místa ve volném ustájení může být buď v kójích, nebo na hluboké podestýlce, která je vhodnější z důvodu lepšího komfortu, zdraví a hygieny, o čemž svědčí i nižší úmrtnost (Aland and Banhazl, 2013). Tato podestýlka vyžaduje značné množství steliva (8 kilogramů na kus a den) a odklízí se většinou až po výhonu zvířat na pastvu (Louda a kol., 2001).

### **3.4.3 Výživa**

Výživa přežvýkavců je na rozdíl od monogastrů o mnoho problémovější a složitější, protože musí zabezpečit dva systémy. Na jedné straně je to tělo samotné a na straně druhé velmi důležitý mikrobiální ekosystém bachoru, který významně ovlivňuje homeostázu organismu (Šťastná and Šťastný, 2013).

Výživa významně ovlivňuje reprodukční a fyziologické funkce zvířat a podmiňuje jejich užitkovost a zdravotní stav (Strapák et al., 2013).

Skot vyžaduje ve své stravě pět složek jako zdroj živin a těmi složkami jsou energie, bílkoviny, minerály, vitamíny a voda (Blair, 2011).

Určitou výhodou hovězího dobytka (přežvýkavců) v porovnání s ostatními hospodářskými zvířaty je jejich schopnost využívat živiny z objemných krmiv, ve kterých je uložena energie především ve formě vlákniny (Strapák et al., 2013).

#### **3.4.3.1 Výživa telat**

Trávicí orgány novorozených telat se svým vývinem výrazně odlišují od orgánů dospělého skotu. Ze složeného žaludku, který je charakteristický pro přežvýkavce, mají telata po narození nejlépe vyvinutý slez, což je žláznatý žaludek, přičemž předžaludek s třemi komorami, to je bachorem, knihou a čepcem, mají vyvinutý slaběji (Strapák et al., 2013).

Telata s nerozvinutým zažívacím traktem vyžadují nejvyšší kvalitu a nejvíce živin ve formě snadno stravitelné (Moran, 2002), což představuje mléko jejich matek. Pokud má matka mléka nedostatek nebo u porodu uhynula, je možno využít k výživě mláďat přírodní mléko ostatních samic nebo samic jiného živočišného druhu (Dvorský a Urban, 2011).

Odchov telat na základě mateřského mléka trvá v ekologickém systému nejméně tři měsíce. Samozřejmě i zde platí, že telatům se dovoluje co nejrychlejší návyk na pevná krmiva, jako je kvalitní seno a jádro (Šarapatka a Urban, 2006), a proto můžeme na konci září nebo října od telat očekávat, že budou méně závislá na mléce, protože by měla mít plně fungující bachor,



z čehož vyplývá, že telata mohou být odstavena bez významných následků (Dikeman and Devine, 2014).

#### **3.4.3.2 Výživa dospělého skotu**

V chovu masného skotu existují dvě základní krmná období, a to letní a zimní (Huba et al., 2013).

Letní krmné období je vlastně pastevním obdobím, kde zvířata spásají zpravidla volně pastevní porost a toto období většinou trvá od dubna do října (Huba et al., 2013). Pastvina je obvykle založena na travách (např. jílek vytrvalý) s luštěninami, jako je jetel plazivý, zahrnutých do směsi fixující atmosférický dusík a zlepšující nutriční kvalitu píce. Když je píce mladá a svěží jedná se o krmivo s vysokou nutriční hodnotou a může poskytovat většinu požadavků dobré krmné dávky (Blair, 2011).

U zimního krmného období, které trvá od listopadu do března, je potřeba zabezpečit potřebné množství konzervovaných krmiv (Huba et al., 2013). Jedná se tedy o klimatické podmínky omezující pastvu, kdy je zapotřebí použít ke krmení seno a siláž. Organické předpisy vyžadují, aby alespoň 60 % sušiny krmiva muselo být ve formě píce vyrobené na samotné farmě. U některých výrobců organických krmiv se vyskytuje ještě vyšší úroveň sušiny, což se objevuje v případech, kde je píce jako jediný zdroj krmiva. Taková úroveň může být vhodná pro nízko produkční populaci za předpokladu, že je doplněna o potřebné minerály a vitamíny (Blair, 2011).

#### **3.4.4 Reprodukce**

Reprodukce zvířat v ekologickém masném chovu by měla být postavena na principech uzavřeného obratu stáda. Zvířata, která jsou určena k doplnění stáda, musí pocházet opět z ekologického zemědělství (Šarapatka a Urban, 2006).

Správa reprodukčního procesu u skotu spočívá v tom, že se těžiště řešení důvodů nízké plodnosti přesouvá z období 2 až 3 měsíců po porodu na období před porodem a krátce po něm a má charakter čistě preventivní. Záměrem je, aby každá plemenice po porodu byla zdravá (Coufalík, 2013).

Základní směřovkou dobré reprodukce stáda je stav, kdy od jedné krávy dostaneme do roka jedno tele, kdy užitkové plemenice dají za život 4 – 6 telat při plnohodnotných laktacích a kdy vylučování plemenic pro poruchy plodnosti nepřesáhne 15 % z celkového počtu brakovaných plemenic (Burdych a kol., 2004).

Ve stádech masného skotu může být zapouštění plemenic zabezpečováno buď přirozenou plemenitbou, nebo inseminací. Oba způsoby se nevylučují, naopak při vhodném uplatnění se vzájemně doplňují (Teslík a kol., 2000).

U ekologického zemědělství by se měla jednoznačně preferovat přirozená plemenitba. Inseminace je však možná a používaná, zejména z důvodu širších možností při výběru kvalitních plemeníků a ke stoupání plemenné hodnoty stáda (Šarapatka a Urban, 2006).

Teslík a kol. (2000) doplňují, že způsob plemenitby záleží na chovateli s ohledem na velikost stáda, možnosti ustájení, opatření krmiv apod.

#### **3.4.4.1 Inseminace**

Metoda umělé inseminace se stále více uplatňuje i v masných stádech jako chovatelsky pokroková metoda, kde při dobré organizaci lze zajistit vysoké procento březosti, přesto ale nemůže inseminace plně vystřídat u masných stád přirozenou plemenitbu (Teslík a kol., 2000).

Teslík a kol. (2000) dále uvádí, že dlouhodobé uchovávání inseminačních dávek umožňuje využití býků přezkoušených kontrolou dědičnosti užitkových vlastností včetně prověření na snadnost porodů, a to plemeníků jak z původních, tak i zahraničních populací.

Inseminace plemenic zajišťuje nejlepší účinky oplodnění na konci stádia reflexu stání (ochota k páření) nebo na začátku pozdní fáze říje. Při pravidelné odhalování říje platí, že od prvního objevení říje můžeme krávu za 12 hodin inseminovat (Strapák et al., 2013).

#### **3.4.4.2 Přirozená plemenitba**

Přirozená plemenitba pokládá na chovatele i jeho plemeníka určité požadavky. Již při pořízení plemeníka mohou vytvořit problémy, neboť koupit dobrého býka není snadné a rozhodně levné (Teslík a kol., 1996).

Teslík a kol. (2000) publikují, že pro krytí stád v přirozené plemenitbě je vysoká nezbytnost plemenných býků. Před připouštěcí sezonou by měli býci být zdravotně vyšetřeni a jejich nasazení do stáda by nemělo být před dosažením 14 až 16 měsíců věku. Ve větších stádech jsou někdy nasazováni dva býci, a to nejen kvůli rozsahu stáda, ale také zde hraje roli hierarchie a podle Šarapatky a Urbana (2006) na jednoho plemenného býka by mělo vycházet až 30 kusů plemenic k připuštění za rok.

### **3.5 Výkrm skotu**

Výkrm skotu je uskutečňován v různých systémech krmení v závislosti na vybavení hospodářství, spotřebitelských preferencích a ekonomické situaci. Zatímco některé systémy

jsou založeny hlavně na pastvě a siláži, ty ostatní jsou založeny na krmných koncentrátech a píce (Bodas et al., 2014).

Do výkrmu skotu jsou zařazována zvířata z chovů bez tržní produkce mléka i z chovů mléčných. Vykrmovat lze jak býky, tak jalovice, které nejsou vhodné pro zařazení do základního stáda. V zahraničí se také hojně využívá výkrmu volů (Šarapatka a Urban, 2006). Výkrm telat může podle polohy podniku a ceny mléka představovat alternativu k tržní produkci mléka (Böhler et al., 2010). Ve výkrmu je zapotřebí dodržovat selekci. Zvířata, která zaostávají v růstu je třeba ze skupiny vyřadit (Huba et al., 2013).

### **3.5.1 Výkrm telat**

Mléčně vykrmovaná telata představují specifickou kategorii skotu. Jedná se pouze o intenzivní výkrm, výlučně na bázi mléka, respektive MKS (Kudrna a kol., 2006).

První dva dny po přesunu se podávají jen 3 kg mléčného nápoje, do 6. dne se dávka postupně zvyšuje na 6 kg denně. Od 28. dne se podává 8 kg nápoje denně. U výkrmu jsou dávky vyšší, ale postup je stejný (Brouček a Šoch, 2008).

Výkrm nad 180 kilogramů se nedoporučuje, protože telata začínají více tučnět a spotřeba MKS na 1 kilogram přírůstku se výrazně zvyšuje (Kudrna a kol., 2006). Délka se u tohoto výkrmu pohybuje od 4 do 5 měsíců (Strapák et al., 2013). Průměrný denní přírůstek se pohybuje okolo 1200 gramů, ale podmínkou jsou kvalitní telata a kvalitní mléčná krmná směs (Kudrna a kol., 2006).

Pro tradiční výkrm telat platí zásady racionálního odchovu telat, který respektuje jednotlivé fáze růstu a vývoje. Navazuje zpravidla na startérovou metodu odchovu telat a realizuje se většinou do živé hmotnosti 150 kilogramů (Strapák et al., 2013). Startér může obsahovat různé komponenty, jako je pražená kukuřice 33,29 %, třtinová melasa 5,08 %, oves 15,54 %, pšeničná krupice 17,09 %, sójová moučka 23,92 %, uhličitan vápenatý 2,35 %, fosforečnan vápenatý 1,26 %, sůl 0,94 % a další (Lesmeister and Heinrichs, 2005).

Platná legislativa EU umožňuje výrobu telecího masa až do věku 8 měsíců, což vytváří předpoklady pro produkci těžších telat a představuje určitý přechod mezi telecím masem a masem z mladého hovězího dobytka. V tomto systému se mléčná směs zkrmuje do věku asi 70 až 90 dní. Od začátku výkrmu se zvířatům podává kvalitní směs jádrových krmiv, ale také seno (Strapák et al., 2013).

### **3.5.2 Výkrm jalovic**

V našich podmínkách je výkrm jalovic uplatňován především při užitkovém křížení, kdy veškeré potomstvo je určeno k jatečným účelům. Použit k výkrmu lze i negativně

selektované jalovice z masných stád, kde není zájem o výraznější rozšiřování stavů a k obnově stáda je potřeba menšího počtu zvířat, než jaká je jeho produkce (Bartoň a kol., 2014).

Výkrm jalovic se většinou provádí do nižší porážkové hmotnosti než 500 kilogramů, zvláště u plemen menšího tělesného rámce (Teslík a kol., 1996), protože jalovice v porovnání s býky dosahují nižší intenzity růstu, méně ekonomického využití živin a méně příznivého složení jatečného těla. Zejména u nich dochází k ranějšímu a intenzivnějšímu ukládání tuku, a to vnitřního, podkožního, mezisvalového i vnitrosvalového. Mimo jiné právě vyšší obsah tuku je na druhé straně příčinnou vynikajících chuťových vlastností masa, pro které je produkce těchto zvířat vysoce ceněna konzumenty (Bartoň a kol., 2014).

Vzhledem k evropskému trendu posledních let, kdy je snaha o extenzivní způsob zemědělské produkce a využívání trvalých travních porostů, se nabízí využití jalovic k pastevnímu výkrmu (Bartoň a kol., 2014), při kterém je na podzim odstavená jalovička přes zimní krmné období krmena pouze objemnými krmivy a dosahuje přírůstků živé hmotnosti 0,2 až 0,3 kilogramu denně. Celé následující vegetační období je jediným zdrojem živin pastevní porost, na kterém dosahuje přírůstku kolem 0,6 kilogramu za den. Po skončení pastevního období jsou do zimní krmné dávky zařazena jadrná krmiva k zabezpečení přírůstku až 1 kilogram. Tento dokrm, trvá do dosažení optimální porážkové hmotnosti. Takto vykrmené jalovice jsou poráženy ve věku 20 až 23 měsíců (Teslík a kol., 2000).

### **3.5.3 Výkrm býků**

Býci po odstavu, kteří nebyli vybráni do odchoven plemenných býků, jsou zařazeni do výkrmu (Teslík a kol., 2000). Při býcích malého tělesného rámce a kříženců s těmito plemeny by výkrm měl být ukončován v živé hmotnosti 500 kilogramů (Teslík a kol., 1996). U plemen středního tělesného rámce se výkrm uskutečňuje do hmotnosti 600 kilogramů a při plemenech velkého tělesného rámce až do hmotnosti 800 kilogramů (Strapák et al., 2013). Výkrm do vyšších porážkových hmotností se stává neekonomickým, protože klesá využitelnost živin a přírůstek je tvořen především tukem (Teslík a kol., 1996). Celková brakace býků od věku 6 měsíců by neměla přesáhnout 5 % (Huba et al., 2013).

Krmná dávka býků ve výkrmu se může skládat ze siláže složené z 60 % kukuřice a ze 40 % ječmene a krmí se ad libitum. Jako koncentráty se mohou používat například ječmen, melasa, extrahovaný sójový šrot, močovina, chráněný tuk a minerální sůl. Přírůstky při této krmné dávce by se měly pohybovat až okolo 1,4 kilogramu na den (Bruckmaier et al., 1998).

Dalšími příklady krmiv ve výkrmu býků je vojtěšková a vojtěškotravní siláž, jetelová a jetelotravní siláž. Doplnkově pro zajištění vlákniny a sušiny se přidává pšeničná sláma.

Z jadrných krmiv je do dávek zařazen jen pšeničný šrot. Z preparátů upravujících hladinu aminokyselin a minerálů jsou v minimálních objemech použity přípravky VMD 3 a krmná sůl (Foltýn a kol., 2012).

### **3.5.4 Výkrm volů**

Kastrují se z hospodářských důvodů, a to krvavou a nekrvavou metodou. Po kastraci se přerušuje působení pohlavních hormonů, zvířata začínají zaostávat v růstu a zjemňuje se jejich temperament. Zvířata po kastraci mají v porovnání s nekastrovanými býky vyšší spotřebu krmiv na 1 kilogram přírůstku živé hmotnosti (Huba et al., 2013).

Celoživotní přírůstek volů u pastevního systému se pohybuje od 550 gramů do 600 gramů za den. Samozřejmě závisí na kvalitě pastevního porostu a podávaných objemných krmiv (Huba et al., 2013).

U intenzivnějšího výkrmu mohou být voli krmeni kukuřičnou siláží ve směsi se slámou (25 až 30 %) a přidavkem krmných koncentrátů skládajících se z 93 % ze sójového extrahovaného šrotu a ze 7 % z minerálních solí. Přírůstky se u tohoto způsobu výkrmu volů mohou pohybovat od 0,9 kilogramu do 1,4 kilogramu za den (Bruckmaier et al., 1998).

## **3.6 Masná užitkovost**

K produkci kvalitního hovězího masa byl ve světě vyšlechtěn docela vysoký počet plemen skotu, která jsou zařazována mezi specializovaná masná plemena a plemena s kombinovanou užitkovostí (Krhovjáčková, 2008).

Producenti hovězího masa v mnoha zemích se stále snaží objevit další způsoby, jak zvýšit nutriční hodnotu a kvalitu masa, které produkují, aby bylo přitažlivější pro spotřebitele (Warren et al., 2008).

Pro současný stav nabídky výsekového masa je typické hygienicky nezávadné hovězí maso, avšak s mnohdy nízkou a nevyrovnanou jakostí (Teslík a kol., 1996).

Masná užitkovost je definována výkrmností a jatečnou hodnotou. Množství a kvalita vyprodukovaného jatečného skotu je určena jeho plemennou příslušností, pohlavím, porážkovou hmotností a plodností (Louda a kol., 2009).

### **3.6.1 Ukazatelé masné užitkovosti**

Výkrmnost je pojem, kterému rozumíme jako schopnost zvířat přeměňovat živiny krmiva na tělní tkáň, přičemž důraz je kladen na tkáň ekonomicky významné. Jedná se zejména o svalovinu s přiměřeným obsahem tuku a vaziva (Bureš a Bartoň, 2009).

Jatečná hodnota je komplexem vlastností charakterizující kvantitativní složení jatečně upraveného těla (JUT) a kvalitu masa (Teslík a kol., 2000).

### **3.6.2 Hodnocení masné užitkovosti**

Výkrmnost bývá obvykle hodnocena denním přírůstkem živé hmotnosti, netto přírůstkem, což je přírůstek jatečně upraveného těla/věk zvířete a spotřebou živin na kilogram přírůstku živé hmotnosti (Teslík a kol., 2000).

Složení jatečně upraveného těla lze hodnotit jako množství (vyjádřené v absolutních hodnotách) jednotlivých tkání či partií jatečného těla nebo jako jejich podíly (v procentech). Často používanou charakteristikou jatečné hodnoty je jatečná výtěžnost, která vyjadřuje procentický podíl hmotnosti jatečně upraveného těla z porážkové hmotnosti živého zvířete. Její výše je kromě hmotnosti orgánů dutiny hrudní a břišní, hmotnosti hlavy, kůže, končetin a množství vnitřních lojů ovlivněna i stupněm vylučování zvířat (Bureš a Bartoň, 2009).

U kvality masa se jedná o soubor hodnot fyzikální (Ph, barva, samovolná ztráta masové šťávy, vaznost atd.) a chemické (obsah sušiny, bílkovin, tuku, vazivové tkáně, cholesterolu atd.) analýzy, kterou lze doplnit senzorickým hodnocením (vůně, chuť, šťavnatost, textura) (Teslík a kol., 2000).

### **3.6.3 Činitelé ovlivňující masnou užitkovost**

Na výkrmnost a jatečnou hodnotu, tedy na masnou užitkovost mají nejvýznamnější vliv následující činitelé: plemenná příslušnost, pohlaví a kastrace i výživa (Teslík a kol., 2000).

Plemenná příslušnost: Při hodnocení vlivu plemenné příslušnosti můžeme konstatovat, že všechna plemena masného užitkového typu jsou na produkci masa vhodná. Masná plemena se vyznačují všeobecně vyšší intenzitou růstu, rychleji se vykrmují a mají nižší spotřebu živin na 1 kilogram přírůstku. Po porážce dosahují vysoké jatečné výtěžnosti (60 až 70 %), vyššího podílu masa z nejhodnotnějších výsekových částí a také kvality masa (Strapák et al., 2013). Mezi jednotlivými plemeny a kříženci existuje značná variabilita v jejich tělesném rámci, ranosti a růstové schopnosti. V závislosti na těchto vlastnostech je nutné volit způsob výkrmu a stanovit kritérium ukončení výkrmu, nejčastěji porážkovou hmotnost, věk anebo dosažení určitého stupně protučnění. Později dospívají plemena většího tělesného rámce (charolais, limousine atd.) i jejich užitkové křížence lze intenzivním způsobem vykrmovat do vyšších porážkových hmotností bez rizika přílišného ukládání tuku. Na druhé straně u plemen menšího tělesného rámce (hereford, aberdeen angus) se doporučuje ukončit výkrm dříve (Teslík a kol., 2000).

Pohlaví a kastrace: Vliv pohlaví a kastrace na výkrmové schopnosti, složení jatečného těla a kvalitu masa je u většiny ukazatelů dokonce významnější než plemenná příslušnost. Jalovice a voli v porovnání s býky dosahují nižší intenzity růstu, méně ekonomického využití živin a méně příznivého složení jatečného těla. Zejména u nich dochází k ranějšímu a intenzivnějšímu ukládání tuku, a to vnitřního, podkožního, mezisvalového i vnitrosvalového. Mimo jiné právě vyšší obsah vnitrosvalového tuku je na druhé straně příčinou vynikajících chuťových vlastností masa, pro které je produkce těchto zvířat vysoce ceněna konzumenty. Naopak nadměrné množství mezisvalového tuku je u většiny zákazníků nežádoucí. Intenzivně vedený výkrm s použitím krmné dávky s vysokým obsahem jadrných krmiv je proto nutné ukončit ve výrazně nižší porážkové hmotnosti než u býků (Teslík a kol., 2000).

Výživa: Z celé řady vnějších faktorů je vliv výživy na masnou užitkovost a rentabilitu výkrmu nejvyšší (Teslík a kol., 2000). Vyvážená krmná dávka vykrmovaných zvířat je nezbytným předpokladem pro dosahování uspokojivých ekonomických parametrů. Různé práce uvádějí, že více než 50 % celkových nákladů na vykrmená zvířata je tvořeno náklady na krmiva. Z některých studií vyplývá, že lze jen obtížně dosáhnout rentability výkrmu, pokud je úroveň dosahovaných průměrných denních přírůstků u býků nižší než 1 kilogram na den. Potenciální růstová schopnost zvířat je zpravidla výrazně vyšší než úroveň přírůstků, kterou se podaří v průběhu výkrmu realizovat. Nutné je proto co nejefektivněji těchto potenciálních schopností využít a při minimálních nákladech docílit vysoké jateční výtěžnosti a takové úrovně zmasilosti a protučnělosti JUT, která bude optimální z hlediska zpeněžení. Pro efektivní výkrm zvířat je nutné respektovat biologické zákonitosti růstu a danou fázi růstové křivky. Růst a vývoj tělních tkání probíhá nestejně, začíná u nervové tkáně a pokračuje u kostí, svaloviny a končí u tukové tkáně. Protože je spotřeba energie z krmné dávky na tvorbu tuku výrazně vyšší než na tvorbu svaloviny, výkrm by měl být ukončen v takové porážkové hmotnosti a věku, kdy se začíná výrazně rozvíjet protučnělost (Bureš a Bartoň, 2009).

#### **3.6.4 Složení masa**

Termínem maso bývá nejčastěji označována kosterní svalovina včetně jejich nedílných součástí – pojivové a tukové tkáně. V širším slova smyslu sem patří i vnitřnosti. Obecně nutriční hodnota potravin udává zastoupení jednotlivých živin, a jakou měrou se porce určité potraviny podílí na uspokojení doporučené průměrné denní dávky živin jedince. U moderního spotřebitele se tedy jedná o velmi důležitou vlastnost potravin. V současnosti bývá nejčastěji konzumována libová svalovina s nízkým podílem podkožního a mezisvalového tuku. Chemické složení svaloviny ovlivňuje celá řada faktorů, jako například druh hospodářského zvířete, jatečná

partie, pohlaví, věk, výživa nebo zdravotní stav zvířete, proto není jednoduché ho jednoznačně definovat (Bureš a Bartoň, 2009).

Voda se pohybuje ve svalovině v průměru okolo 75 %. Je nositelem reakčního prostředí a nutriční kvalita syrového masa je úměrná jejímu obsahu v mase. Má velký význam z hlediska fyziologických, technologických a sensorických vlastností masa. Podíl vody je závislý na obsahu bílkovin a tuku v mase. Podstatná část vody je vázaná uvnitř buněk svaloviny. Část celkové vody je vázaná a při manipulaci s masem nevyteče. Voda, která je vázaná chemickými vazbami na polární skupiny se nazývá hydratační voda. Množství hydratační vody zůstává při změnách struktury svaloviny relativně stále. Imobilizovaná voda je ta část vody, která po nařezání masa nevytéká, ale uvolňuje se při zvýšeném tlaku. Voda označovaná jako volná při manipulaci spojené se zpracováním masa vytéká, případně se uvolňuje při slabém tlaku (Strapák et al., 2013).

Vysoký obsah bílkovin až 23 % je v čisté, libové svalovině červených mas. Zhruba poloviční obsah je potom v tučných partiích. Z nutričního hlediska je maso mimořádně kvalitním zdrojem plnohodnotných bílkovin. To jsou bílkoviny obsahující všechny tzv. esenciální aminokyseliny, které si naše tělo neumí samo vytvořit a potřebuje je přijímat v potravě. Jsou totiž nezastupitelné při stavbě našeho organismu (při tvorbě bílkovin, hormonů, enzymů, krve, svalů, kůže, kostí a dalších tkání). U dospělého člověka se denně obnoví 3 až 4 gramy bílkovin na 1 kilogram tělesné hmotnosti. Zastoupení esenciálních aminokyselin v mase je přitom v ideálně vyváženém poměru pro tyto účely (Katina a Kšána, 2012).

Zastoupení lipidů se pohybuje v rozmezí 2 až 3 % a ve svalovině se nacházejí ve formě tukových buněk vyskytujících se mezi svalovými vlákny a snopci (mramorování masa), anebo jako strukturální fosfolipidy a cholesterol, které jsou součástí buněčných membrán. Vzhledem k tomu, že celkový obsah tuku ve svalovině jenom zřídka překročí hranici 5 %, lze libové hovězí maso zařadit do kategorie nízkotučných potravin. Pokud je však spolu se svalovinou konzumován i podkožní nebo mezsvalový tuk, nebo v případě konzumace výrobků z mletého masa, příjem tuku bývá výrazně vyšší. Hovězí maso bývá často kritizováno kvůli vysokému obsahu nasycených mastných kyselin v tukové tkáni. Některé z nich, například kyselina myristová a palmitová, zvyšují hladinu cholesterolu v krvi a zvyšují riziko vzniku srdečně-cévních onemocnění. Zároveň je však hovězí maso důležitým zdrojem některých omega 3 polynenasycených masných kyselin a konjugované kyseliny linolové (CLA), které mají řadu příznivých účinků na lidské zdraví (Bureš a Bartoň, 2009).

Sacharidy jsou v živočišných tkáních zastoupeny v nízkém podílu 1,5 až 2 %. Jejich obsah je závislý na typu svalů, výživovém stavu zvířete a aktivitě svalů. Ze sacharidů je



zastoupený především glykogen, který se ve formě zásobního glykogenu syntetizuje v játrech a ve svalech. Ve svalech se kromě glykogenu nachází i řada meziproduktů štěpení glykogenu, kterého je konečným produktem kyselina mléčná. Když je sval v klidu, obsah laktátu (soli kyseliny mléčné) je nízký a zvyšuje se v období svalové aktivity. Obsah glykogenu ve svalech je významný i z technologického hlediska a z hlediska zrání masa (Strapák et al., 2013).

U extraktivních látek se jejich zastoupení v mase pohybuje od 2,6 do 2,7 % (Bureš a Bartoň, 2009). Představují početnou a nesourodou skupinu látek. Některé jsou součástí enzymů, jiné mají významnou funkci v metabolických a v postmortálních procesech. Jejich společnou vlastností při zpracování masa je jejich extrahovatelnost vodou při teplotách okolo 80 stupňů Celsia. Mají významný podíl na tvorbě aroma a chuti masa. Z hlediska chuťových vlastností masa má největší význam kyselina inosinová a glykoproteiny. Chuť masa pozitivně ovlivňuje i glutamin (Strapák et al., 2013).

Minerální látky, jež se pohybují okolo 1 až 1,5 %, se v lidském těle významně podílí na řadě metabolických procesů (Bureš a Bartoň, 2009). Nejhodnotnější minerální složkou masa je železo, jehož fyziologická potřeba je v případě člověka kryta především červenými masy cca z 20 %. Železo obsažené v mase je totiž člověkem využitelné až z 35 %, zatímco železo z rostlinných zdrojů jen cca ze 7 %. Hovězí maso je výborným zdrojem zinku, jehož využití lidským organismem dosahuje až 40 %. Obsah draslíku je přímo úměrný obsahu svalových bílkovin, proto v libové svalovině je ho větší množství (Katina a Kšána, 2012). Jako další důležité významné minerály v mase můžeme zmínit vápník, hořčík, fosfor, sodík, chlór a z mikroelementů ještě mangan a měď (Strapák et al., 2013).

A jako poslední skupinou látek jsou vitamíny, kde mají významné zastoupení vitaminy skupiny B (Strapák et al., 2013). Důležitý je zejména vitamin B12 (kobalamin), který se vyskytuje pouze v potravinách živočišného původu a je nezbytný pro správnou funkci krvetvorby a nervového systému. V hovězí svalovině se v nezanedbatelném množství vyskytují i další vitaminy skupiny B, jako například vitamin B2 (riboflavin), B3 (niacin), B5 (kyselina pantotenová) nebo B6 (Bureš a Bartoň, 2009). U vitamínů rozpustných v tucích se nacházejí vitamíny A, D, E a jejich množství je z hlediska krytí fyziologických potřeb člověka spíše doplňkové (Katina a Kšána, 2012).

### **3.6.5 Porážka**

Určení termínu porážky pro optimální kvalitu masa vyžaduje velmi dobré pozorování a zkušenost (Böhler et al., 2010).

Dle Katiny a Kšány (2012) je potřebné vyvarovat se předporážkovému stresu a fyzické přítěži porážených zvířat. Jde o to, aby si zvířata před porážkou uchovala běžnou hladinu svalového glykogenu a adenosin-trifosfátu (ATP), poněvadž tyto energetické součásti svalů se totiž po usmrcení zvířete postupně proměňují až na kyselinu mléčnou a kyselinu fosforečnou, čímž dochází k okyselení svaloviny a tím i k stvoření předpokladů pro správný průběh zrání masa.

Rozhodnutí, že zvířata by měla být porážena pohotově nebo uvedena okamžitě do statusu necitlivosti k bolesti, dokud nenastane smrt, je takto definováno, aby umožňovalo porážku stylem, který zvíře usmrtí buď ihned, nebo ve dvou fázích (Webster, 2009).

V případě porážky hospodářských zvířat nastává dodržování pravidel pro ekologické zemědělství už při nakládce zvířat na ekofarmě, která jsou určena k transportu na porážku, a následující vykládce zvířat na jatkách. Tyto zásahy je nutné provádět ohleduplně, bez použití jakékoliv elektrické stimulace k přesvědčování zvířat. Používání trankvilizerů před přepravou nebo v jejím průběhu je zakázáno. Použitý dopravní způsob musí být vhodně zvolen v přístupu k druhu a počtu přepravovaných zvířat, k transportní vzdálenosti a ročnímu období (Drobníček a kol., 2011).

Průběh porážky u skotu má dvě etapy: omráčení a vykvrvení. Dle zákona musí být zvíře okamžitě omráčeno (zbaveno vědomí) a musí v tomto stavu setrvat až do smrti. Při vykvrvení jsou otevřeny velké cévy v hrdle zvířete, aby byla zajištěna prudká ztráta krve směřující ke smrti. Vykvrvení musí pokračovat bezprostředně po omráčení, aby se zvíře vůbec neprobralo k vědomí (Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals, 2004).

Drobníček a kol. (2011) poukazují v průběhu manipulace s jatečně opracovanými trupy nebo jejich částmi na zacházení tak, aby ve všech úsecích zpracování byla zajištěna totožnost každého ekologického zvířete, respektive bioproduktů z porážených zvířat se záměrem vyloučit smíchání nebo výměnu s produkty konvenčního zemědělství.

### **3.6.6 Zrání masa**

Maso jatečných zvířat představuje poměrně složitý biologický systém, v němž i po porážce probíhá celá řada biochemických procesů, které lze souborně nazvat zráním masa. Procesy vedou k přeměně svaloviny zvířat v maso se všemi svými typickými kulinárními a senzorickými charakteristikami (Bureš a Bartoň, 2009). A tyto posmrtné změny dělíme na čtyři stádia: období před rigorem (pre-rigor) – tzv. teplé maso, posmrtná ztuhlost (rigor mortis – v této chvíli maso nemá vlastnosti vhodné ke kuchyňské úpravě), zrání masa a hluboká autolýza (Smetana a kol., 2008).

Fáze před nástupem rigor mortis je charakterizována přítomností dostatečného množství adenosintrifosfátu (ATP), jako zdroje energie, aktin a myozin jsou disociovány, spotřebovává se poslední kyslík a ATP. V tomto období má maso vysokou vaznost vody a je vhodné jako pojivo do mletých masových výrobků. Označuje se jako teplé maso, teplota však není rozhodující (Strapák et al., 2013).

Za 1 až 6 hodin po smrti zvířete nastává druhé stádium posmrtná ztuhlost – rigor mortis, kdy svalovina ztrácí svoji pružnost a sval se zkracuje o 7 až 10 % své původní délky. V tuto chvíli je pH nejnižší (Smetana a kol., 2008). V této fázi má maso vlastnosti nevhodné ke zpracování (technologické i kulinářské). Maso má zhoršenou schopnost vázat vodu, výrobky z něho jsou suché a zle se vybarvují (Strapák et al., 2013).

Vlastní zrání masa je další fází postmortálních změn, ve kterých se postupně uvolňuje ztuhlost svalu, zlepšuje se vaznost, zvyšuje se křehkost, mírně roste pH, výrazně se zlepšují organoleptické (chuťové) vlastnosti. Optimální doba zrání je u hovězího při 0 °C asi 10 – 12 dní, při 8 – 10 °C 5 – 6 dní (Smetana a kol., 2008).

Hluboká autolýza je při běžných druzích mas nežádoucí. Při delším skladování dochází ke štěpení polypeptidů na oligopeptidy a aminokyseliny, respektive konečné produkty štěpení aminokyselin (amoniak, oxid uhličitý, voda a tak dále). Zároveň se rozkládají tuky a je možné i pomnožení nežádoucí mikroflóry. Chuť a konzistence masa se postupně stávají nepříjemnými (Strapák et al., 2013).

### **3.6.7 Kvalitativní odchylky hovězího masa**

Jsou-li zvířata při nakládání, přepravě či předporážkovém ustájení i při jinak šetrné manipulaci vystavena určitým podmínkám, které zahrnují tak velkou změnu existujícího režimu, že na ně musí organismus zvířat zareagovat stresovou odezvou, potom v případě porážky zjišťujeme bledé, vodnaté maso, které špatně nese vodu vlastní i přidanou a má vyšší úbytky tepelnou úpravou a podobně. Vada má zkratku PSE (Pale – Soft – Exudative = bledé – měkké – vodnaté). Bývá rozšířenější u masa vepřového, ale je zjišťováno i u masa hovězího (Teslík a kol., 1996).

Další vada masa je nazývána jako Dark – Firm – Dry, což je hovězí známé jako tmavé, pevné a suché. Vykazuje purpurově červenou až téměř černou štíhlou vrstvu zbarvení. Často se maso vyznačuje lepivým povrchem. Vada DFD hovězího masa může být také známá jako vada "vysokého pH". Rozmezí pH běžného masa nestresovaného zvířete je 5,4 – 5,7. DFD maso má mnohem vyšší pH 5,9 – 6,5. Normální pokles pH masa během rigor mortis (posmrtná ztuhlost)

se mění v důsledku nižší úrovně glykogenu při smrti následkem stresu na zvířeti před porážkou, což má za následek, že si masa ponechají vysoké pH (Miller, 2013).

### **3.6.8 Klasifikace jatečných těl skotu**

Dospělý jatečný skot je na základě věku a pohlaví zahrnován do kategorií mladý býk (A), býk (B), vůl (C), kráva (D) a jalovice je značena písmenem E (Pulkrábek a Bartoň, 2012). Při uspořádání mladého skotu ve věku 8 – 12 měsíců, bez ohledu na pohlaví, se uvádí kategorie Z, kde současně bude každá jatečná půlka, čtvrt', či zabalený vykostěný kousek masa tohoto kusu nést obchodní označení „hovězí maso z mladého skotu“ (Trčka, 2014).

Na základě obrazových předloh a slovních definic se JUT zahrnují do 6 tříd zmasilosti (S, E, U, R, O, P), a do 5 tříd protučnělosti (1, 2, 3, 4, 5). Legislativa EU umožňuje, aby jednotlivé členské země užívali tzv. podtřídy, kdy je možné jednu třídu zmasilosti nebo protučnělosti rozčlenit až na tři podtřídy, což umožní lépe vzít v úvahu rozdíly mezi jednotlivými JUT. Podtřídy jsou v přítomnosti využívány ve většině členských zemí EU, avšak v České republice stávající právní uspořádání s touto možností nepočítá (Pulkrábek a Bartoň, 2012).

Podle Loudy a kol. (2001) musí jakostní třídění konat školený a nezávislý klasifikátor, který při vlastním hodnocení jatečného těla musí dodržovat: 1. posouzení souhrnného vzhledu těla, 2. přihlídnutí ke konfiguraci, utváření nejdůležitějších částí těla v posloupnosti kýta, hřbet, plec. Pro zařazení do třídy S a E musí všechny části vykazovat znaky a charakteristiky této třídy, 3. pro založení do tříd U, R a O musí být v náležité třídě jakosti hodnocena vždy kýta a jedna ze zbývajících dvou částí, druhá z těchto částí může mít znaky a charakteristiky nižší třídy jakosti, 4. vykazuje-li kýta znaky a charakteristiky nižší třídy jakosti než hřbet nebo plec, je výsledná třída vždy podřazena zařazení kýty, 5. klasifikátor musí uznávat plemennou příslušnost zvířete.

### **3.7 Významné nemoci skotu**

Zdravotní situace v chovech masného skotu zvláště u krav je ve srovnání s chovy dojených plemen významně lepší. Zdravotní stav telat je ve většině chovů srovnatelný, i když v některých chovech je horší. U mladého skotu je zdravotní situace dobrá (Illek, 2009).

### **3.7.1 Nemoci telat**

#### **3.7.1.1 Diarhoický syndrom**

Diarhoický syndrom (průjmový syndrom) v podstatě představuje onemocnění nebo poruchy gastrointestinálního traktu. Projevuje se častější defekací, vylučováním většího množství výkalů se sníženým obsahem sušiny a zvýšeným obsahem vody (Slanina et al., 1991).

#### **3.7.1.2 Respirační syndrom**

Respirační syndrom skotu je komplex onemocnění dýchacího ústrojí vyvolaný virem, bakteriemi, mykoplazmaty, chlamídiemi a parazity za spoluúčasti dalších faktorů, jako je oslabená imunita, nevhodné zoohygienické podmínky, stres, transport zvířat a nedostatky v technologii chovu. Postihuje telata ve věku 1 až 3 měsíců, a zvláště pak zástavový skot, jednali se o velkovýrobní technologii výkrmu nebo odchov nakoupených zvířat z různých chovů přepravovaných na větší vzdálenosti (Illek, 2009).

### **3.7.2 Nemoci skotu**

#### **3.7.2.1 Infekční keratokonjunktivitida**

Jedná se o onemocnění charakterizované jednostranným nebo oboustranným zánětem oční spojivky a rohovky (Teslík a kol., 1996). Typický je vřed ve středu rohovky a mohou být povrchové nebo erodovat hluboko do stromatu. V mírných případech nemusí být vředy zřejmé a jediné klinické příznaky jsou slzení a částečné škrubání víčka. (Blowey and Weaver, 2011).

#### **3.7.2.2 Katarální horečka**

Katarální horečka, nazývaná též modrý jazyk (bluetongue), je virové transmisivní onemocnění skotu, malých a volně žijících přežvýkavců (Illek, 2009).

Prvními projevy je zvýšená teplota, která může dosáhnout až 41 stupňů, ale trvá pouze jeden až dva dny. U zvířat se vyskytuje nechutenství, apatie, projevy bolestivosti, intenzivní slinění a potíže při polykání. Ve většině případech dochází k otokům na hlavě a téměř u všech klinických forem onemocnění se vyskytuje výrazný zánět spojivek, zarudnutí, petechiální krváceniny a eroze na sliznici tlamy, jazyka a nosu. Jazyk je oteklý, často vyčnívá z tlamy a je cyanoticky zabarven (Illek, 2009).

#### **3.7.2.3 Infekční bovinní rinotracheitida**

Infekční bovinní rinotracheitida je kosmopolitní infekční onemocnění způsobené hovězím herpesvirem – 1 (Scott, 2007) a postihuje všechny věkové kategorie skotu (Teslík a

kol., 1996). Nejčastější přenos virusu je sekrety infikovaných jedinců z přirozených otvorů a kontaktem zvířat ve stádě. Infekce může být šířená i krmivem, vodou, podestýlkou a vnitřním zařízením v ustájovacích prostorech, které jsou kontaminované pozitivními zvířaty (Šťastná and Šťastný, 2013).

#### **3.7.2.4 Bovinní virová diarrhoea**

Z chovatelského hlediska bovinní virová diarrhoea patří mezi nejvýznamnější virové choroby dobytka, které je zařazované do komplexu chřipkových nemocí (Strapák et al., 2013). Na infekci trpí všechny věkové kategorie skotu, ale nejčastěji se vyskytuje ve věku 6 až 24 měsíců (Šťastná and Šťastný, 2013).

Akutní infekce je charakterizována horečkou, průjmem, kašlem, nosním a očním hnisem, narušováním a vředy v dutině ústní. U chronické infekce se vyskytuje průjem, nosní a oční hnis, nekróza a zvrhovatění ústní sliznice, eroze a krusta mulce. Dále se objevují kožní výrůstky, rohovatění kůže a vypadávání srsti na krku a stehnech (Scott, 2007).

## **4. Materiál a metodika**

### **4.1 Charakteristika podniků a jejich spolupráce**

#### **4.1.1 PV – Cvikov s. r. o.**

Firma PV – Cvikov společnost s ručením omezeným vznikla 18. 8. 1994 zapsáním do obchodního rejstříku za účelem zemědělské činnosti. Je to ekologicky hospodařící farma na 450 hektarech zemědělské půdy. Většina této půdy se nachází v nadmořské výšce 300 až 350 metrů nad mořem.

Sídlo firmy se nachází v obci Postřelná, která je součástí obce Jablonné v Podještědí (okres Liberec).

Ve firmě je zaměstnáno 10 osob. Každý z těchto zaměstnanců splňuje danou kvalifikaci pro vykonávanou práci (1 ředitel, 2 zootechnici, 1 účetní, 3 traktoristé a 3 pracovníci u zvířat).

Podnik je rozdělen na dvě části, a to na rostlinnou a živočišnou.

V rostlinné produkci se výrobní program řídí dle daných managementů (lokality se zvláštními režimy hospodaření). Většina pozemků se nachází v méně příznivých oblastech (LFA) a Chráněných krajinných oblastech, proto se firma věnuje výhradně pastevectví, z čehož vyplývá, že převažují trvalé travní porosty nad ornou půdou. Na těchto pozemcích firma vyrábí sušenou zelenou píci a siláž s vysokým obsahem sušiny, tak aby bylo zajištěno krmení pro zimní období.

Živočišná výroba se zabývá chovem masného skotu, a to v počtu 300 kusů.

Hlavními příjmy společnosti jsou kompenzace a dotace. Dále jsou to příjmy z prodeje skotu, který je všechen certifikován v kvalitě bio kontrolní organizací KEZ o. p. s. Chrudim.

#### **4.1.2 Zelená louka s. r. o.**

Ekologicky hospodařící společnost Zelená louka vznikla 26. 6. 2002 za účelem zemědělské výroby a hospodaří na výměře 400 hektarů.

Sídlem firmy je obec Levínské Petrovice, což je část obce Lovečkovice (okres Litoměřice).

Ostatní informace jsou téměř totožné s firmou PV – Cvikov.

#### **4.1.3 Angusland s. r. o.**

Posledním zmíněným ekologicky hospodařícím podnikem je Angusland, který vznikl 13. 2. 2002 a hospodaří na 536 hektarech.

Sídlem firmy jsou Nové Zákupy, jež jsou odloučenou částí obce Zákupy (okres Česká Lípa).

Ostatní informace jsou opět totožné s firmou PV – Cvikov.

#### **4.1.4 Biopark s. r. o.**

Tato společnost vznikla 4. 9. 2000 a jedná se o obchodní a zpracovatelskou firmu, tedy biojatkou zajišťující pro sdružené zemědělce odbyt a finalizaci zemědělských bioproduktů. Patří dnes k největším dodavatelům českých biopotravín do prodejen zdravé výživy i obchodních řetězců v České republice a na Slovensku.

Sídlem firmy je obec Lipová (okres Děčín).

Ve společnosti je zaměstnáno 5 osob (1 ředitel, 1 účetní a 3 řezníci).

#### **4.1.5 Spolupráce**

Spolupráce těchto firem spadá pod akciovou společnost Spojené farmy, která sdružuje až kolem třiceti podobně specializovaných a zaměřených podniků.

Konkrétně u těchto čtyř firem je spolupráce zaměřená na produkci zástavového skotu, což realizuje Zelená louka a Angusland. Poté dochází k prodeji firmě PV – Cvikov, kde probíhá výkrm až do porážkového věku. Po dosažení tohoto věku je vykrmený skot opět prodán, a to společnosti Biopark, která provede zpracování a prodej masa.

## **4.2 Charakteristika stád**

### **4.2.1 Základní stáda**

V roce 2010 bylo na farmě Zelená louka vytvořeno základní stádo budoucího plemena wagy, které v té době tvořilo početně asi 70 kusů jalovic se 100 % podílem krve plemena aberdeen angus. V dalším roce, tedy 2011 byli zakoupeni 2 plemenní býci plemena wagy do přirozené plemenitby.

Jako druhým podnikem, který se začal zabývat plemenem wagy, ale až v roce 2012 byl podnik Angusland, který založil stádo 30 kusů jalovic. Stádo bylo složeno také ze 100 % podílu krve plemena aberdeen angus a také zde byla využita pro plemenitbu přirozená plemenitba.

U stád se zvolila strategie převodného křížení, která měla zajistit rostoucí podíl krve plemena wagy v následujících generacích a také lepší výsledky vykrmovaných volů.



#### **4.2.2 Výkrm volů**

Od roku 2011 obě firmy jak Zelená louka, tak Angusland naskladňovaly do výkrmnny voly s 50 % podílem plemena wagyu a s 50 % podílem krve plemena aberdeen angus.

Výkrm prováděla, jak už bylo řečeno firma PV – Cvikov. Do výkrmnny bylo za období 2011 prodáno jako zástavový skot 9 kusů volů. Za období 2012 to bylo 26 kusů volů a za rok 2013 29 kusů volů. V posledním roce se do výkrmnny prodalo 8 kusů volů.

#### **4.3 Výživa a krmení**

Výroba krmení probíhá od června do září. Podniky se zaměřují na výrobu objemných krmiv, a to sena a siláže s vysokým obsahem sušiny, které jsou nezbytnou složkou ve výživě. Ostatní komponenty krmných dávek jako je kukuřice, sója, melasa, oves, tritikále, minerální sypký liz VVS Verměřovice a syntetické vitamíny jsou nakupovány.

Ze zahraničí je dovážena kukuřice, sója a melasa vše v kvalitě bio. Zbytek komponentů je nakupován na území České republiky a také v kvalitě bio až na syntetické vitamíny, které jsou povoleny na výjimku.

Všechna krmiva, která jsou v provozech využívána, jsou uskladněna v blízkosti hlavních areálů, kde seno se nachází v seníku, siláž s vysokým obsahem sušiny v silážní jámě a ostatní komponenty krmných dávek se nacházejí ve skladu krmiv a v přípravně krmiv.

##### **4.3.1 Plemenní býci, krávy a telata**

Krmná dávka pro krávy a plemenné býky je rozdílná v letním a zimním období. V letní krmné dávce je hlavní složkou pastevní píce a toto krmné období trvá až 180 dní (od května do října). Zimní krmná dávka spočívá na zkrmování objemných krmiv, a to sena a siláže s vysokým obsahem sušiny vše ad libitum. Zimní krmné období probíhá od listopadu do dubna. V obou obdobích se přidává sypká minerálka ad libitum.

U kategorie telat výživa a krmení spočívá v přijímání množství mléka do výše mléčnosti matky a k příkrmování slouží mačkaný oves ad libitum. Samozřejmě, že telata po návyku na pevná krmiva konzumují jak krmnou dávku krav a plemenných býků, tak pastevní píci, ale pouze do doby, než jsou odstavena ve věku 8 měsíců a prodána do výkrmu (voli).

**Tabulka 1 – Krmná dávka pro plemenné býky, krávy a telata**

<b>Druh krmiva</b>	<b>Krmná dávka kg/den</b>	<b>Cena Kč/kg</b>
Seno	20	1
Siláž s vysokým obsahem sušiny	35	0,8
Minerální sypký liz	0,1	16
Oves (pouze telata)	2 (ad libitum)	6,5

#### **4.3.2 Výkrm volů**

Pro výkrm volů byla angažována přední irská poradenská firma KEENAN s celosvětovou působností, která řídí krmné dávky pro jednotlivé kategorie vykrmovaného skotu a sestavila speciální krmnou dávku pro vykrmované kusy v obou obdobích.

Výživa a krmení volů ve výkrmu se tedy rozděluje na dvě krmná období, a to na předvýkrm a finální výkrm. Obě období mají rozdílnou krmnou dávku a tato dávka je krmena jednou denně.

První část výkrmu trvá od 8. do 25. měsíce věku a voli jsou krmeni šroty (tritikále, oves), sójou, siláží s vysokým obsahem sušiny a syntetickými vitamíny.

U druhé části výkrmu, který trvá od 25. do 30. měsíce věku, jsou voli krmeni také šroty ale ve větším množství, dále siláží s vysokým obsahem sušiny v menším množství, syntetickými vitamíny ve stejném množství. Sóju nahradila kukuřice a přibyla melasa. A právě v tomto pětíměsíčním období je výživa upravená tak, aby se v plné míře projevil sklon plemena waguay k ukládání vnitrosvalového tuku.

Samozřejmě v obou obdobích, je možnost přístupu na pastvu dle klimatických podmínek a uvážení podniku. Můžeme jej tedy považovat za kombinovaný výkrm, který je v ekologickém zemědělství preferovanější.

**Tabulka 2 – Krmná dávka předvýkrmu volů**

Druh krmiva	Krmná dávka kg/den	Cena Kč/kg
Šroty (tritikále, oves)	3,5	6,5
Sója	0,4	19,5
Siláž s vysokým obsahem sušiny	16	0,8
Syntetické vitamíny	0,13	16

**Tabulka 3 – Krmná dávka finálního výkrmu volů**

Druh krmiva	Krmná dávka kg/den	Cena Kč/kg
Šroty (tritikále, oves)	4	6,5
Kukuřice	4	8,4
Melasa	2	11
Siláž s vysokým obsahem sušiny	5,8	0,8
Syntetické vitamíny	0,13	16

#### 4.4 Technologie ustájení

Všechny kategorie chovaných zvířat v obou stádech se chovají ve volné stáji na hluboké podestýlce, kam mají přístup po celý rok. K zastýlání se používá sláma z konvenčního chovu. V určité části stáje jsou vybudovány 3 boxy, které slouží k fixaci krav. Dále je stáj vybavena napájecím systémem, který slouží pro napájení zvířat pohybujících se v lehacím prostoru. Veškerý prostor sloužící k ustájení po vyvezení zvířat na pastvu a odklidu chlévské mrvy je asanován prostředky, které jsou povoleny v ekologickém zemědělství.

Telata: Jsou po narození co nejdříve kastrována 2 gumovými kroužky a pod matkami se nechávají do věku 8 měsíců s možností úkrytu, výběhu i přístupu k příkrmovacímu zařízení, kde je krměn mačkaný oves. Po dosažení požadovaného věku se odstaví. Část směřuje do chovu a zbytek je prodán jako zástavový skot do vnitropodnikové výkrmny.

Krávy: Celé letní období od května jsou na pastvě a v zimním období na konci října jsou staženy do zimovišť s výběhem.

Plemenní býci – jsou přítomni s krávami v letním období na pastvě a v zimním období na zimovišti, z toho vyplývá, že připouštěcí období trvá celý rok.

Podniky využívají extenzivní druh pastvy a kontinuální způsob spásání. To znamená, že se zvířata po celou pastevní sezónu pohybují volně na jedné pastvině. Pastevní sezóna končí koncem října, kdy je stádo stahováno z pastvy do zimoviště. Doba pasení zvířat vychází na 184 dní. Tato doba se zkracuje v závislosti na pastvině v podzimním období.

Základem vybavení pastvin je elektrický ohradník držící na tyčovíně, který lemuje hranice pastevních areálů. Také zde nesmí chybět cisterna na vodu, která má kapacitu 5 m<sup>3</sup> (5000 l). Do vedlejšího vybavení se zařazují mobilní žlaby, které slouží pro minerální doplňkovou výživu při pastvě.

Svážení do zimoviště probíhá od konce října až do listopadu a pobyt skotu v zimovišti trvá 180 až 210 dní. Délka této doby silně souvisí se stavem a úživností pastviny. Samozřejmě, že tento svázející nebo odvázející proces se využívá jen v tom případě, pokud jsou pastviny vzdáleny od zimoviště.

V zimovišti se nachází zpevněná podlaha, protože se zvířata v tomto prostoru přes zimní období pohybují nejvíce, proto je tu použití panelů na místě. Panely slouží k zamezení rozbahnění před vstupem do stáje. Na tento zpevněný prostor se naváží seno a slouží jako krmivo i podestýlka zároveň. Součástí zimoviště je také přilehlý venkovní výběh, který je oplocen elektrickým ohradníkem. Dále jako nepostradatelnou součástí zimoviště je krmíště, kde se naváží krmná dávka, která byla připravena v přípravně krmiv a je tvořena hlavně objemnými krmivy. V blízkosti krmíště se nachází míčová napáječka, která slouží pro napájení i při teplotách pod bodem mrazu.

Kategorie volů je ustájena v souboru vzdušných a volných stájích, které slouží k výkrmu. Stáje se skládají z lehárny, krmné chodby, krmného žlabu, hnojně chodby, manipulační uličky a výběhu. Každá stáj je vybavena míčovými napáječkami. Lehárna je vystlána slámou z konvenčního chovu, hnojná chodba taktéž, ale v mnohem menším množství.

Zvířata se v první stáji, kde probíhá předvýkrm pohybují od 8. do 25. měsíce věku. Zde se krmí krmná dávka složená z 5 komponentů. Ve druhé stáji probíhá finální výkrm od 25. do 30. měsíce věku a krmná dávka je tu složena ze 6 komponentů. Krmení probíhá jednou denně v ranních hodinách.

V obou těchto obdobích je možnost přístupu do celoročního výběhu, který představuje ohraničenou zpevněnou plochu nebo na pastvu u které záleží na ročním období, klimatických poměrech a vyhodnocení podniku. Tři měsíce před koncem výkrmu tedy ve věku 27 měsíců je znemožněn zvířatům přístup do výběhu. Je to kvůli přípravě volů na jatka.

Na konci finálního výkrmu, jsou kusy, co dosáhly věku 30 měsíců odvezeny na jatka, kde následuje porážka.

## 4.5 Reprodukce

U obou stád byla nakonec zvolena strategie přirozené plemenitby, protože farmy jiný způsob plemenitby u ostatních stád nepreferují, a proto chtěli způsob plemenitby opět sloučit do jednoho souboru a upustit od inseminace.

Ve stádě prvotetek plemena aberdeen angus, které vlastnila Zelená louka, se začínalo zkušebně s inseminací. Inseminační dávky pocházely od býka WAG 001. Poté byl zakoupen plemenný býk WAG 004 a započala éra přirozené plemenitby. Oba tito býci žijí a jsou stále využíváni. U WAG 004 se neprovádí kontrola užitkovosti masného skotu, kdežto u WAG 001 ano.

Stejně složené stádo vlastněné firmou Angusland započalo přirozenou plemenitbu ihned bez použití inseminačních dávek. Plemenitbu zajišťoval býk WAG 003, který již nežije.

**Tabulka 4 – Přehled využitých býků**

<b>Jméno</b>	<b>Státní registr</b>	<b>Země původu</b>	<b>Datum narození</b>	<b>Plemeno</b>
WAGUS ERC ET	WAG 001	Česká republika	20. 7. 2007	WW100
KEIWAG ET	WAG 003	Německo	16. 11. 2009	WW100
MASWAG ET	WAG 004	Německo	27. 6. 2009	WW100

## 4.6 Veterinární péče

Podniky se snaží o každodenní kontrolu zdravotního stavu všech kategorií zvířat. Tuto kontrolu provádí zootechnik, který se mezi zvířaty pohybuje. Při jakémkoliv zjištění podezření o špatném zdravotním stavu je povolán veterinární lékař, který určí diagnózu a způsob léčení.

Jako každoroční preventivní ošetření spočívá v úpravě paznehtů, ale u obou stád se zatím problém s paznehty nevyskytl. Voli jsou na tom s paznehty stejně, a to bez problému. Dále se provádí odčervení na podzim, kdy se stahuje skot z pastvy a na jaře, kdy se vyváží na pastvu, a to injekčním roztokem Closamectin a.u.v. U volů toto probíhá obdobně, ale záleží na tom, v jaké době byli dovezeni do stájí sloužící k výkrmu. Další očkování se provádí jen tehdy, pokud se v chovu něco objeví, jinak se očkování nepovoluje. Ve stádech se objevily případy IKKS, což je infekční keratokonjunktivitida skotu. Postihuje spojivku a rohovku oka. Léčení probíhalo očkováním na jaře a poté následovala revakcinace, a to přípravkem Moraxebin neo.

U volů se toto onemocnění nevyskytovalo. Dalším problémem, který se ve stádech objevoval, je trichofytóza (lidově nesprávně herpes). Na napadených místech se u zvířat nejprve ježí srst, pak se láme, vypadává a na kruhových holých místech se objevují krváceninky, které se zastrupovávají a svrbí. Léčba probíhala vakcínou Trichoben a revakcinace následovala za 14 dní. Ve výkrmu se toto onemocnění neobjevilo.

V ekologickém zemědělství jsou ochranné lhůty po ukončení léčení dvakrát delší na produkty léčených zvířat. V případě, že ochranná lhůta není stanovena úředně, použije se všeobecně 48 hodin. Teprve po uplynutí této doby může podnik kus prodat na jatka.

#### **4.7 Zpracování masa volů a jeho prodej**

Firma Biopark se zabývá specifickou činností, kterou lze rozdělit do několika sekcí, což je nákup, předporážkové ustájení, jatky, chladárna, bourárna, balení, skladování a zpeněžování.

Nákupová sekce probíhá komunikací s výkrmnou, kdy dosáhne vůl požadovaného porážkového věku 30 měsíců. Poté je koupen firmou Biopark od firmy PV – Cvikov a je převezen do předporážkového ustájení, což je druhá sekce, kde je ustájen maximálně dvě hodiny před porážkou kvůli uklidnění z transportu.

Další sekcí jsou jatka, kde probíhá samotná porážka, která je vždy směřována na středu. Provádí se zde omrácení pomocí jatečné pistole s upevněným projektilem. Po omrácení se provede do 10 sekund vykrvovací vpich a krev se musí jímat do nepropustné jímký. Poté následuje stažení z kůže a stahuje se vždy směrem pod kus, aby se nekontaminovalo jatečné tělo. Dalším krokem je vyjmutí vnitřností z dutiny hrudní a břišní. Provede se závěrečné očištění a rozčtvrcení a po veterinární kontrole se čtvrtě odvezou do chladírny.

V sekci chladárna probíhá zchlazování čtvrtí (24 hodin, 6 °C), které se nechají vychladit na 7 °C uvnitř kýty. Poté dochází k vlastnímu zrání masa v chladírně 12 dní (0 °C) a po těchto 12 dnech dochází k bourání masa. Hlavní odběratelé chtějí 40 dní zrání ve čtvrtích, ale překážkou je nedostatek chladících boxů.

Do bourárny přicházejí čtvrtě po vyžrání a vychlazení, což znamená, že jatečně upravené tělo ztratí kolem 2 % na hmotnosti a dochází zde k bourání čtvrtí na jednotlivé druhy hovězího masa.

Po bourání dochází k balení masa, a to vakuováním. Skladování masa probíhá při 5 stupních a trvanlivost se udává 21 dní u plátků, ale například u mletého polotovaru jen 8 dní. Obecně platí čím více tuku, tím menší trvanlivost.

Wagyu je sice chováno po celou dobu v podmínkách ekologického zemědělství, ale firma Biopark ho již certifikátem ekologického zemědělství na prodejních etiketách nezatažuje.

Samotné zpeněžování volů probíhá ve 3 fázích. Dvě fáze probíhají vnitropodnikově, což je prodej zástavového skotu a prodej vykrmeného skotu. Poslední fází je prodej konečnému spotřebiteli, který se zajišťuje pomocí e-shopu a následného rozvozu po uzavření objednávek. Tímto spotřebitelem jsou hlavně restaurace a okrajově soukromníci. Vysoká mramorovanost masa se promítne radikálně do ceny, která se určuje podle standardů hovězího mramorování (BMS) a klasicky dle druhu hovězího masa.

Samozřejmě ne všechny druhy hovězího masa z tohoto plemena jsou tak žádané jako u ostatních plemen, a proto jsou prodávány jako obyčejné biohovězí ve formě plátků, mletého polotovaru, kostek na guláš a samotnou skupinu tvoří vnitřnosti. Těmito druhy hovězího masa z wagyu je například kýta (spodní šál, kližka), plec (velká plec, kližka). Další druhy wagyu hovězího si již spotřebitelé více oblíbili a jedná se hlavně o svíčkovou, roštěnec (vysoký i nízký), bok bez kosti (pupek), plec (falešná svíčková a loupaná plec), kýta (květová špička, vrchní šál, ořech) a v nabídce se občas vyskytne i pevný lůj. Z nejmenovaných částí se vytváří wagyu mletý polotovar a wagyu kostky na guláš nebo jsou opět prodány jako obyčejné biohovězí.

Z toho všeho vyplývá, že ekonomika tohoto ještě exotického plemena je velice náročná a velikou roli zde hrají standardy hovězího mramorování, protože čím větší hodnota standardu tím vyšší cena a tím menší klientela, což platí pro ČR.

## **4.8 Metodika**

Na vybrané farmě byla praktická část zaměřena na hodnocení růstové schopnosti volů, jatečného rozboru a spotřeby krmiva. Vycházelo se z výsledků farmy z let 2011 až 2014. Zvoleno bylo několik efektů, které měly prokázat vliv na růstové schopnosti, jatečný rozbor a spotřebu krmiva.

Soubor dat byl tvořen ze 72 kusů volů v období 4 let a vycházelo se ze stejné porodní hmotnosti 30 kilogramů u všech kusů. Pro statistické zhodnocení souboru bylo použito následujících dat: přírůstek do odstavu, přírůstek hmotnosti do odstavu, hmotnost při odstavu, přírůstek od 8. do 30. měsíce věku, přírůstek hmotnosti od 8. do 30. měsíce věku, hmotnost od 8. do 30. měsíce věku, jatečná výtěžnost, čistá jatečná výtěžnost, hmotnost bez nakrmenosti, hmotnost levé zadní čtvrtě, hmotnost levé přední čtvrtě, hmotnost pravé zadní čtvrtě, hmotnost pravé přední čtvrtě, hmotnost všech čtvrtí, hmotnost vychlazeného JUT, standardy hovězího mramorování, výřez, kýta, plec, roštěnec, svíčková, kližka, bok bez kosti, lůj, odpad a spotřeba krmiva od 8. do 30. měsíce věku.

Pro vyhodnocení dat byl použit statistický program SAS 9.3 (SAS/STAT® 9.3, 2011) a pro stanovení základních parametrů souborů byly využity procedury MEANS a UNIVARIATE. Vztahy mezi vybranými indikátory byly posuzovány pomocí korelačních koeficientů, které byly vypočteny pomocí procedury CORR. Pro hodnocení rozdílu mezi zvířaty a skupinami byla použita procedura MIXED, s následným detailním vyhodnocením pomocí Tukey-Kramerova testu.

Byla použita **modelová rovnice:**

$$y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

kde:

$y_{ijkl}$  – hodnoty závislé proměnné (přírůstek do odstavu, přírůstek hmotnosti do odstavu, hmotnost při odstavu, přírůstek od 8. do 30. měsíce věku, přírůstek hmotnosti od 8. do 30. měsíce věku, hmotnost od 8. do 30. měsíce věku, jatečná výtěžnost, čistá jatečná výtěžnost, hmotnost bez nakrmenosti, hmotnost levé zadní čtvrtě, hmotnost levé přední čtvrtě, hmotnost pravé zadní čtvrtě, hmotnost pravé přední čtvrtě, hmotnost všech čtvrtí, hmotnost vychlazeného JUT, standardy hovězího mramorování, výřez, kýta, plec, roštěnec, svíčková, kliška, bok bez kosti, lůj, odpad a spotřeba krmiva od 8. do 30. měsíce věku);

$\mu$  – obecná hodnota závislé proměnné;

$a_i$  – fixní efekt roku narození ( $i = 2011$ ,  $n = 9$ ;  $i = 2012$ ,  $n = 26$ ;  $i = 2013$ ,  $n = 29$ ;  $i = 2014$ ,  $n = 8$ );

$b_j$  – fixní efekt období roku, kdy se vůl narodil ( $j = 1$  – březen až květen,  $n = 8$ ;  $j = 2$  – červen až srpen,  $n = 20$ ;  $j = 3$  – září až listopad,  $n = 26$ ;  $j = 4$  – prosinec až únor,  $n = 18$ );

$c_k$  – fixní efekt otce ( $k = \text{WAG 001}$ ,  $n = 14$ ;  $k = \text{WAG 003}$ ,  $n = 14$ ;  $k = \text{WAG 004}$ ,  $n = 44$ );

$e_{ijkl}$  – náhodná reziduální chyba

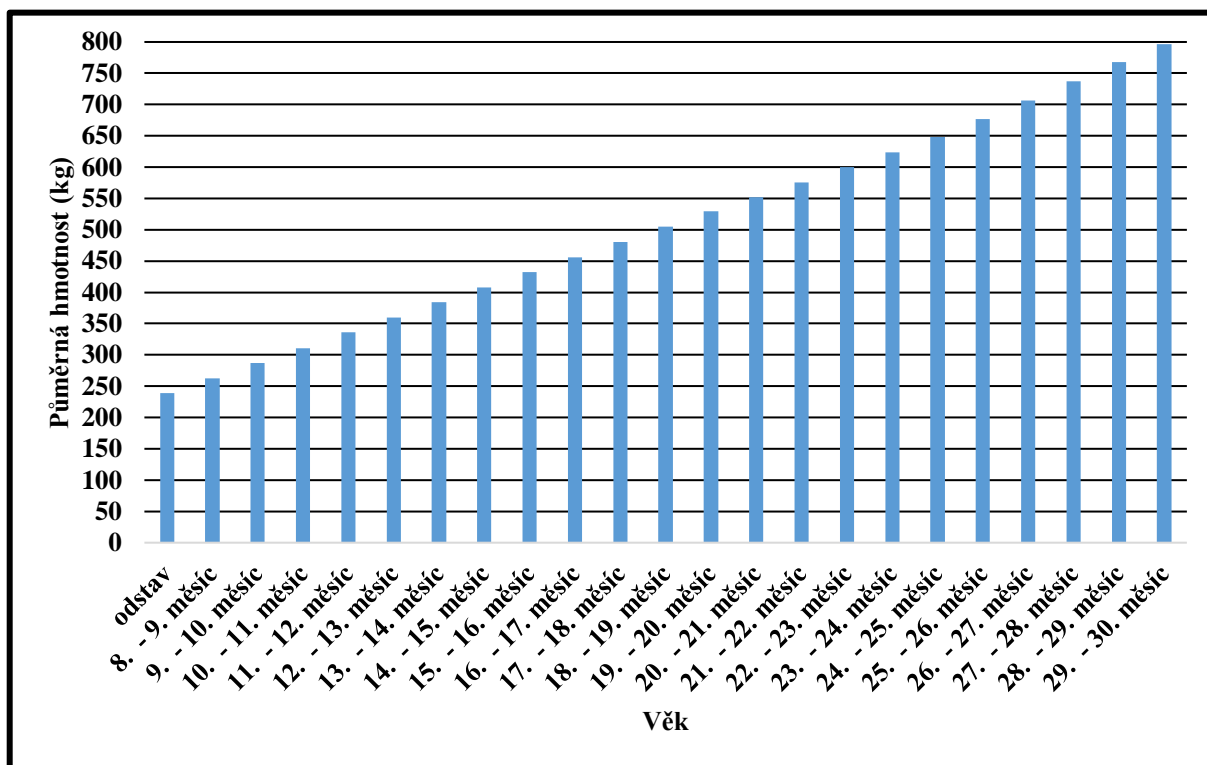


## 5. Výsledky

### 5.1 Voli

#### 5.1.1 Růstová schopnost

Graf 1 – Průměrné hmotnosti volů v závislosti na věku

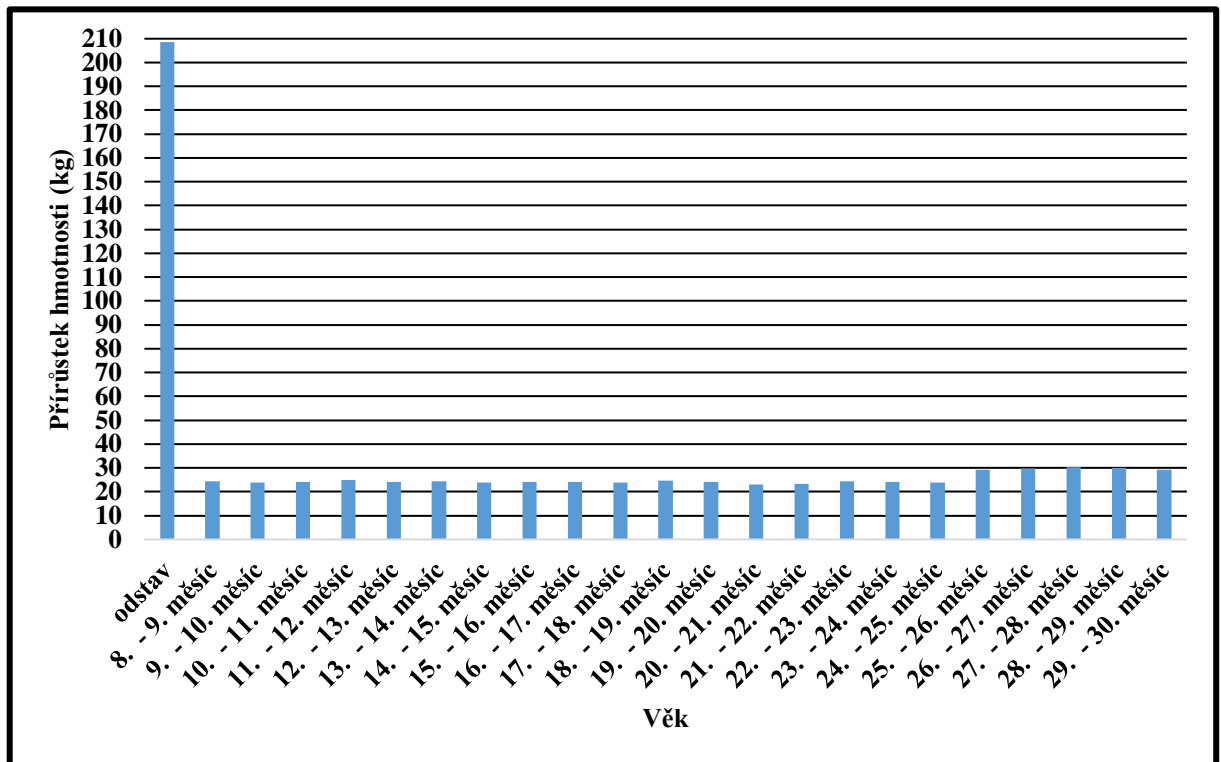


Na grafu 1 vidíme, že na konci 8. měsíce věku volí průměrně vážili 238,56 kg. Nejnížší živá hmotnost při odstavu byla 209 kg, přičemž nejvyšší 285 kg. Na konci předvýkrmu (9. až 25. měsíc) volí průměrně vážili 647,88 kg. Nejnížší hodnota hmotnosti byla 511 kg a nejvyšší hodnota 746 kilogramu. To znamená, že za období předvýkrmu volí průměrně přibrali 409,32 kg. Ve věku 30 měsíců, tedy na konci finálního výkrmu (26. až 30. měsíc) volí dosahovali průměrné hmotnosti 796,74 kg. Nevyšší hmotnost na konci výkrmu dosáhla 911 kg, zatímco nejnížší hmotnost jen 629 kg. Za období finálního výkrmu volí váhu zhodnotili o 148,86 kg.

Variabilita hmotnosti byla nejnížší při odstavu ( $V = 7,36 \%$ ), poté se stále zvyšovala až do věku 24 měsíců ( $V = 10,86 \%$ ). Od této doby začala mírně klesat až na konec výkrmu ( $V = 9,93 \%$ ).

Detailní přehled je uveden v příloze 1.

Graf 2 – Průměrné přírůstky hmotnosti volů v závislosti na věku

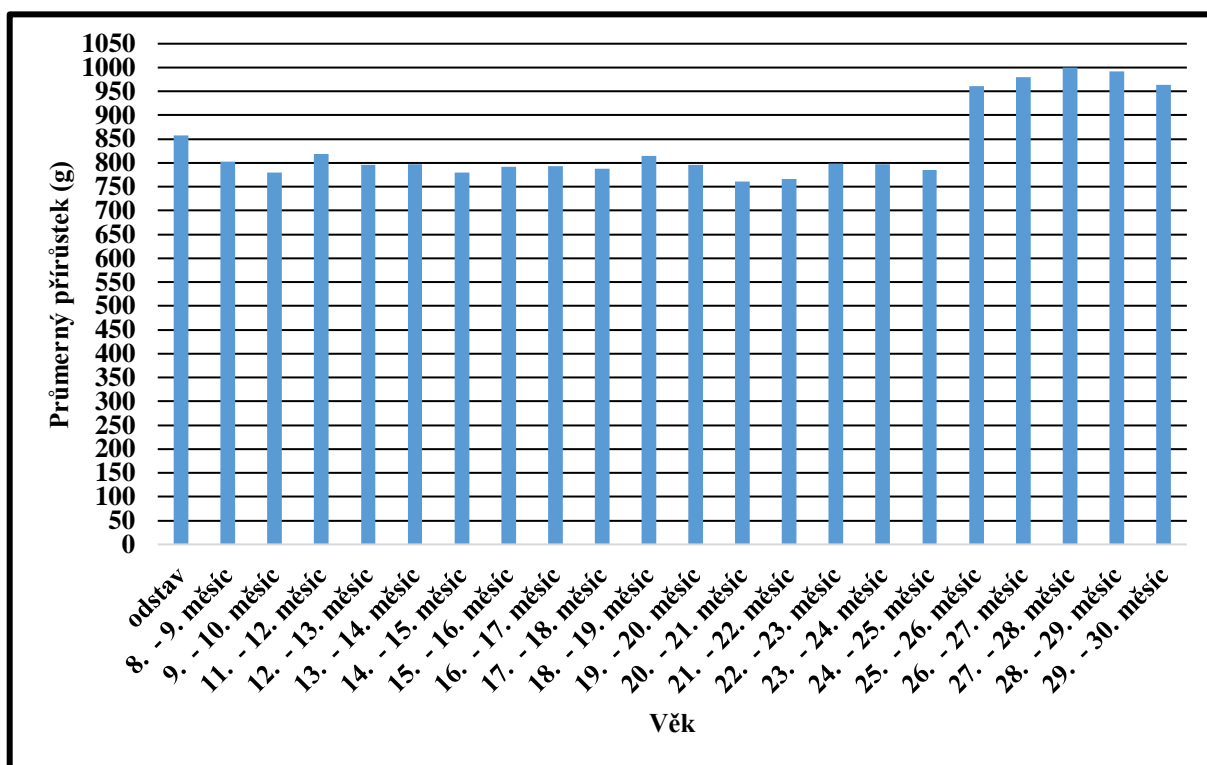


V grafu 2 byl zjištěn vysoký průměrný přírůstek hmotnosti od narození do odstavu, kde hodnota průměrného přírůstku hmotnosti dosáhla 208,56 kg. Nejnižší hodnota průměrného přírůstku hmotnosti představovala 179 kg a nejvyšší 255 kg. V předvýkrmu (9. až 25. měsíc) se hodnoty průměrných přírůstků hmotností pohybovaly v rozmezí od 23,13 kg do 24,89 kg. Nejvyšší přírůstek byl 33 kg a nejnižší zjištěná hodnota byla 15 kg. Ve finálním výkrmu (26. až 30. měsíc) se hodnoty průměrných přírůstků hmotností dostaly až na 30,39 kg. Nejvyšší hmotnost přírůstku ve finálním výkrmu dosáhla hodnoty 36 kg a nejnižší pouze 22 kg. Ve finálním výkrmu bylo dosaženo lepších výsledků než v předvýkrmu, rozdíl činil i 21 kg.

Nejvyšší hodnota variability byla zjištěna v předvýkrmu ( $V = 18,58 \%$ ) a nejnižší variabilita byla pozorována při odstavu ( $V = 8,41 \%$ ) a ve finálním výkrmu ( $V = 8,08 \%$ ).

Detailní přehled je uveden v příloze 2.

**Graf 3 – Hodnota průměrných přírůstků volů v závislosti na věku**



Na grafu 3 jsou vyobrazeny průměrné přírůstky od narození do 30. měsíce věku, kde průměrný přírůstek odstavu dosahuje hodnoty 857,27 g. Nejnižší hodnota přírůstku odstavu se zastavila na 735,78 g a nejvyšší hodnota vystoupala až na 1048,17 g. U předvýkrmu (9. až 25. měsíc) se průměrné přírůstky pohybovaly od 760,44 g do 818,44 g, přičemž nejnižší hodnota byla 493,26 g a nejvyšší 1085,17 g. Ve finálním výkrmu (26. až 30. měsíc) průměrné hodnoty přírůstků dosahovaly vyšších hodnot, a to od 960,94 g do 999,31 g. Nejnižší hodnota přírůstku klesla jen na 723,45 g a nejvyšší hodnota zaznamenala přírůstek až 1183,82 g. Z těchto výsledků vyplývá, že některé přírůstky odstavu převyšovaly předvýkrm i o 554,91 g.

Detailní přehled je uveden v příloze 3.

**Tabulka 5 – Vyhodnocení růstové schopnosti volů (hmotností) dle základní statistiky modelové rovnice**

UKAZATEL	MODEL		rok narození		otec		období narození	
	r <sup>2</sup>	P	F-test	P	F-test	P	F-test	P
hmotnost při odstavu	0,304	0,002	2,45	0,072	5,63	0,006	0,91	0,443
hmotnost 9 měsíců věku	0,278	0,006	1,69	0,178	4,48	0,015	0,90	0,448
hmotnost 10 měsíců věku	0,273	0,007	1,49	0,226	4,02	0,023	0,94	0,427
hmotnost 11 měsíců věku	0,261	0,010	1,15	0,335	3,80	0,028	1,05	0,379
hmotnost 12 měsíců věku	0,256	0,013	1,15	0,336	3,79	0,028	1,00	0,398
hmotnost 13 měsíců věku	0,269	0,008	1,32	0,275	4,31	0,018	1,08	0,363
hmotnost 14 měsíců věku	0,274	0,007	1,34	0,268	4,56	0,014	1,19	0,321
hmotnost 15 měsíců věku	0,268	0,009	1,27	0,292	4,35	0,017	1,21	0,314
hmotnost 16 měsíců věku	0,254	0,013	1,24	0,302	4,05	0,022	1,19	0,320
hmotnost 17 měsíců věku	0,247	0,016	1,22	0,310	3,87	0,026	1,18	0,325
hmotnost 18 měsíců věku	0,247	0,017	1,18	0,326	3,88	0,026	1,20	0,318
hmotnost 19 měsíců věku	0,245	0,017	1,24	0,302	3,64	0,032	1,22	0,309
hmotnost 20 měsíců věku	0,242	0,020	1,23	0,307	3,57	0,034	1,21	0,312
hmotnost 21 měsíců věku	0,239	0,021	1,13	0,345	3,47	0,037	1,22	0,311
hmotnost 22 měsíců věku	0,235	0,024	1,02	0,392	3,36	0,041	1,22	0,311
hmotnost 23 měsíců věku	0,230	0,028	0,98	0,408	3,18	0,049	1,20	0,316
hmotnost 24 měsíců věku	0,229	0,029	0,97	0,413	3,03	0,055	1,22	0,309
hmotnost 25 měsíců věku	0,223	0,034	0,93	0,43	2,89	0,063	1,21	0,313
hmotnost 26 měsíců věku	0,219	0,039	0,92	0,439	2,79	0,069	1,16	0,333
hmotnost 27 měsíců věku	0,213	0,046	0,85	0,470	2,79	0,069	1,11	0,354
hmotnost 28 měsíců věku	0,208	0,052	0,86	0,468	2,74	0,072	1,06	0,373
hmotnost 29 měsíců věku	0,208	0,052	0,89	0,453	2,74	0,072	1,05	0,379
hmotnost 30 měsíců věku	0,206	0,055	0,83	0,483	2,74	0,072	1,02	0,390

r<sup>2</sup> – determinační koeficient; P – statistická průkaznost

V tabulce 5 byl prokázán vliv otce na hmotnost při odstavu ( $P < 0,01$ ), a také na hmotnost od 9. do 23. měsíce ( $P < 0,05$ .) Vliv roku narození a období narození neměly na hmotnost volů vliv.

**Tabulka 6 – Vyhodnocení růstové schopnosti volů (přírůstků) dle základní statistiky modelové rovnice**

UKAZATEL	MODEL		rok narození		otec		období narození	
	r <sup>2</sup>	P	F-test	P	F-test	P	F-test	P
<b>přírůstek do odstavu</b>	0,304	0,002	2,45	0,072	5,63	0,006	0,91	0,443
<b>přírůstek 8 – 9 měsíců věku</b>	0,235	0,024	1,68	0,179	2,98	0,058	1,95	0,131
<b>přírůstek 9 – 10 měsíců věku</b>	0,197	0,071	0,54	0,659	1,59	0,211	1,50	0,225
<b>přírůstek 10 – 11 měsíců věku</b>	0,221	0,037	1,43	0,242	3,49	0,037	1,72	0,172
<b>přírůstek 11 – 12 měsíců věku</b>	0,298	0,003	4,21	0,009	4,42	0,016	1,81	0,155
<b>přírůstek 12 – 13 měsíců věku</b>	0,342	<0,001	5,20	0,003	7,60	0,001	1,71	0,175
<b>přírůstek 13 – 14 měsíců věku</b>	0,241	0,020	1,78	0,159	5,05	0,009	1,56	0,209
<b>přírůstek 14 – 15 měsíců věku</b>	0,148	0,229	0,46	0,711	1,48	0,236	0,93	0,430
<b>přírůstek 15 – 16 měsíců věku</b>	0,154	0,203	2,01	0,121	2,21	0,119	0,89	0,452
<b>přírůstek 16 – 17 měsíců věku</b>	0,146	0,236	1,14	0,338	2,09	0,133	1,03	0,386
<b>přírůstek 17 – 18 měsíců věku</b>	0,201	0,063	0,53	0,666	2,93	0,061	1,12	0,347
<b>přírůstek 18 – 19 měsíců věku</b>	0,214	0,044	2,56	0,063	1,46	0,239	1,40	0,252
<b>přírůstek 19 – 20 měsíců věku</b>	0,144	0,249	0,76	0,520	1,97	0,148	0,83	0,482
<b>přírůstek 20 – 21 měsíců věku</b>	0,182	0,104	0,42	0,741	1,13	0,329	1,28	0,291
<b>přírůstek 21 – 22 měsíců věku</b>	0,165	0,155	0,25	0,862	1,10	0,338	1,38	0,258
<b>přírůstek 22 – 23 měsíců věku</b>	0,141	0,266	0,92	0,435	0,44	0,648	0,84	0,478
<b>přírůstek 23 – 24 měsíců věku</b>	0,188	0,090	1,20	0,318	0,96	0,390	1,93	0,134
<b>přírůstek 24 – 25 měsíců věku</b>	0,078	0,721	0,22	0,879	0,40	0,673	0,78	0,508
<b>přírůstek 25 – 26 měsíců věku</b>	0,119	0,403	0,99	0,403	0,31	0,731	0,25	0,858
<b>přírůstek 26 – 27 měsíců věku</b>	0,084	0,675	0,48	0,700	1,40	0,254	0,08	0,969
<b>přírůstek 27 – 28 měsíců věku</b>	0,053	0,893	0,59	0,624	0,78	0,462	0,14	0,935
<b>přírůstek 28 – 29 měsíců věku</b>	0,154	0,199	1,59	0,201	1,80	0,173	0,52	0,672
<b>přírůstek 29 – 30 měsíců věku</b>	0,265	0,009	0,35	0,790	1,60	0,211	0,54	0,656

r<sup>2</sup> – determinační koeficient; P – statistická průkaznost

V tabulce 6 byl prokázán vliv otce na přírůstek mezi 12. a 13. měsícem věku ( $P < 0,001$ ), na přírůstek mezi 13. a 14. měsícem věku ( $P < 0,01$ ), a také na přírůstek mezi 10. a 11. měsícem věku a na přírůstek mezi 11. a 12. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Rovněž byl prokázán vliv roku narození na přírůstek mezi 11. a 12. měsícem věku a mezi 12. a 13. měsícem věku ( $P < 0,01$ ). Období narození nemělo vliv na přírůstek volů.

**Tabulka 7 – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od narození do 13 měsíců věku (hmotnost) I.**

efekt	úroveň	hmotnost při odstavu	hmotnost 9 měsíců věku	hmotnost 10 měsíců věku	hmotnost 11 měsíců věku	hmotnost 12 měsíců věku	hmotnost 13 měsíců věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	226,56 ± 10,822	250,37 ± 12,740	273,04 ± 14,552	295,27 ± 16,587	316,84 ± 18,564	337,09 ± 20,444
	2012	250,01 ± 4,408	273,10 ± 5,189	296,81 ± 5,927	320,02 ± 6,756	342,74 ± 7,561	364,82 ± 8,327
	2013	251,27 ± 4,761	277,09 ± 5,605	302,29 ± 6,402	327,76 ± 7,297	354,71 ± 8,167	381,47 ± 8,994
	2014	236,39 ± 8,999	262,44 ± 10,594	286,65 ± 12,101	314,54 ± 13,793	343,69 ± 15,437	373,52 ± 17,001
období narození	3. – 5.	245,87 ± 6,382	272,92 ± 7,513	298,72 ± 8,582	325,96 ± 9,782	352,97 ± 10,948	380,09 ± 12,057
	6. – 8.	244,01 ± 4,976	267,27 ± 6,115	289,99 ± 6,690	313,22 ± 7,626	336,09 ± 8,535	358,86 ± 9,399
	9. – 11.	237,80 ± 4,674	260,06 ± 5,502	281,85 ± 6,285	304,43 ± 7,164	328,44 ± 8,018	351,87 ± 8,830
	12. – 2.	236,56 ± 5,258	262,75 ± 6,189	288,22 ± 7,070	313,99 ± 8,058	340,48 ± 9,018	360,07 ± 9,932
otec	WAG 001	261,76 ± 7,528 <sup>A</sup>	288,85 ± 8,861 <sup>a</sup>	315,17 ± 10,122 <sup>a</sup>	342,99 ± 11,538 <sup>a</sup>	371,38 ± 12,912 <sup>a</sup>	401,16 ± 14,221 <sup>a</sup>
	WAG 003	236,13 ± 6,093	257,41 ± 7,173	278,97 ± 8,194	299,89 ± 9,339 <sup>b</sup>	320,89 ± 10,452 <sup>b</sup>	340,23 ± 11,511 <sup>b</sup>
	WAG 004	225,29 ± 5,637 <sup>B</sup>	250,99 ± 6,636 <sup>b</sup>	274,95 ± 7,579 <sup>b</sup>	300,31 ± 8,640 <sup>b</sup>	326,23 ± 9,669 <sup>b</sup>	351,27 ± 10,648 <sup>b</sup>

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 7 byl zkoumán vliv roku narození, období narození a otce na hmotnost sledovaných jedinců od narození do věku 13 měsíců.

Na hmotnost při odstavu (8 měsíců věku) byl prokázán vliv otců WAG 001 a WAG 004 ( $P < 0,01$ ), kdy větší hmotnosti dosahovali voli po býkovi WAG 001. Hmotnost v 9. měsíci až 13. měsíci věku ovlivňovali také tyto dva býci ( $P < 0,05$ ) a nejvyšší hmotnost vykazovali opět voli po býkovi WAG 001. U býka WAG 003 byl prokázán vliv na hmotnost v 11 měsících, ve 12 měsících a ve 13 měsících věku ( $P < 0,05$ ). U roku narození ani období narození nebyl vliv na hmotnost volů prokázán.

**Tabulka 8 – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 14 měsíců věku do 19 měsíců věku (hmotnost) II.**

efekt	úroveň	hmotnost 14 měsíců věku	hmotnost 15 měsíců věku	hmotnost 16 měsíců věku	hmotnost 17 měsíců věku	hmotnost 18 měsíců věku	hmotnost 19 měsíců věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	360,09 ± 22,377	383,07 ± 24,515	406,85 ± 28,125	430,54 ± 29,147	453,17 ± 31,378	478,64 ± 33,820
	2012	387,90 ± 9,114	411,80 ± 9,985	434,15 ± 10,936	457,08 ± 11,872	481,50 ± 12,780	504,48 ± 13,775
	2013	407,31 ± 9,844	432,74 ± 10,785	457,68 ± 11,812	482,82 ± 12,823	508,67 ± 13,804	535,06 ± 14,878
	2014	400,79 ± 18,608	426,48 ± 20,386	453,29 ± 22,328	479,15 ± 24,238	504,36 ± 26,093	529,76 ± 28,124
období narození	3. – 5.	407,39 ± 13,197	434,01 ± 14,458	460,21 ± 15,835	486,24 ± 17,190	512,88 ± 18,505	539,86 ± 19,945
	6. – 8.	382,07 ± 10,288	405,80 ± 11,271	429,08 ± 12,344	451,93 ± 13,401	475,83 ± 14,426	499,27 ± 15,549
	9. – 11.	375,08 ± 9,665	398,45 ± 10,588	421,55 ± 11,597	444,61 ± 12,589	467,65 ± 13,552	490,60 ± 14,607
	12. – 2.	391,55 ± 10,871	415,83 ± 11,910	441,14 ± 13,044	466,81 ± 14,160	491,36 ± 15,244	518,21 ± 16,430
otec	WAG 001	429,99 ± 15,565 <sup>a</sup>	457,42 ± 17,052 <sup>a</sup>	483,70 ± 18,676 <sup>a</sup>	510,31 ± 20,274 <sup>a</sup>	538,59 ± 21,825 <sup>a</sup>	565,28 ± 23,524 <sup>a</sup>
	WAG 003	360,60 ± 12,599 <sup>b</sup>	383,21 ± 13,803 <sup>b</sup>	404,80 ± 15,118 <sup>b</sup>	426,28 ± 16,411 <sup>b</sup>	448,07 ± 17,667 <sup>b</sup>	470,54 ± 19,042 <sup>b</sup>
	WAG 004	376,48 ± 11,655	399,93 ± 12,769	425,49 ± 13,985	450,60 ± 15,181	474,12 ± 16,343	500,13 ± 17,615

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 8 byl prokazován vliv roku narození, období narození a otce na hmotnost sledovaných jedinců od 14. měsíce věku do 19. měsíce věku.

Otcové jak WAG 001, tak WAG 003 měli vliv na hmotnost od 14 měsíců do 19 měsíců věku ( $P < 0,05$ ), kde býk WAG 001 převyšoval WAG 003 ve všech pozorovaných měsících. Nebyl prokázán vliv u roku narození ani období narození na hmotnost volů.

**Tabulka 9 – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 20 měsíců věku do 25 měsíců věku (hmotnost) III.**

efekt	úroveň	hmotnost 20 měsíců věku	hmotnost 21 měsíců věku	hmotnost 22 měsíců věku	hmotnost 23 měsíců věku	hmotnost 24 měsíců věku	hmotnost 25 měsíců věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	501,59 ± 36,220	526,71 ± 38,049	550,33 ± 40,032	576,70 ± 42,004	602,49 ± 43,995	626,58 ± 45,612
	2012	528,14 ± 14,752	551,37 ± 15,497	575,71 ± 16,305	599,40 ± 17,108	623,00 ± 17,919	646,75 ± 18,578
	2013	560,79 ± 15,934	584,27 ± 16,739	608,40 ± 17,611	633,30 ± 18,478	658,29 ± 19,354	682,61 ± 20,066
	2014	555,58 ± 30,119	577,35 ± 31,640	600,01 ± 33,289	624,98 ± 34,929	647,83 ± 36,585	671,46 ± 37,930
období narození	3. – 5.	566,23 ± 21,360	590,67 ± 22,439	615,62 ± 23,609	641,77 ± 24,772	667,18 ± 25,946	692,17 ± 26,900
	6. – 8.	522,54 ± 16,652	545,47 ± 17,793	569,31 ± 18,405	594,09 ± 19,311	617,75 ± 20,227	640,96 ± 20,970
	9. – 11.	513,74 ± 15,643	535,19 ± 16,434	556,98 ± 17,290	580,44 ± 18,142	602,39 ± 19,002	625,36 ± 19,700
	12. – 2.	543,59 ± 17,596	568,35 ± 18,485	592,54 ± 19,448	618,07 ± 20,406	644,28 ± 21,373	668,92 ± 22,159
otec	WAG 001	592,72 ± 25,193 <sup>a</sup>	617,72 ± 26,466 <sup>a</sup>	643,58 ± 27,845 <sup>a</sup>	669,72 ± 29,217 <sup>a</sup>	694,92 ± 30,602 <sup>a</sup>	719,43 ± 31,727 <sup>a</sup>
	WAG 003	492,18 ± 20,393 <sup>b</sup>	513,73 ± 21,423 <sup>b</sup>	535,91 ± 22,540 <sup>b</sup>	559,80 ± 23,650 <sup>b</sup>	582,45 ±24,771 <sup>b</sup>	605,54 ± 25,682 <sup>b</sup>
	WAG 004	524,68 ± 18,865	548,31 ± 19,818	571,34 ± 20,850	596,26 ± 21,878	621,33 ± 22,915	645,58 ± 23,757

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 9 byl zkoumán vliv roku narození, období narození a otce na hmotnost sledovaných jedinců od 20. měsíce věku do 25. měsíce věku.

Otcové WAG 001 a WAG 003 dosahovali prokazatelného vlivu na hmotnost od 20. měsíce věku do 25. měsíce věku ( $P < 0,05$ ), kde býk WAG 001 převyšoval býka WAG 003 ve všech pozorovaných měsících. Vliv nebyl prokázán na hmotnost volů u roku narození a období narození.



**Tabulka 10 – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 26 měsíců věku do 30 měsíců věku (hmotnost) IV.**

efekt	úroveň	hmotnost 26 měsíců věku	hmotnost 27 měsíců věku	hmotnost 28 měsíců věku	hmotnost 29 měsíců věku	hmotnost 30 měsíců věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	656,28 ± 46,965	684,57 ± 48,255	713,85 ± 49,599	743,54 ± 50,914	773,87 ± 52,124
	2012	676,19 ± 19,129	706,58 ± 19,654	736,62 ± 20,202	766,10 ± 20,737	795,96 ± 21,230
	2013	712,56 ± 20,661	742,62 ± 21,228	773,81 ± 21,820	804,95 ± 22,398	834,32 ± 22,931
	2014	699,08 ± 39,054	729,60 ± 40,127	760,65 ± 41,245	791,42 ± 42,338	819,87 ± 43,345
období narození	3. – 5.	721,37 ± 27,697	751,33 ± 28,458	782,18 ± 29,251	813,14 ± 30,027	842,82 ± 30,740
	6. – 8.	670,44 ± 21,592	700,47 ± 22,185	730,69 ± 22,803	760,30 ± 23,408	790,13 ± 23,964
	9. – 11.	654,09 ± 20,284	683,72 ± 20,841	714,13 ± 21,422	743,81 ± 21,990	772,69 ± 22,513
	12. – 2.	698,21 ± 22,816	727,84 ± 23,442	757,94 ± 24,096	788,77 ± 24,735	818,37 ± 25,322
otec	WAG 001	749,46 ± 32,667	781,06 ± 33,565	812,71 ± 34,500	844,54 ± 35,414	875,67 ± 36,256
	WAG 003	634,38 ± 26,443	662,81 ± 27,170	692,10 ± 27,927	720,77 ± 28,667	749,09 ± 29,348
	WAG 004	674,25 ± 24,462	703,66 ± 25,133	733,89 ± 25,834	764,20 ± 26,519	793,25 ± 27,149

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 10 nebyl prokázán vliv roku narození, období narození a otce na hmotnost sledovaných jedinců od 26. měsíce do 30. měsíce věku.

**Tabulka 11 – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od narození do 13 měsíců věku (přírůstek) I.**

efekt	úroveň	přírůstek do odstavu	přírůstek 8 – 9 měsíců věku	přírůstek 9 – 10 měsíců věku	přírůstek 10 – 11 měsíců věku	přírůstek 11 – 12 měsíců věku	přírůstek 12 – 13 měsíců věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	807,96 ± 44,485	782,94 ± 88,416	745,57 ± 87,048	730,83 ± 90,500	709,37 ± 87,300	665,78 ± 88,682
	2012	904,33 ± 18,119	759,34 ± 36,012	779,61 ± 35,455	763,25 ± 36,860	747,25 ± 35,557 <sup>A</sup>	726,04 ± 36,120 <sup>A, a</sup>
	2013	909,55 ± 19,570	848,79 ± 38,896	828,71 ± 38,294	837,78 ± 39,813	886,23 ± 38,405 <sup>B</sup>	879,66 ± 39,013 <sup>B</sup>
	2014	848,37 ± 36,992	856,55 ± 73,523	759,98 ± 72,386	917,45 ± 75,256	958,50 ± 72,596	980,75 ± 73,745 <sup>b</sup>
období narození	3. – 5.	887,32 ± 26,235 <sup>a</sup>	889,48 ± 52,143	848,68 ± 51,337	895,53 ± 53,372	888,40 ± 51,485	891,78 ± 52,300
	6. – 8.	879,69 ± 20,452	764,72 ± 40,649	747,45 ± 40,021	763,75 ± 41,607	752,06 ± 40,136	748,82 ± 40,772
	9. – 11.	854,16 ± 19,213	731,93 ± 38,187	716,43 ± 37,597	742,54 ± 39,087	789,83 ± 37,706	770,18 ± 38,302
	12. – 2.	849,04 ± 21,611	861,49 ± 42,953	837,31 ± 42,289	847,50 ± 43,965	871,06 ± 42,411	841,45 ± 43,082
otec	WAG 001	952,63 ± 30,942 <sup>A</sup>	890,85 ± 61,499	865,61 ± 60,548	914,93 ± 62,950 <sup>a</sup>	933,38 ± 60,724 <sup>a</sup>	979,37 ± 61,684 <sup>A</sup>
	WAG 003	847,30 ± 25,047	699,71 ± 49,782	708,89 ± 49,012	688,13 ± 50,956 <sup>b</sup>	690,37 ± 49,154 <sup>b</sup>	636,17 ± 49,932 <sup>B, a</sup>
	WAG 004	802,74 ± 23,170 <sup>B</sup>	845,16 ± 46,051	787,90 ± 45,339	833,93 ± 47,136	852,26 ± 45,470	823,63 ± 46,190 <sup>b</sup>

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 11 byl zkoumán statisticky významný vliv roku narození, období narození a otce na přírůstek od narození do věku 13 měsíců.

Na přírůstek do odstavu (8 měsíců věku) měli prokazatelný vliv hlavně otcové, a to WAG 001 a WAG 004 ( $P < 0,01$ ), kdy většího přírůstku dosahovali volí po býkovi WAG 001. Na přírůstek od 10. měsíce věku do 12. měsíce byl prokázán vliv býků WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ) a nejvyšší přírůstek vykazovali opět volí po býkovi WAG 001. U přírůstku mezi 12. a 13. měsícem věku byl vliv otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,01$ ). U býka WAG 004 byl také prokázán vliv na přírůstek mezi 12. měsícem věku a 13. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Vliv byl prokázán i u roku narození 2012, 2013 a 2014 od 11. do 13. měsíce věku. To znamená, že roky 2012 a 2013 měly průkazný vliv na přírůstek od 11. do 13. měsíce věku ( $P < 0,01$ ). A rok 2014 vykazoval průkazný vliv na přírůstek mezi 12. a 13. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). U období narození nebyl vliv na přírůstek volů prokázán.

**Tabulka 12 – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 13 měsíců věku do 19 měsíců věku (přírůstek) II.**

efekt	úroveň	přírůstek 13 – 14 měsíců věku	přírůstek 14 – 15 měsíců věku	přírůstek 15 – 16 měsíců věku	přírůstek 16 – 17 měsíců věku	přírůstek 17 – 18 měsíců věku	přírůstek 18 – 19 měsíců věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	756,34 ± 89,186	755,73 ± 90,734	782,21 ± 87,900	778,96 ± 90,131	744,13 ± 85,378	837,51 ± 96,196
	2012	758,94 ± 36,326	785,89 ± 36,956	735,120 ± 35,802	753,86 ± 36,710	803,28 ± 34,774	755,57 ± 39,181
	2013	849,90 ± 39,235	836,23 ± 39,916	820,21 ± 38,669	826,48 ± 39,651	850,18 ± 37,560	867,67 ± 42,319
	2014	896,83 ± 74,164	844,65 ± 75,451	881,90 ± 73,094	850,15 ± 74,950	829,25 ± 70,997	835,13 ± 79,993
období narození	3. – 5.	897,48 ± 52,598	875,53 ± 53,510	861,67 ± 51,839	855,99 ± 53,155	875,80 ± 50,351	887,42 ± 56,732
	6. – 8.	763,18 ± 41,004	780,19 ± 41,715	765,75 ± 40,412	751,15 ± 41,438	785,97 ± 39,253	770,76 ± 44,226
	9. – 11.	763,24 ± 38,520	768,51 ± 39,188	759,67 ± 37,964	758,28 ± 38,928	757,67 ± 36,875	54,86 ± 41,548
	12. – 2.	838,10 ± 43,327	798,27 ± 44,079	832,35 ± 42,702	844,02 ± 43,786	807,40 ± 41,477	882,83 ± 46,733
otec	WAG 001	948,13 ± 62,035 <sup>a</sup>	901,80 ± 63,112	864,36 ± 61,141	87497 ± 62,693	930,07 ± 59,386 <sup>a</sup>	877,67 ± 66,911
	WAG 003	669,64 ± 50,216 <sup>b</sup>	743,78 ± 51,087	709,79 ± 49,492	706,49 ± 50,748	716,33 ± 48,072 <sup>b</sup>	739,16 ± 54,163
	WAG 004	828,72 ± 46,453	771,29 ± 47,258	840,43 ± 45,782	825,62 ± 46,945	773,73 ± 44,469	855,07 ± 50,104

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 12 byl pozorován vliv roku narození, období narození a otce na přírůstek od 13. měsíce do 19. měsíce věku.

Vliv byl prokázán u otců WAG 001 a WAG 003 na přírůstek mezi 13. a 14. měsícem věku a také mezi 17. a 18. měsícem věku ( $P < 0,05$ ), kde volí po otci WAG 001 dosahovali lepších přírůstků. U roku narození a období narození nebyl vliv na přírůstek volů prokázán.

**Tabulka 13 – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 19 měsíců věku do 25 měsíců věku (přírůstek) III.**

efekt	úroveň	přírůstek 19 – 20 měsíců věku	přírůstek 20 – 21 měsíců věku	přírůstek 21 – 22 měsíců věku	přírůstek 22 – 23 měsíců věku	přírůstek 23 – 24 měsíců věku	přírůstek 24 – 25 měsíců věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	754,69 ± 95,367	825,88 ± 78,029	776,99 ± 79,161	866,93 ± 77,386	848,24 ± 78,060	792,15 ± 60,998
	2012	778,06 ± 38,843	763,72 ± 31,781	800,35 ± 32,242	779,14 ± 31,519	775,97 ± 31,794	781,15 ± 24,844
	2013	846,38 ± 41,954	771,96 ± 34,327	793,40 ± 34,825	818,75 ± 34,044	821,80 ± 34,340	799,94 ± 26,834
	2014	848,87 ± 56,243	715,90 ± 64,886	745,37 ± 65,827	820,89 ± 64,351	751,57 ± 64,912	776,94 ± 50,724
období narození	3. – 5.	867,00 ± 56,243	803,65 ± 46,018	820,61 ± 46,685	859,92 ± 45,638	835,55 ± 46,036	821,79 ± 35,974
	6. – 8.	765,29 ± 43,845	754,19 ± 35,874	783,99 ± 36,394	814,65 ± 35,578	778,13 ± 35,888	763,11 ± 28,044
	9. – 11.	760,94 ± 41,189	705,35 ± 33,701	716,29 ± 34,190	771,54 ± 33,423	721,84 ± 33,715	755,22 ± 26,345
	12. – 2.	834,76 ± 46,330	814,28 ± 37,907	795,23 ± 38,457	839,60 ± 37,595	862,06 ± 37,922	810,06 ± 29,633
otec	WAG 001	902,20 ± 66,334	22,29 ± 54,275	850,34 ± 55,062	859,36 ± 53,827	828,89 ± 54,296	805,98 ± 42,428
	WAG 003	711,44 ± 53,696	708,66 ± 43,934	729,51 ± 44,571	785,48 ± 43,572	744,80 ± 43,952	759,40 ± 34,345
	WAG 004	807,37 ± 49,672	777,15 ± 40,641	757,24 ± 41,231	819,44 ± 40,306	824,49 ±40,658	797,26 ± 31,771

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 13 nebyl prokázán vliv roku narození, období narození a otce na přírůstek sledovaných jedinců od 19. měsíce do 25. měsíce věku.

**Tabulka 14 – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 25 měsíců věku do 30 měsíců věku (přírůstek) IV.**

efekt	úroveň	přírůstek 25 – 26 měsíců věku	přírůstek 26 – 27 měsíců věku	přírůstek 27 – 28 měsíců věku	přírůstek 28 – 29 měsíců věku	přírůstek 29 – 30 měsíců věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
<b>rok narození</b>	2011	976,70 ± 57,238	930,12 ± 59,965	962,77 ± 60,171	976,60 ± 54,467	997,19 ± 0,133
	2012	968,13 ± 23,313	999,33 ± 24,424	987,79 ± 24,508	969,36 ± 22,184	982,05 ± 20,419
	2013	984,76 ± 25,180	988,59 ± 26,380	1025,70 ± 26,471	1023,91 ± 23,961	965,80 ± 22,054
	2014	908,26 ± 47,597	1003,56 ± 49,864	1021,32 ± 50,036	1011,77 ± 45,293	935,30 ± 41,688
<b>období narození</b>	3. – 5.	960,07 ± 33,756	985,29 ± 35,364	1014,38 ± 35,486	1018,06 ± 32,122	976,22 ± 29,566
	6. – 8.	969,64 ± 26,315	987,34 ± 27,569	993,75 ± 27,664	973,70 ± 25,041	980,99 ± 23,049
	9. – 11.	945,04 ± 24,722	974,38 ± 25,899	999,93 ± 25,988	975,97 ± 23,525	949,61 ± 21,653
	12. – 2.	963,11 ± 27,807	974,59 ± 29,131	989,53 ± 29,232	1013,90 ± 26,460	973,52 ± 24,355
<b>otec</b>	WAG 001	987,36 ± 39,813	1039,16 ± 41,710	1040,88 ± 41,853	1046,69 ± 37,886	1023,73 ± 34,871
	WAG 003	948,13 ± 32,228	934,94 ± 33,763	963,13 ± ±33,879	942,92 ± 30,667	931,21 ± 28,227
	WAG 004	942,90 ± 29,812	967,09 ± 31,232	994,18 ± 31,340	996,61 ± 28,369	955,32 ± 26,111

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 14 vliv roku narození, období narození a otce na přírůstek sledovaných jedinců od věku 25 měsíců do věku 30 měsíců nebyl prokázán.

## 5.1.2 Jatečný rozbor

Tabulka 15 – Základní statistika s vyhodnocením jatečného rozboru

proměnná	n	$\bar{x}$	s	min.	max.	s.e.	V (%)
jatečná výtěžnost (%)	72	55,61	1,17	54,17	58,99	0,14	2,11
čistá jatečná výtěžnost (%)	72	58,54	1,24	57,02	62,09	0,15	2,11
hmotnost bez nakrmenosti (- 5 %)	72	756,90	75,16	597,55	865,45	8,86	9,93
hmotnost čtvrtě – levé zadní (kg)	72	115,47	12,98	89	144	1,53	11,24
hmotnost čtvrtě – pravé zadní (kg)	72	114,31	12,64	87	141	1,49	11,06
hmotnost čtvrtě – levé přední (kg)	72	106,82	11,79	83	131	1,39	11,03
hmotnost čtvrtě – pravé přední (kg)	72	106,86	12,06	82	133	1,42	11,29
hmotnost všech čtvrtí (kg)	72	443,46	48,63	341	535	5,73	10,97
hmotnost vychlazeného JUT (- 2 %)	72	434,59	47,66	334,18	524,3	5,62	10,97
BMS	72	5,21	0,63	4	7	0,07	12,03
výřez (kg)	72	192,42	21,16	147,81	231,9	2,49	11,00
zadní – kýta (kg)	72	48,34	5,31	37,26	58,46	0,63	10,98
přední – plec (kg)	72	39,87	4,38	30,74	48,24	0,52	10,99
roštěnec (kg)	72	21,29	2,36	16,44	25,8	0,28	11,08
svíčková (kg)	72	4,43	0,49	3,41	5,35	0,06	10,97
kližka (kg)	72	10,02	1,13	7,75	12,16	0,13	11,23
bok bez kostí (kg)	72	3,37	0,39	2,57	4,05	0,05	11,64
lůj (kg)	72	39,31	4,30	30,24	47,45	0,51	10,95
odpad (kg)	72	75,54	8,37	57,96	90,9	0,99	11,08

n – počet telat;  $\bar{x}$  – průměr; s – směrodatná odchylka; min. – minimální hodnota; max. – maximální hodnota; s. e. – střední chyba aritmetického průměru; V – variační koeficient; JUT – jatečně upravené tělo, BMS – standardy hovězího mramorování

V tabulce 15 byly vyhodnoceny základní statistiky, které vyjadřují hodnocené parametry jatečného rozboru, kde jatečná výtěžnost dosáhla průměrné hodnoty 55,61 %. Nejnižší hodnota jatečné výtěžnosti byla 54,17 %, přičemž nejvyšší 58,99 %. To znamená, že čistá jatečná výtěžnost dosahovala lepších průměrných hodnot, kvůli vyšším maximálním hodnotám, a to i o 3,1 %. Také zde byla nejvyšší uniformita ze všech sledovaných parametrů (V = 2,11 %).

Průměrné hmotnosti zadních čtvrtí se průměrně lišily o 1,16 kg a přední čtvrtě dokonce jen o 0,04 kg. Nejnižší hmotnosti čtvrtí se pohybovaly v rozpětí od 82 do 89 kg a ty nejvyšší od 131 do 144 kg. Celkem čtvrtě dosahovaly průměrné hmotnosti 443,46 kg a po vychlazení klesla jejich průměrná hmotnost na 434,59 kg.

Standardy hovězího mramorování (BMS) vykazovaly průměrně hodnotu 5,21, kde nejnižší hodnota BMS byla 4 a nejvyšší 7.

Při bourání vykazoval nejvyšší průměrnou hodnotu výřez 192,42 kg a poté následoval odpad 75,54 kg. U dalších částí, které dosahovaly vyšších průměrných hodnot byla kýta 48,34 kg, plec 39,87 kg, lůj 39,31 kg, roštěnec 21,29 kg a kližka 10,02 kg. Zbývající části

představovaly jen zanedbatelné průměrné hodnoty, jako svíčková 4,43 kg a bok bez kosti 3,37 kg. Variabilita byla u těchto parametrů při bourání poměrně vyrovnaná.

**Tabulka 16 – Korelace udávající závislosti sledovaných proměnných jatečného rozboru**

**I.**

		JV	ČJV	hmotnost bez nakrmenosti	H1/4 LZ	H1/4 PZ	H1/4 LP	H1/4 PP	hmotnost všech čtvrtí	hmotnost vychlazeného JUT
<b>JV</b>	r		1	0,401	0,589	0,576	0,525	0,524	0,564	0,564
	P		<0,001	0,0005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>ČJV</b>	r			0,401	0,589	0,576	0,525	0,524	0,564	0,564
	P			0,0005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>hmotnost bez nakrmenosti</b>	r				0,959	0,961	0,972	0,973	0,982	0,982
	P				<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>H1/4 LZ</b>	r					0,987	0,939	0,940	0,984	0,984
	P					<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>H1/4 PZ</b>	r						0,936	0,938	0,983	0,983
	P						<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>H1/4 LP</b>	r							0,991	0,982	0,982
	P							<0,001	<0,001	<0,001
<b>H1/4 PP</b>	r								0,983	0,983
	P								<0,001	<0,001
<b>hmotnost všech čtvrtí</b>	r									1
	P									<0,001

JV – jatečná výtěžnost; ČJV – čistá jatečná výtěžnost; H1/4 LZ – hmotnost levé zadní čtvrtě; H1/4 PZ – hmotnost pravé zadní čtvrtě; H1/4 LP – hmotnost levé přední čtvrtě; H1/4 PP – hmotnost pravé přední čtvrtě; JUT – jatečně upravené tělo

V Tabulce 16 byly sledovány vzájemné vztahy mezi jednotlivými proměnnými.

Jatečná výtěžnost měla průkazný vliv na čistou jatečnou výtěžnost ( $r = 1$ ;  $P < 0,001$ ), na hmotnost bez nakrmenosti ( $r = 0,401$ ;  $P < 0,001$ ), na hmotnost levé zadní čtvrtě ( $r = 0,589$ ;  $P < 0,001$ ), pravé zadní čtvrtě ( $r = 0,576$ ;  $P < 0,001$ ), levé přední čtvrtě ( $r = 0,525$ ;  $P < 0,001$ ), pravé přední čtvrtě ( $r = 0,524$ ;  $P < 0,001$ ), na hmotnost všech čtvrtí ( $r = 0,564$ ;  $P < 0,001$ ) a na hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla ( $r = 0,564$ ;  $P < 0,001$ ).

Čistá jatečná výtěžnost vykazovala pozitivní vliv na hmotnost bez nakrmenosti ( $r = 0,401$ ;  $P < 0,001$ ), na hmotnost levé zadní čtvrtě ( $r = 0,589$ ;  $P < 0,001$ ), pravé zadní čtvrtě ( $r = 0,576$ ;  $P < 0,001$ ), levé přední čtvrtě ( $r = 0,525$ ;  $P < 0,001$ ), pravé přední čtvrtě ( $r = 0,524$ ;  $P < 0,001$ ), na hmotnost všech čtvrtí ( $r = 0,564$ ;  $P < 0,001$ ) a na hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla ( $r = 0,564$ ;  $P < 0,001$ ).

Hmotnost bez nakrmenosti měla významný vliv na hmotnost levé zadní čtvrtě ( $r = 0,959$ ;  $P < 0,001$ ), pravé zadní čtvrtě ( $r = 0,961$ ;  $P < 0,001$ ), levé přední čtvrtě ( $r = 0,972$ ;  $P < 0,001$ ), pravé přední čtvrtě ( $r = 0,973$ ;  $P < 0,001$ ), na hmotnost všech čtvrtí ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ) a na hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ).

Hmotnost levé zadní čtvrtě měla pozitivní vliv na hmotnost pravé zadní čtvrtě ( $r = 0,987$ ;  $P < 0,001$ ), levé přední čtvrtě ( $r = 0,939$ ;  $P < 0,001$ ), pravé přední čtvrtě ( $r = 0,940$ ;  $P < 0,001$ ), na hmotnost všech čtvrtí ( $r = 0,984$ ;  $P < 0,001$ ) a na hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla ( $r = 0,984$ ;  $P < 0,001$ ).

Hmotnost pravé zadní čtvrtě vykazovala průkazný vliv na hmotnost levé přední čtvrtě ( $r = 0,936$ ;  $P < 0,001$ ), pravé přední čtvrtě ( $r = 0,938$ ;  $P < 0,001$ ), na hmotnost všech čtvrtí ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ) a na hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ).

Hmotnost levé přední čtvrtě měla pozitivní vliv na hmotnost pravé přední čtvrtě ( $r = 0,991$ ;  $P < 0,001$ ), na hmotnost všech čtvrtí ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ) a na hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ).

Hmotnost pravé přední čtvrtě měla statisticky významný vliv na hmotnost všech čtvrtí ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ) a na hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ).

Hmotnost všech čtvrtí vykazovala pozitivní vliv na hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla ( $r = 1$ ;  $P < 0,001$ ).



**Tabulka 17 – Korelace udávající závislosti sledovaných proměnných jatečného rozboru**

**II.**

		BMS	výřez	zadní – kýta	přední – plec	roštěnec	svíčková	kližka	bok bez kosti	lůj	odpad
<b>JV</b>	r	0,165	0,557	0,576	0,578	0,582	0,567	0,583	0,495	0,567	0,546
	P	0,1657	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>ČJV</b>	r	0,165	0,557	0,576	0,578	0,582	0,567	0,583	0,495	0,567	0,546
	P	0,1657	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>hmotnost bez nakrmenosti</b>	r	0,101	0,983	0,974	0,971	0,958	0,981	0,941	0,949	0,982	0,981
	P	0,4006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>H1/4 LZ</b>	r	0,100	0,982	0,982	0,980	0,972	0,983	0,959	0,931	0,984	0,976
	P	0,402	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>H1/4 PZ</b>	r	0,104	0,982	0,978	0,975	0,965	0,982	0,950	0,940	0,983	0,978
	P	0,3852	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>H1/4 LP</b>	r	0,150	0,982	0,975	0,973	0,961	0,982	0,946	0,943	0,981	0,979
	P	0,2082	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>H1/4 PP</b>	r	0,125	0,983	0,976	0,974	0,962	0,983	0,947	0,943	0,982	0,979
	P	0,2954	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>hmotnost všech čtvrtí</b>	r	0,121	0,999	0,995	0,992	0,982	0,999	0,967	0,955	1,000	0,995
	P	0,3107	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>hmotnost vychlazeného JUT</b>	r	0,121	0,999	0,995	0,992	0,982	0,999	0,967	0,955	1,000	0,995
	P	0,3107	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>BMS</b>	r		0,123	0,117	0,116	0,112	0,118	0,109	0,125	0,120	0,124
	P		0,305	0,3272	0,3318	0,3476	0,324	0,361	0,295	0,3137	0,2992
<b>výřez</b>	r			0,989	0,986	0,972	0,998	0,954	0,967	0,998	0,998
	P			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>zadní – kýta</b>	r				1,000	0,996	0,995	0,988	0,920	0,997	0,979
	P				<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>přední – plec</b>	r					0,998	0,993	0,991	0,911	0,995	0,975
	P					<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>roštěnec</b>	r						0,983	0,998	0,881	0,985	0,957
	P						<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>svíčková</b>	r							0,969	0,951	0,999	0,993
	P							<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>kližka</b>	r								0,848	0,972	0,936
	P								<0,001	<0,001	<0,001
<b>bok bez kosti</b>	r									0,949	0,980
	P									<0,001	<0,001
<b>lůj</b>	r										0,992
	P										<0,001

JV – jatečná výtěžnost; ČJV – čistá jatečná výtěžnost; H1/4 LZ – hmotnost levé zadní čtvrtě; H1/4 PZ – hmotnost pravé zadní čtvrtě; H1/4 LP – hmotnost levé přední čtvrtě; H1/4 PP – hmotnost pravé přední čtvrtě; JUT – jatečně upravené tělo; BMS – standardy hovězího mramorování

V Tabulce 17 byly sledovány vzájemné vztahy mezi jednotlivými proměnnými.

Jatečná výtěžnost vykazovala průkazný vliv na výřez ( $r = 0,557$ ;  $P < 0,001$ ), kýtu ( $r = 0,576$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,578$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,582$ ;  $P < 0,001$ ), svičkovou ( $r =$

0,567;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,583$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,495$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,567$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,546$ ;  $P < 0,001$ ). Za to průkazný vliv nebyl zjištěn u BMS.

Čistá jatečná výtěžnost měla prokazatelný vliv na výřez ( $r = 0,557$ ;  $P < 0,001$ ), kýtu ( $r = 0,576$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,578$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,582$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,567$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,583$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,495$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,567$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,546$ ;  $P < 0,001$ ). Průkazný vliv nebyl zjištěn u BMS.

Hmotnost bez nakrmenosti vykazovala průkazný vliv na výřez ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ), kýtu ( $r = 0,974$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,971$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,958$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,981$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,941$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,949$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,981$ ;  $P < 0,001$ ). U BMS nebyl zjištěn průkazný vliv.

Hmotnost levé zadní čtvrtě měla prokazatelný vliv na výřez ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ), kýtu ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,980$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,972$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,959$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,931$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,984$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,976$ ;  $P < 0,001$ ). U BMS se průkazný vliv nevyskytl.

Hmotnost pravé zadní čtvrtě vykazovala průkazný vliv na výřez ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ), kýtu ( $r = 0,978$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,975$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,965$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,950$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,940$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,978$ ;  $P < 0,001$ ). Průkazný vliv nebyl objeven u BMS.

Hmotnost levé přední čtvrtě měla prokazatelný vliv na výřez ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ), kýtu ( $r = 0,975$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,973$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,961$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,946$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,943$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,981$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,979$ ;  $P < 0,001$ ). U BMS se průkazný vliv nevyskytl.

Hmotnost pravé přední čtvrtě vykazovala průkazný vliv na výřez ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ), kýtu ( $r = 0,976$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,974$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,962$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,947$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,943$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,979$ ;  $P < 0,001$ ). Za to u BMS nebyl prokazatelný vliv.

Hmotnost všech čtvrtí měla prokazatelný vliv na výřez ( $r = 0,999$ ;  $P < 0,001$ ), kýtu ( $r = 0,995$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,992$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,999$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,967$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,955$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 1$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,995$ ;  $P < 0,001$ ) a u BMS nebyl prokazatelný vliv.

Hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla vykazovala průkazný vliv na výřez ( $r = 0,999$ ;  $P < 0,001$ ), kýtu ( $r = 0,995$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,992$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,982$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,999$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,967$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,955$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 1$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,995$ ;  $P < 0,001$ ). U BMS nebyl průkazný vliv.

BMS nevykazovalo průkazný vliv na výřez, kýtu, plec, roštěnec, svíčkovou, klišku, bok bez kosti, lůj a odpad.

Výřez vykazoval prokazatelný vliv na kýtu ( $r = 0,989$ ;  $P < 0,001$ ), plec ( $r = 0,986$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,972$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,998$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,954$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,967$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,998$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,998$ ;  $P < 0,001$ ).

Kýta měla průkazný vliv na plec ( $r = 1$ ;  $P < 0,001$ ), roštěnec ( $r = 0,996$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,995$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,988$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,920$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,997$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,979$ ;  $P < 0,001$ ).

Plec vykazovala prokazatelný vliv na roštěnec ( $r = 0,998$ ;  $P < 0,001$ ), svíčkovou ( $r = 0,993$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,991$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,911$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,995$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,975$ ;  $P < 0,001$ ).

Roštěnec měl průkazný vliv na svíčkovou ( $r = 0,983$ ;  $P < 0,001$ ), klišku ( $r = 0,998$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,881$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,985$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,957$ ;  $P < 0,001$ ).

Svíčková vykazovala prokazatelný vliv na klišku ( $r = 0,969$ ;  $P < 0,001$ ), bok bez kosti ( $r = 0,951$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,999$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,993$ ;  $P < 0,001$ ).

Kliška měla průkazný vliv na bok bez kosti ( $r = 0,848$ ;  $P < 0,001$ ), lůj ( $r = 0,972$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,936$ ;  $P < 0,001$ ).

Bok bez kosti vykazoval průkazný vliv na lůj ( $r = 0,949$ ;  $P < 0,001$ ) a odpad ( $r = 0,980$ ;  $P < 0,001$ ).

Lůj měl prokazatelný vliv na odpad ( $r = 0,992$ ;  $P < 0,001$ ).

**Tabulka 18 – Vyhodnocení jatečného rozboru volů dle základní statistiky modelové rovnice**

UKAZATEL	MODEL		rok narození		otec		období narození	
	r <sup>2</sup>	P	F-test	P	F-test	P	F-test	P
jatečná výtěžnost	0,200	0,066	1,17	0,329	1,68	0,195	2,53	0,065
čistá jatečná výtěžnost	0,200	0,066	1,17	0,329	1,68	0,195	2,53	0,065
hmotnost bez nakrmenosti	0,206	0,056	0,83	0,483	2,74	0,072	1,02	0,390
hmotnost čtvrtě – levé zadní (kg)	0,221	0,037	0,84	0,478	3,56	0,034	1,09	0,361
hmotnost čtvrtě – pravé zadní (kg)	0,202	0,062	0,92	0,436	2,78	0,070	0,93	0,434
hmotnost čtvrtě – levé přední (kg)	0,180	0,109	0,52	0,670	2,54	0,087	0,92	0,434
hmotnost čtvrtě – pravé přední (kg)	0,192	0,080	0,48	0,697	2,83	0,067	1,09	0,362
hmotnost všech čtvrtí	0,203	0,060	0,70	0,556	3,03	0,056	1,01	0,396
hmotnost vychlazeného JUT	0,203	0,060	0,70	0,556	3,03	0,056	1,01	0,396
BMS	0,568	<0,001	5,10	0,003	2,15	0,125	7,65	<0,001
výřez	0,208	0,053	0,66	0,582	3,13	0,050	1,04	0,381
zadní – kýta	0,191	0,082	0,79	0,505	2,75	0,072	0,92	0,435
přední – plec	0,189	0,088	0,81	0,494	2,68	0,077	0,90	0,445
roštěnec	0,179	0,111	0,86	0,465	2,47	0,093	0,84	0,478
svíčková	0,200	0,065	0,73	0,539	2,92	0,061	0,98	0,410
kliška	0,169	0,142	0,90	0,445	2,24	0,115	0,77	0,515
bok bez kosti	0,223	0,034	0,41	0,747	3,49	0,037	1,16	0,334
lůj	0,200	0,065	0,72	0,545	2,95	0,060	0,99	0,402
odpad	0,213	0,045	0,60	0,617	3,27	0,045	1,08	0,365

r<sup>2</sup> – determinační koeficient; P – statistická průkaznost; JUT – jatečně upravené tělo; BMS – standardy hovězího mramorování

V tabulce 18 byl prokázán vliv období narození na BMS ( $P < 0,001$ ), vliv roku narození také na BMS ( $P < 0,01$ ) a rovněž vliv otce na hmotnost levé zadní čtvrtě, výřez, bok bez kosti a odpad ( $P < 0,05$ ).

**Tabulka 19 – Vliv roku narození, období narození a otce na jatečný rozbor volů I.**

efekt	úroveň	JV	ČJV	hmotnost bez nakrmenosti	H1/4 LZ	H1/4 PZ	H1/4 LP	H1/4 PP
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	55,16 ± 0,777	58,06 ± 0,818	735,18 ± 49,518	109,32 ± 8,473	109,86 ± 8,349	103,05 ± 7,892	104,56 ± 8,015
	2012	55,59 ± 0,317	58,52 ± 0,333	756,16 ± 20,169	115,80 ± 3,451	113,82 ± 3,401	107,11 ± 3,214	106,68 ± 3,264
	2013	55,75 ± 0,342	58,69 ± 0,360	792,60 ± 21,784	122,02 ± 3,728	120,40 ± 3,673	111,73 ± 3,472	111,20 ± 3,526
	2014	56,90 ± 0,646	59,89 ± 0,680	778,87 ± 41,177	121,95 ± 7,046	120,89 ± 6,943	111,41 ± 6,563	112,20 ± 6,665
období narození	3. – 5.	55,75 ± 0,458	58,68 ± 0,483	800,68 ± 29,203	121,97 ± 4,997	120,50 ± 4,924	113,37 ± 4,654	114,09 ± 4,727
	6. – 8.	56,45 ± 0,357	59,42 ± 0,376	750,62 ± 22,766	117,42 ± 3,896	116,14 ± 3,838	106,65 ± 3,628	106,64 ± 3,685
	9. – 11.	55,42 ± 0,336	58,34 ± 0,353	734,06 ± 21,387	111,43 ± 3,660	110,80 ± 3,606	103,28 ± 3,409	103,03 ± 3,462
	12. – 2.	55,78 ± 0,378	58,72 ± 0,397	777,45 ± 24,056	118,26 ± 4,116	117,53 ± 4,056	110,00 ± 3,834	110,87 ± 3,894
otec	WAG 001	56,72 ± 0,541	59,70 ± 0,569	831,89 ± 34,443	130,68 ± 5,894 <sup>a</sup>	127,94 ± 5,807	118,54 ± 5,489	119,17 ± 5,575
	WAG 003	55,26 ± 0,438	58,17 ± 0,461	711,63 ± 27,881	107,24 ± 4,771 <sup>b</sup>	107,57 ± 4,701	100,07 ± 4,444	99,470 ± 4,513
	WAG 004	55,57 ± 0,405	58,49 ± 0,426	753,59 ± 25,791	113,89 ± 4,413	113,23 ± 4,349	106,37 ± 4,110	107,34 ± 4,174

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ . JV – jatečná výtěžnost; ČJV – čistá jatečná výtěžnost; H1/4 LZ – hmotnost levé zadní čtvrtě; H1/4 PZ – hmotnost pravé zadní čtvrtě; H1/4 LP – hmotnost levé přední čtvrtě; H1/4 PP – hmotnost pravé přední čtvrtě

V tabulce 19 byl zkoumán statisticky významný vliv roku narození, období narození a otce na jatečné parametry rozboru volů.

Byl prokázán vliv u otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ) na hmotnost levé zadní čtvrtě, kde u býka WAG 001 byla hmotnost vyšší. U roku narození a období narození nebyl pozorován vliv na žádné jatečné parametry rozboru volů.

**Tabulka 20 – Vliv roku narození, období narození a otce na jatečný rozbor volů II.**

efekt	úroveň	hmotnost všech čtvrtí	hmotnost vychlazeného JUT	BMS	výřez	zadní – kýta	přední – plec
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	426,80 ± 32,095	418,26 ± 31,453	4,87 ± 0,305	185,24 ± 13,927	46,50 ± 3,528	38,35 ± 2,919
	2012	443,41 ± 13,072	434,54 ± 12,811	5,18 ± 0,124 <sup>a</sup>	192,71 ± 5,673	48,16 ± 1,437	39,68 ± 1,189
	2013	465,35 ± 14,119	456,04 ± 13,837	5,13 ± 0,134 <sup>A</sup>	201,91 ± 6,127	50,73 ± 1,552	41,84 ± 1,284
	2014	466,44 ± 26,689	457,11 ± 26,155	6,09 ± 0,253 <sup>B, b</sup>	202,40 ± 11,581	50,85 ± 2,934	41,93 ± 2,427
období narození	3. – 5.	469,93 ± 18,928	460,53 ± 18,549	5,90 ± 0,180 <sup>A, a</sup>	204,01 ± 8,214	51,17 ± 2,081	42,19 ± 1,721
	6. – 8.	446,85 ± 14,756	437,91 ± 14,461	5,28 ± 0,140 <sup>b, c</sup>	194,14 ± 6,403	48,57 ± 1,622	40,03 ± 1,342
	9. – 11.	428,55 ± 13,862	419,98 ± 13,585	4,87 ± 0,132 <sup>B, d</sup>	185,88 ± 6,015	46,76 ± 1,524	38,57 ± 1,261
	12. – 2.	456,67 ± 15,592	447,54 ± 15,280	5,22 ± 0,148 <sup>b</sup>	198,22 ± 6,766	49,75 ± 1,714	41,02 ± 1,418
otec	WAG 001	496,32 ± 22,324 <sup>a</sup>	486,39 ± 21,878 <sup>a</sup>	5,24 ± 0,212	215,88 ± 9,687 <sup>a</sup>	53,81 ± 2,454	44,32 ± 2,030
	WAG 003	414,35 ± 18,071 <sup>b</sup>	406,07 ± 17,710 <sup>b</sup>	5,11 ± 0,171	179,69 ± 7,842 <sup>b</sup>	45,22 ± 1,986	37,31 ± 1,644
	WAG 004	440,83 ± 16,717	432,01 ± 16,382	5,60 ± 0,159	191,12 ± 7,254	48,15 ± 1,838	39,72 ± 1,520

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ . JUT – jatečně upravené tělo; BMS – standardy hovězího mramorování

V tabulce 20 byl prokazován vliv roku narození, období narození a otce na jatečné parametry volů.

Na hmotnost všech čtvrtí, hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla a výřez byl prokázán vliv otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ), kde všechny jatečné parametry vyšly ve prospěch otce WAG 001. Prokazatelné vlivy byly u roku narození a období narození na BMS, tedy na standardy hovězího mramorování. To znamená, že u roku narození to byly roky 2012, 2013, 2014, kde byly průkazné vlivy na BMS. Roky 2013 a 2014 obsahovaly společnou hladinu významnosti ( $P < 0,01$ ), přičemž v roce 2014 se dosahovalo lepších výsledků BMS. V roce 2012 byla hladina významnosti rozdílná ( $P < 0,05$ ). U období narození byl průkazný vliv na BMS ve všech měsících narození. Z toho vyplývá, že statistický vliv byl prokázán v období od března do května a v období od září do listopadu ( $P < 0,01$ ) a u narození v období od června do srpna a v období od prosince do února byl také zjištěn průkazný vliv ( $P < 0,05$ ).

**Tabulka 21 – Vliv roku narození, období narození a otce na jatečný rozbor volů III.**

efekt	úroveň	roštěnec	svíčková	kližka	bok bez kostí	lůj	odpad
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	20,46 ± 1,580	4,28 ± 0,322	9,63 ± 0,758	3,25 ± 0,256	37,86 ± 2,846	72,70 ± 5,487
	2012	21,14 ± 0,644	4,42 ± 0,131	9,93 ± 0,309	3,41 ± 0,104	39,27 ± 1,159	75,83 ± 2,235
	2013	22,34 ± 0,695	4,65 ± 0,141	10,52 ± 0,334	3,54 ± 0,113	41,24 ± 1,252	79,27 ± 2,414
	2014	22,39 ± 1,314	4,66 ± 0,267	10,54 ± 0,631	3,55 ± 0,213	41,33 ± 2,366	79,47 ± 4,562
období narození	3. – 5.	22,51 ± 0,932	4,70 ± 0,190	10,58 ± 0,447	3,58 ± 0,151	41,65 ± 1,678	80,14 ± 3,236
	6. – 8.	21,33 ± 0,727	4,46 ± 0,148	10,02 ± 0,349	3,43 ± 0,118	39,59 ± 1,308	76,35 ± 2,522
	9. – 11.	20,60 ± 0,683	4,29 ± 0,139	9,70 ± 0,328	3,25 ± 0,110	37,99 ± 1,229	72,93 ± 2,370
	12. – 2.	21,89 ± 0,768	4,57 ± 0,156	10,30 ± 0,368	3,48 ± 0,124	40,47 ± 1,382	77,85 ± 2,665
otec	WAG 001	23,58 ± 1,099	4,95 ± 0,224 <sup>a</sup>	11,06 ± 0,528	3,84 ± 0,178 <sup>a</sup>	43,92 ± 1,979 <sup>a</sup>	85,04 ± 3,816 <sup>a</sup>
	WAG 003	19,93 ± 0,890	4,15 ± 0,181 <sup>b</sup>	9,39 ± 0,427	3,14 ± 0,144 <sup>b</sup>	36,75 ± 1,602 <sup>b</sup>	70,48 ± 3,089 <sup>b</sup>
	WAG 004	21,23 ± 0,823	4,41 ± 0,167	10,01 ± 0,395	3,33 ± 0,133	39,10 ± 1,482	74,93 ± 2,858

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 21 byl zkoumán statisticky významný vliv roku narození, období narození a otce na jatečný rozbor sledovaných jedinců.

Byl zjištěn prokazatelný vliv otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ) na svíčkovou, bok bez kostí, lůj a odpad, kde lepších výsledků u svíčkové a boku bez kostí dosáhli volí po otci WAG 001. U roku narození a období narození nebyl zjištěn žádný vliv na jatečné parametry rozboru volů.

### 5.1.3 Spotřeba krmiva

Tabulka 22 – Základní statistika s vyhodnocením spotřeby krmiva na kilogram přírůstku ve výkrmu

proměnná	n	$\bar{x}$	s	min.	max.	s.e.	V (%)
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 8. a 9. měsícem věku (kg)	72	25,76	4,77	19,03	38,07	0,56	18,51
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 9. a 10. měsícem věku (kg)	72	26,51	4,99	20,30	40,61	0,59	18,83
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 10. a 11. měsícem věku (kg)	72	26,04	4,95	19,65	40,61	0,58	19,02
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 11. a 12. měsícem věku (kg)	72	25,26	4,75	18,46	40,61	0,56	18,81
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 12. a 13. měsícem věku (kg)	72	26,09	5,04	19,03	38,07	0,59	19,33
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 13. a 14. měsícem věku (kg)	72	25,96	5,02	19,65	40,61	0,59	19,33
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 14. a 15. měsícem věku (kg)	72	26,49	4,88	19,65	38,07	0,58	18,44
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 15. a 16. měsícem věku (kg)	72	26,04	4,82	20,30	40,61	0,57	18,49
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 16. a 17. měsícem věku (kg)	72	26,01	4,63	19,03	38,07	0,55	17,78
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 17. a 18. měsícem věku (kg)	72	26,13	4,57	19,03	38,07	0,54	17,47
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 18. a 19. měsícem věku (kg)	72	25,44	4,94	18,46	38,07	0,58	19,40
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 19. a 20. měsícem věku (kg)	72	25,98	4,81	19,03	40,61	0,57	18,51
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 20. a 21. měsícem věku (kg)	72	26,98	4,33	19,65	38,07	0,51	16,03
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 21. a 22. měsícem věku (kg)	72	26,76	4,32	19,03	38,07	0,51	16,15
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 22. a 23. měsícem věku (kg)	72	25,59	3,78	19,65	38,07	0,45	14,77
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 23. a 24. měsícem věku (kg)	72	25,72	4,10	20,30	38,07	0,48	15,95
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 24. a 25. měsícem věku (kg)	72	25,85	3,00	21,75	35,83	0,35	11,59
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 25. a 26. měsícem věku (kg)	72	16,71	1,56	14,68	22,02	0,18	9,34
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 26. a 27. měsícem věku (kg)	72	16,38	1,52	13,84	20,18	0,18	9,26
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 27. a 28. měsícem věku (kg)	72	16,07	1,51	14,25	21,06	0,18	9,42
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 28. a 29. měsícem věku (kg)	72	16,18	1,49	14,25	22,02	0,18	9,19
spotřeba krmiva na kg přírůstku mezi 29. a 30. měsícem věku (kg)	72	16,65	1,37	13,46	20,18	0,16	8,24

n – počet telat;  $\bar{x}$  – průměr; s – směrodatná odchylka; min. – minimální hodnota; max. – maximální hodnota; s. e. – střední chyba aritmetického průměru; V – variační koeficient



V tabulce 22 byly hodnoceny základní statistiky spotřeby krmiva na kg přírůstku, kdy u předvýkrmu od 8. měsíce do 25. měsíce věku se průměrné hodnoty spotřeby krmiva na kg přírůstku pohybovaly v rozpětí od 25,26 kg do 26,98 kg. Nejnižší hodnoty spotřeby krmiva na kg přírůstku se v předvýkrmu pohybovaly od 18,46 kg do 21,75 kg spotřeby krmiva a nejvyšší od 35,83 kg do 40,61 kg spotřeby krmiva. Variabilita byla v předvýkrmu poměrně velká ( $V = 19,40$ ) a vyrovnaná, pouze poslední měsíc vykazoval abnormalitu v předvýkrmu ( $V = 11,59$  %).

Ve finálním výkrmu (26. až 30. měsíc) průměrné spotřeby krmiva na kg přírůstku značně klesly, a to až na hodnoty mezi 16,07 kg do 16,71 kg spotřeby krmiva, přičemž nejnižší hodnoty dosahovaly od 13,46 kg do 14,68 kg spotřeby krmiva. Nejvyšší hodnoty spotřeby krmiva na kg přírůstku dosahovaly hodnoty od 20,18 do 22,02 kg spotřeby krmiva. To znamená, že variabilita ve finálním výkrmu značně klesala až na nejnižší hodnotu variability spotřeby krmiva na kg přírůstku ( $V = 8,24$  %)

**Tabulka 23 – Vyhodnocení spotřeby krmiva dle základní statistiky modelové rovnice**

UKAZATEL	MODEL		rok narození		otec		období narození	
	r <sup>2</sup>	P	F-test	P	F-test	P	F-test	P
spotřeba krmiva 8. – 9. měsíc věku	0,196	0,073	1,43	0,244	2,13	0,128	1,31	0,279
spotřeba krmiva 9. – 10. měsíc věku	0,168	0,145	0,50	0,682	1,05	0,355	1,29	0,285
spotřeba krmiva 10. – 11. měsíc věku	0,186	0,093	1,03	0,385	2,56	0,085	1,40	0,251
spotřeba krmiva 11. – 12. měsíc věku	0,257	0,012	3,18	0,030	3,04	0,055	1,41	0,248
spotřeba krmiva 12. – 13. měsíc věku	0,307	0,002	4,51	0,006	5,94	0,004	1,15	0,334
spotřeba krmiva 13. – 14. měsíc věku	0,216	0,042	1,67	0,183	3,87	0,026	1,05	0,378
spotřeba krmiva 14. – 15. měsíc věku	0,146	0,237	0,61	0,609	1,34	0,269	0,86	0,467
spotřeba krmiva 15. – 16. měsíc věku	0,144	0,246	1,79	0,159	1,86	0,165	0,63	0,595
spotřeba krmiva 16. – 17. měsíc věku	0,147	0,234	1,13	0,342	1,74	0,184	1,03	0,386
spotřeba krmiva 17. – 18. měsíc věku	0,180	0,108	0,76	0,521	2,22	0,117	0,84	0,475
spotřeba krmiva 18. – 19. měsíc věku	0,190	0,086	2,25	0,091	0,88	0,418	1,03	0,387
spotřeba krmiva 19. – 20. měsíc věku	0,133	0,308	0,91	0,443	1,67	0,196	0,64	0,593
spotřeba krmiva 20. – 21. měsíc věku	0,170	0,138	0,54	0,659	0,79	0,456	1,46	0,234
spotřeba krmiva 21. – 22. měsíc věku	0,150	0,217	0,29	0,830	0,95	0,392	1,17	0,328
spotřeba krmiva 22. – 23. měsíc věku	0,146	0,237	1,17	0,329	0,57	0,566	0,60	0,616
spotřeba krmiva 23. – 24. měsíc věku	0,168	0,144	1,35	0,268	0,67	0,516	1,53	0,215
spotřeba krmiva 24. – 25. měsíc věku	0,084	0,671	0,38	0,764	0,32	0,725	0,72	0,547
spotřeba krmiva 25. – 26. měsíc věku	0,126	0,353	1,12	0,346	0,31	0,737	0,19	0,902
spotřeba krmiva 26. – 27. měsíc věku	0,076	0,734	0,39	0,758	1,16	0,320	0,07	0,974
spotřeba krmiva 27. – 28. měsíc věku	0,062	0,838	0,74	0,533	0,71	0,495	0,14	0,935
spotřeba krmiva 28. – 29. měsíc věku	0,154	0,200	1,86	0,145	1,58	0,214	0,45	0,720
spotřeba krmiva 29. – 30. měsíc věku	0,243	0,019	0,36	0,783	1,44	0,245	0,41	0,746

r<sup>2</sup> – determinační koeficient; P – statistická průkaznost

V tabulce 23 byl prokázán vliv období narození na spotřebu krmiva mezi 12. a 13. měsícem věku ( $P < 0,01$ ) a na spotřebu krmiva mezi 11. a 12. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Rovněž byl prokázán vliv otce na spotřebu krmiva mezi 12. a 13. měsícem věku ( $P < 0,01$ ) a mezi 13. a 14. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Období narození nemělo vliv na spotřebu krmiva volů.

**Tabulka 24 – Vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva od 8 měsíců věku do 14 měsíců věku I.**

efekt	úroveň	spotřeba krmiva 8. – 9. měsíce věku	spotřeba krmiva 9. – 10. měsíce věku	spotřeba krmiva 10. – 11. měsíce věku	spotřeba krmiva 11. – 12. měsíce věku	spotřeba krmiva 12. – 13. měsíce věku	spotřeba krmiva 13. – 14. měsíce věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	26,48 ± 3,162	26,99 ± 3,366	27,47 ± 3,304	28,22 ± 3,028	30,31 ± 3,104	26,91 ± 3,286
	2012	26,96 ± 1,288	26,46 ± 1,371	27,01 ± 1,346	27,22 ± 1,233 <sup>a</sup>	28,20 ± 1,264 <sup>A</sup>	27,38 ± 1,338
	2013	23,96 ± 1,391	24,76 ± 1,481	24,56 ± 1,454	22,92 ± 1,332 <sup>b</sup>	23,03 ± 1,365 <sup>B</sup>	24,07 ± 1,445
	2014	24,26 ± 2,630	26,55 ± 2,799	22,63 ± 2,747	21,45 ± 2,518	20,54 ± 2,581	23,23 ± 2,732
období narození	3. – 5.	23,14 ± 1,865	23,94 ± 1,985	22,77 ± 1,949	22,95 ± 1,786	23,25 ± 1,830	23,05 ± 1,938
	6. – 8.	26,93 ± 1,454	27,72 ± 1,548	26,98 ± 1,519	27,16 ± 1,392	27,36 ± 1,427	27,08 ± 1,511
	9. – 11.	27,69 ± 1,366	28,69 ± 1,454	27,81 ± 1,427	26,21 ± 1,308	26,78 ± 1,340	27,04 ± 1,419
	12. – 2.	23,90 ± 1,536	24,41 ± 1,635	24,10 ± 1,605	23,49 ± 1,471	24,70 ± 1,508	24,43 ± 1,596
otec	WAG 001	22,59 ± 2,200	23,68 ± 2,341	22,08 ± 2,298	21,55 ± 2,106	20,04 ± 2,159 <sup>A</sup>	21,01 ± 2,285 <sup>a</sup>
	WAG 003	28,80 ± 1,781	28,64 ± 1,895	29,29 ± 1,860	28,81 ± 1,705	30,89 ± 1,747 <sup>B</sup>	30,08 ± 1,850 <sup>b</sup>
	WAG 004	24,85 ± 1,647	26,25 ± 1,753	24,87 ± 1,721	24,50 ± 1,577	25,64 ± 1,616	25,10 ± 1,711

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 24 byl pozorován statisticky průkazný vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva od 8. měsíce věku do 14. měsíce věku sledovaných jedinců.

Průkazný vliv byl u roku narození 2012 a 2013 a u otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,01$ ) na spotřebu krmiva mezi 12. a 13. měsícem věku. Lepších výsledků bylo pozorováno u roku narození 2012 a u otce WAG 001. Byl prokázán vliv roku narození 2012 a 2013 na spotřebu krmiva mezi 11. až 12. měsícem věku ( $P < 0,05$ ), kde lepších výsledků dosahoval rok

narození 2012. U otců WAG 001 a WAG 003 byl vliv pozorován na spotřebu krmiva mezi 13. až 14. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Období narození nemělo prokazatelný vliv na spotřebu krmiva.

**Tabulka 25 – Vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva od 14 měsíců věku do 20 měsíců věku II.**

efekt	úroveň	spotřeba krmiva 14. – 15. měsíce věku	spotřeba krmiva 15. – 16. měsíce věku	spotřeba krmiva 16. – 17. měsíce věku	spotřeba krmiva 17. – 18. měsíce věku	spotřeba krmiva 18. – 19. měsíce věku	spotřeba krmiva 19. – 20. měsíce věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	27,34 ± 3,337	27,06 ± 3,293	26,59 ± 3,159	27,71 ± 3,057	24,91 ± 3,286	28,23 ± 3,310
	2012	26,54 ± 1,359	27,90 ± 1,341	27,31 ± 1,287	25,75 ± 1,245	26,99 ± 1,339	26,48 ± 1,348
	2013	24,39 ± 1,468	24,58 ± 1,449	24,71 ± 1,390	23,78 ± 1,345	23,41 ± 1,446	23,90 ± 1,456
	2014	24,51 ± 2,775	23,26 ± 2,738	24,23 ± 2,627	25,28 ± 2,542	25,72 ± 2,733	24,28 ± 2,752
období narození	3. – 5.	23,27 ± 1,968	23,99 ± 1,942	24,04 ± 1,863	23,43 ± 1,803	23,42 ± 1,938	23,89 ± 1,952
	6. – 8.	26,67 ± 1,534	26,98 ± 1,514	27,65 ± 1,452	26,53 ± 1,405	26,90 ± 1,511	27,14 ± 1,522
	9. – 11.	27,23 ± 1,441	27,15 ± 1,422	27,00 ± 1,364	27,01 ± 1,320	27,20 ± 1,419	26,84 ± 1,430
	12. – 2.	25,61 ± 1,621	24,68 ± 1,600	24,14 ± 1,535	25,55 ± 1,485	23,51 ± 1,597	25,03 ± 1,608
otec	WAG 001	22,40 ± 2,321	23,21 ± 2,291	23,23 ± 2,197	21,73 ± 2,126	23,51 ± 2,286	22,44 ± 2,302
	WAG 003	28,02 ± 1,879	29,00 ± 1,854	28,77 ± 1,779	28,34 ± 1,721	27,53 ± 1,850	28,67 ± 1,864
	WAG 004	26,66 ± 1,738	24,89 ± 1,715	25,12 ± 1,645	26,83 ± 1,592	24,73 ± 1,712	26,06 ± 1,724

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 25 nebyl prokázán vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva vykrmovaných volů od věku 14 měsíců do věku 20 měsíců.

**Tabulka 26 – Vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva od 20 měsíců věku do 26 měsíců věku III.**

efekt	úroveň	spotřeba krmiva 20. – 21. měsíce věku	spotřeba krmiva 21. – 22. měsíce věku	spotřeba krmiva 22. – 23. měsíce věku	spotřeba krmiva 23. – 24. měsíce věku	spotřeba krmiva 24. – 25. měsíce věku	spotřeba krmiva 25. – 26. měsíce věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	24,51 ± 2,913	26,50 ± 2,946	24,04 ± 2,582	23,95 ± 2,766	25,57 ± 2,121	16,40 ± 1,078
	2012	26,87 ± 1,187	25,82 ± 1,200	26,41 ± 1,052	26,49 ± 1,127	25,98 ± 0,864	16,55 ± 0,439
	2013	26,46 ± 1,282	25,61 ± 1,296	24,60 ± 1,136	24,78 ± 1,217	25,16 ± 0,933	16,24 ± 0,474
	2014	28,95 ± 2,423	27,75 ± 2,449	24,58 ± 2,147	27,57 ± 2,300	26,35 ± 1,763	17,79 ± 0,897
období narození	3. – 5.	25,45 ± 1,718	24,83 ± 1,737	23,63 ± 1,523	24,60 ± 1,631	24,66 ± 1,251	16,68 ± 0,636
	6. – 8.	27,03 ± 1,339	26,45 ± 1,354	25,44 ± 1,187	26,49 ± 1,272	26,65 ± 0,975	16,62 ± 0,496
	9. – 11.	29,25 ± 1,258	28,62 ± 1,272	26,27 ± 1,115	28,11 ± 1,195	26,79 ± 0,916	17,02 ± 0,466
	12. – 2.	25,05 ± 1,415	25,78 ± 1,431	24,29 ± 1,254	23,58 ± 1,344	24,97 ± 1,030	16,67 ± 0,524
otec	WAG 001	25,08 ± 2,026	24,01 ± 2,049	23,39 ± 1,796	24,87 ± 1,924	25,08 ± 1,475	16,97 ± 0,607
	WAG 003	28,60 ± 1,640	28,21 ± 1,658	26,25 ± 1,454	27,30 ± 1,558	26,65 ± 1,194	16,23 ± 0,750
	WAG 004	26,41 ± 1,517	27,04 ± 1,534	25,08 ± 1,345	24,91 ± 1,441	25,56 ± 1,105	17,05 ± 0,562

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 26 u roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva sledovaných jedinců od věku 20 měsíců do věku 26 měsíců nebyl prokázán vliv.

**Tabulka 27 – Vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva od 26 měsíců věku do 30 měsíců věku IV.**

efekt	úroveň	spotřeba krmiva 26. – 27. měsíce věku	spotřeba krmiva 27. – 28. měsíce věku	spotřeba krmiva 28. – 29. měsíce věku	spotřeba krmiva 29. – 30. měsíce věku
		LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM	LSM ± SELSM
rok narození	2011	17,20 ± 1,078	16,68 ± 1,084	16,55 ± 1,012	16,13 ± 0,882
	2012	16,06 ± 0,439	16,28 ± 0,442	16,62 ± 0,412	16,36 ± 0,359
	2013	16,22 ± 0,474	15,53 ± 0,477	15,52 ± 0,445	16,55 ± 0,388
	2014	16,12 ± 0,897	15,85 ± 0,901	15,83 ± 0,841	17,21 ± 0,733
období narození	3. – 5.	16,30 ± 0,636	15,84 ± 0,639	15,76 ± 0,597	16,44 ± 0,520
	6. – 8.	16,30 ± 0,496	16,24 ± 0,498	16,54 ± 0,465	16,41 ± 0,405
	9. – 11.	16,54 ± 0,466	16,06 ± 0,468	16,39 ± 0,437	16,89 ± 0,381
	12. – 2.	16,45 ± 0,524	16,21 ± 0,527	15,83 ± 0,491	16,50 ± 0,428
otec	WAG 001	15,45 ± 0,750	15,36 ± 0,754	15,20 ± 0,704	15,67 ± 0,613
	WAG 003	17,15 ± 0,607	16,70 ± 0,610	17,03 ± 0,570	17,21 ± 0,497
	WAG 004	16,60 ± 0,562	16,20 ± 0,565	16,16 ± 0,527	16,80 ± 0,459

Různá písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-B, C-D =  $P < 0,01$ ; a-b, c-d =  $P < 0,05$ .

V tabulce 27 nebyl vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva volů od věku 26 měsíců do věku 30 měsíců prokázán.

## 6. Diskuze

Jediným produktem chovu masných plemen skotu a krav dojných či kombinovaných plemen bez tržní produkce mléka je kvalitně odchované tele s určením pro další chov nebo k dokrmení pro jatečné účely. Tomu se podřizuje celý management chovu (Teslík a kol., 2000), kde mezi výrobní a ekonomické ukazatele úspěšnosti chovu krav bez tržní produkce mléka patří především dobré hmotnostní přírůstky, systém chovu, výběr plemena a jiné (Říha a kol., 2004).

Z hlediska vlivu pohlaví je nejefektivnější výkrm býků, kteří z důvodu vyšší růstové intenzity o 15 až 25 % v porovnání s jalovicemi a voly dosahují i vyššího průměrného přírůstku a vyšší konverze krmiva o 10 až 30 % (Strapák et al., 2013).

### 6.1 Růstové schopnosti volů

Ze základních statistik hmotností bylo zjištěno, že průměrná hmotnost při odstavu kříženců volů plemen aberdeen angus a wagy ve věku 8 měsíců byla 238,56 kg. Šarapatka a Urban (2006) uvádějí, že zvířata ve věku 7 až 8 měsíců, které směřují do výkrmu by měla vážit 250 až 300 kg. Podle Českého svazu chovatelů masného skotu (2015a) 50 % kříženci plemena aberdeen angus v 7 měsících věku průměrně vážili 272 kg býci a 253,2 kg jalovice. Dále dle Českého svazu chovatelů masného skotu (2015b) se u 50 % kříženců plemena wagy průměrné hodnoty hmotnosti ve věku 7 měsíců pohybují okolo 253,3 kg u býků a 262,2 kg u jalovic. Z uvedeného srovnání vyplývá, že hodnocení volů ve věku 8 měsíců značně zaostávali už i za hmotností ve věku 7 měsíců. Podle Strapáka et al. (2013) se tradiční výkrm ukončuje v 18 měsících, kde porážené kusy váží průměrně 500 až 600 kg. U sledovaných volů ve výkrmu se průměrná hmotnost v 18 měsících pohybovala na 480,06 kg. To znamená, že volů zaostali za hmotností tradičního výkrmu o 19,94 kg. U klasického výkrmu wagy volů Motoyama et al. (2016) uvádějí, že se průměrná hmotnost v 9 měsících věku pohybovala na 290 kg a na konci výkrmu ve 29 měsících na 755 kg. V pozorovaném výkrmu byly průměrné hmotnosti volů ve věku 9 měsíců 262,94 kg a ve věku 29 měsíců 767,44 kg, z čehož vyplývá oproti studii, že ve věku 9 měsíců v pozorovaném výkrmu volů průměrně vážili o 27,06 kg méně, ale ve věku 29 měsíců jejich průměrná hmotnost byla vyšší o 12,44 kg. V další studii, kterou uvádějí Cottle a Kahn (2014) volů wagy ve výkrmu průměrně vážili v 10 měsících 290 kg a v 30 měsících věku 725 kg. To znamená, že ve sledovaném výkrmu byla průměrná hmotnost 286,65 kg ve věku 10 měsíců o 3,35 kg nižší než ve studii, ale ve věku 30 měsíců byla průměrná hmotnost volů 796,74 kg, což znamená vyšší průměrnou hmotnost oproti studii o 71,74 kg. Yamada a Nakanishi (2012) uvádí, že růstové faktory byly lepší ve skupině, kde se dosahovalo průměrné

hmotnosti ve věku 10 měsíců 302,5 kg a ve věku 30 měsíců průměrné hmotnosti 648,2 kg. Ve srovnání s pozorovaným výkrmem byla průměrná hmotnost 286,65 kg ve věku 10 měsíců o 15,85 kg nižší než ve studii, ale ve věku 30 měsíců byla průměrná hmotnost volů 796,74 kg, což znamená vyšší průměrnou hmotnost oproti studii o 148,54 kg.

U základních statistik přírůstků bylo zjištěno, že u kříženců volů plemen aberdeen angus a wagyu při odstavu ve věku 8 měsíců byl průměrný přírůstek 857,27 g. Ve sledovaném výkrmu se u předvýkrmu průměrný přírůstek od 8 měsíců věku do 25 měsíců věku pohyboval na hodnotě 791,77 g a u finálního výkrmu byl průměrný přírůstek od 25 měsíců věku do 30 měsíců věku 979,03 g. V těchto 3 obdobích byl průměrný přírůstek za 30 měsíců věku 835,32 g a za období výkrmu od 8. měsíce věku do 30. měsíce věku 834,33 g. Podle Strapáka et al. (2013) a Šarapatky a Urbana (2006) by mělo období tradičního výkrmu býků dosahovat průměrných přírůstků kolem 1000 g. U býků plemena aberdeen angus se uvádí průměrný přírůstek ve výkrmu až 1300 g (Teslík a kol., 2000) a u volů plemena wagyu do věku 29 měsíců průměrný přírůstek 770 g (Motoyama et al., 2016). To znamená, že období pozorovaného výkrmu dosahovalo nižších průměrných přírůstků volů, než byly průměrné přírůstky tradičního výkrmu býků, a to o 165,67 g, ale oproti volům plemena wagyu ve výkrmu byl průměrný přírůstek vyšší. Další výzkum zhodnotil průměrný přírůstek volů plemena wagyu ve výkrmu v období od 10 měsíců věku do 30 měsíců věku a dosáhl průměrné hodnoty 670 g (Yamada and Nakanishi, 2012). Ve sledovaném výkrmu za období od 10. měsíce věku do 30. měsíce věku se průměrný přírůstek pohyboval na hodnotě 838,68 g, což znamená, že ve sledovaném výkrmu byl průměrný přírůstek vyšší o 168,68 g oproti této studii.

## **6.2 Vliv vybraných efektů na růstové schopnosti volů**

Při hodnocení pozorovaných volů bylo vybráno několik efektů (rok narození, období narození a otec), u kterých byl pozorován jejich vliv na růstové schopnosti (hmotnost, přírůstek) od narození do odstavu (8. měsíc) a od předvýkrmu (9. až 25. měsíc) do finálního výkrmu (26. až 30. měsíc).

### **6.2.1 Vliv vybraných efektů na hmotnost**

Na hmotnost při odstavu (8 měsíců věku) byl prokázán vliv otců WAG 001 a WAG 004 ( $P < 0,01$ ), kdy větší hmotnosti dosahovali voli po býkovi WAG 001. Hmotnost v 9. měsíci až 13. měsíci věku ovlivňovali také tito dva býci ( $P < 0,05$ ) a nejvyšší hmotnost vykazovali opět voli po býkovi WAG 001. U býka WAG 003 byl prokázán vliv na hmotnost v 11 měsících, ve 12 měsících a ve 13 měsících věku ( $P < 0,05$ ). Otcové jak WAG 001, tak WAG 003 měli vliv

na hmotnost od 14 měsíců do 19 měsíců věku ( $P < 0,05$ ), kde býk WAG 001 převyšoval WAG 003 ve všech pozorovaných měsících. Otcové WAG 001 a WAG 003 dosahovali prokazatelného vlivu na hmotnost od 20. měsíce věku do 25. měsíce věku ( $P < 0,05$ ), kde býk WAG 001 převyšoval býka WAG 003 ve všech pozorovaných měsících.

Vliv na hmotnost volů u roku narození a období narození nebyl prokázán.

Se stejným výsledkem dopadla i studie Říhy a kol. (2002), kde byl také prokázán statisticky významný vliv otce na hmotnosti ( $P < 0,0001$ ). Významný vliv otců na růstovou schopnost (hmotnost) byl prokázán i u studie Gregoryho et al. (1991).

### **6.2.2 Vliv vybraných efektů na přírůstek**

Na přírůstek do odstavu (8 měsíců věku) měli prokazatelný vliv hlavně otcové, a to WAG 001 a WAG 004 ( $P < 0,01$ ), kdy většího přírůstku dosahovali volí po býkovi WAG 001. Na přírůstek od 10. měsíce věku do 12. měsíce byl prokázán vliv býků WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ) a nejvyšší přírůstek vykazovali opět volí po býkovi WAG 001. U přírůstku mezi 12. a 13. měsícem věku byl vliv otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,01$ ). U býka WAG 004 byl také prokázán vliv na přírůstek mezi 12. měsícem věku a 13. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Vliv byl prokázán u otců WAG 001 a WAG 003 na přírůstek mezi 13. a 14. měsícem věku a také mezi 17. a 18. měsícem věku ( $P < 0,05$ ), kde volí po otci WAG 001 dosahovali lepších přírůstků.

Vliv byl prokázán i u roku narození 2012, 2013 a 2014 od 11. do 13. měsíce věku. To znamená, že roky 2012 a 2013 měly průkazný vliv na přírůstek od 11. do 13. měsíce věku ( $P < 0,01$ ). A rok 2014 vykazoval průkazný vliv na přírůstek mezi 12. a 13. měsícem věku ( $P < 0,05$ ).

U období narození nebyl vliv na přírůstek volů prokázán.

Ve studii Říhy a kol. (2002) byl prokázán statisticky významný vliv otce na přírůstky ( $P < 0,0001$ ) a významný vliv otců na růstovou schopnost (přírůstek) byl prokázán i u studie Gregoryho et al. (1991).

U vlivu roku narození na přírůstky byl prokázán statisticky průkazný vliv ( $P < 0,01$ ) ve studii Říhy a kol. (2002).

### **6.3 Jatečný rozbor volů**

U základní statistiky, která vyjadřovala hodnocené parametry jatečného rozboru, bylo zjištěno, že průměrná jatečná výtěžnost kříženců volů plemen aberdeen angus a wagyu porážených ve věku 30 měsíců byla 55,61 %. Za to průměrná čistá jatečná výtěžnost byla vyšší a činila 58,54 %. U plemena aberdeen angus by se průměrná jatečná výtěžnost měla pohybovat



v rozmezí 58 % až 60 % (Teslík a kol.,2000). Plemeno wagyu by mělo dosahovat ještě vyšší jatečné výtěžnosti, a to 64 % (Sambarus, 2006). Bureš a Bartoň (2009) porovnávali průměrnou jatečnou výtěžnost v závislosti na způsobu výkrmu, kde býci v intenzivním výkrmu dosahovali 60,12 %, volí v intenzivním výkrmu 59,37 % a volí v pastevním výkrmu 58,35 %. Studie zjistila, že kříženci volů plemena wagyu dosahovali průměrné jatečné výtěžnosti 56 % (Beef CRC, 2004). U další studie bylo zjištěno, že vykrmovaní volí plemena wagyu do věku 30 měsíců měli průměrnou jatečnou výtěžnost 64,82 % (Cottle and Kahn, 2014). Z těchto zjištěných poznatků vyplývá, že kříženci volů ve sledovaném výkrmu zaostali za průměrnou jatečnou výtěžností kříženců volů plemena wagyu pouze o 0,39 %, ale za volí plemena wagyu až o 9,21 %.

Hmotnost všech čtvrtí (JUT) u pozorovaných kříženců volů plemen aberdeen angus a wagyu ve věku 30 měsíců dosahovala v pozorovaných základních statistikách průměrné hodnoty 443,46 kg. Pro porovnání průměrná hmotnost jatečně upraveného těla býků plemena aberdeen angus ve výkrmu a ve věku 17,5 měsíce dosahuje hodnot 356,6 kg (Strapák et al., 2013). U intenzivního výkrmu volů do věku 19 měsíců dosahuje průměrná hmotnost jatečně upraveného těla 297,3 kg (Bureš a Bartoň, 2009). Cottle a Kahn (2014) zjistili, že vykrmovaní volí plemena wagyu dosahovali ve věku 30 měsíců průměrné hmotnosti jatečně upraveného těla 470 kg. U další studie se průměrná hodnota hmotnosti jatečně upraveného těla kříženců volů wagyu pohybovala na 380 kg (Beef CRC, 2004). To znamená, že sledovaný výkrm kříženců volů ztratil na výkrm volů plemena wagyu 26,54 kg, za to byl vyšší než výkrm kříženců volů wagyu, a to o 63,46 kg.

Standardy hovězího mramorování (BMS) v základních statistikách u sledovaných kříženců volů plemen aberdeen angus a wagyu ve věku 30 měsíců vykazovaly průměrnou hodnotu 5,21. U plemena aberdeen angus se hodnota mramorování pohybuje kolem 2,2 (Strapák et al., 2013). U volů plemena wagyu se provádí řez mezi 6. a 7. žebrem, kde se nachází nejdelší sval, který je považován za sval nejvyšší kvality pro obsah intramuskulárního tuku (mramorování) a v roce 2015 v Japonsku jeho hodnota byla 40 % s číslem BMS 9 (Motoyama et al., 2016). Průměrné hodnoty BMS plemena wagyu (japanese black) dosahují hodnot 6 až 7, u ostatních plemen wagyu se jedná o průměrnou hodnotu kolem 3 (Cottle and Kahn, 2014). V roce 2010 byla hodnota BMS hodnocena v Japonsku asi u 170 000 kusů volů plemena wagyu (japanese black) ve věku od 24 měsíců věku do 30 měsíců věku a dosáhla průměrné hodnoty 5,76 (Cottle and Kahn, 2014). Z toho všeho vyplývá, že sledovaní kříženci volů zaostávají v určitých partiích až o 3,79 bodů, ale blíží se průměrným hodnotám volů chovaných v Japonsku.

V základní statistice ostatních jatečných parametrů u sledovaných kříženců volů plemen aberdeen angus a wagyu ve věku 30 měsíců byly studii porovnány průměrné hodnoty libových částí masa (kýta, plec, roštěnec, svíčková, kliška, bok bez kosti) a loje, kde libové části dosahovaly průměrné hmotnosti 127,32 kg a lůj průměrné hmotnosti 39,31 kg. Yamada a Nakanishi (2012) zjistili, že vykrmovaní volí plemena wagyu dosahovali průměrných hmotností libových částí masa 115 kg a loje 63,7 kg. To znamená, že u sledovaných volů oproti studii byla průměrná hmotnost libových částí masa o 12,32 kg vyšší a u loje byla tato průměrná hmotnost sledovaných volů o 24,39 kg nižší.

#### **6.4 Vliv vybraných efektů na jatečný rozbor volů**

Při hodnocení pozorovaných volů bylo vybráno několik efektů (rok narození, období narození a otec), u kterých byl pozorován jejich vliv na jatečný rozbor, který se skládal z jatečné výtěžnosti, čisté jatečné výtěžnosti, hmotnosti bez nakrmenosti, hmotnosti levé zadní čtvrtě, hmotnosti levé přední čtvrtě, hmotnosti pravé zadní čtvrtě, hmotnosti pravé přední čtvrtě, hmotnosti všech čtvrtí, hmotnosti vychlazeného jatečně upraveného těla, standardů hovězího mramorování, výřezu, kýty, plece, roštěnce, svíčkové, klišky, boku bez kosti, loje a odpadu.

Byl zjištěn prokazatelný vliv u otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ) na hmotnost levé zadní čtvrtě, hmotnost všech čtvrtí, hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla, výřez, svíčkovou, bok bez kosti, lůj a odpad, kde všechny jatečné parametry vyšly ve prospěch otce WAG 001.

Prokazatelné vlivy byly i u roku narození a období narození na BMS, tedy na standardy hovězího mramorování. To znamená, že u roku narození to byly roky 2012, 2013, 2014, kde byly průkazné vlivy na BMS. Roky 2013 a 2014 obsahovaly společnou hladinu významnosti ( $P < 0,01$ ), přičemž v roce 2014 se dosahovalo lepších výsledků BMS. V roce 2012 byla hladina významnosti rozdílná ( $P < 0,05$ ).

U období narození byl průkazný vliv na BMS ve všech měsících narození. Z toho vyplývá, že statistický vliv byl prokázán v období od března do května a v období od září do listopadu ( $P < 0,01$ ) a u narození v období od června do srpna a v období od prosince do února byl také zjištěn průkazný vliv ( $P < 0,05$ ).

#### **6.5 Spotřeba krmiva volů**

Ze základních statistik spotřeby krmiva na kg přírůstku bylo zjištěno, že průměrná spotřeba krmiva v předvýkrmu u kříženců volů plemen aberdeen angus a wagyu mezi 8.

měsícem věku až 25. měsícem věku byla 26,04 kg na kg přírůstku. U finálního výkrmu kříženců volů plemen aberdeen angus a wagyu mezi 25. měsícem věku až 30. měsícem věku byla průměrná spotřeba krmiva na kg přírůstku 16,39 kg. Tento rozdíl v průměrné spotřebě krmiva na kg přírůstku mezi předvýkrmem a finálním výkrmem způsobuje hlavně siláž s vysokým obsahem sušiny (objemné krmivo), kdy v předvýkrmu byla krmena v množství 16 kg na kus a den a ve finálním výkrmu jen v množství 5,8 kg na kus a den. Ostatní komponenty jak v předvýkrmu, tak ve finálním výkrmu byly hlavně jadrná krmiva s minerálními doplňky. V předvýkrmu byla jadrná krmiva krmena v množství 3,9 kg na kus a den a ve finálním výkrmu v množství 8 kg na kus a den s tím rozdílem, že ve finálním výkrmu byla v krmné dávce obsažena ještě melasa v množství 2 kg na kus a den. U minerálních doplňků bylo v obou obdobích krmeno stejné množství 0,13 kg na kus a den. Yamada a Nakanishi (2012) ve své studii nerozdělovali výkrm na dvě období, ale na dvě skupiny vykrmovaných volů wagyu, kde jedna skupina byla krmena objemným krmivem v množství 3,6 kg na kus a den a koncentrovaným krmivem 4,93 kg na kus a den. Ve druhé skupině vykrmovaných volů představovalo objemné krmivo množství 1,25 kg na kus a den a jadrné krmivo 6,66 kg na kus a den. Z toho vyplývá, že pozorovaný výkrm volů se lišil v množství krmných komponentů na kus a den a také i jedním komponentem, a to melasou.

Teslík a kol. (2000) uvádějí, že k sestavení vyrovnané krmné dávky pro standardní úroveň přírůstků stačí malé množství jadrných krmiv, ale pokud se chce maximálně využít genetický potenciál chovaných zvířat a dosahovat vysokých přírůstků, musí se volit vyrovnaná krmná dávka s vysokým zastoupením krmiv s vysokou koncentrací živin, kde bývá vyšší obsah krmiv jadrných než krmiv objemných. A podle Strapáka et al. (2013) má střídání krmiv s rozdílnou výživnou hodnotou nepříznivý vliv na velikost přírůstků živé hmotnosti, a také čím vyšší je kvalita objemných krmiv, tím nižší jsou nároky na jadrná krmiva a jiné doplňky. Dle Huby et al. (2013) zvířata po kastraci mají v porovnání s nekastrovanými býky vyšší spotřebu krmiv na 1 kg přírůstku živé hmotnosti. U výkrmu do vyšších porážkových hmotností podle Teslíka a kol. (1996) je spotřeba krmiva na jednotku přírůstku vyšší, kde přírůstek je tvořen především tukem. To znamená, že ve sledovaném výkrmu volů se snažil podnik využít maximální možný potenciál vykrmovaných volů hlavně ve finálním výkrmu, kde bylo krmeno velké množství jadrných krmiv oproti objemným krmivům. Dále střídání krmiv nepůsobilo negativně, jelikož se zvýšil poměr koncentrovaného krmiva a tím se zvýšily přírůstky. A maximální spotřeba krmiva na kus a den se u některých kusů volů především v předvýkrmu, kde se krmilo velké množství senáže s vysokým obsahem sušiny, vyšplhala až na 40,61 kg,

z čehož vyplývá, že pokud by se tato hodnota maximální spotřeby krmiva pohybovala u všech kusů vykrmovaných volů, ekonomická náročnost by se stala nepřijatelnou.

## **6.6 Vliv vybraných efektů na spotřebu krmiva volů**

Při hodnocení pozorovaných volů bylo vybráno několik efektů (rok narození, období narození a otec), u kterých byl pozorován jejich vliv na spotřebu krmiva od předvýkrmu (9. až 25. měsíc) do finálního výkrmu (26. až 30. měsíc).

Průkazný vliv byl u roku narození 2012 a 2013 a u otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,01$ ) na spotřebu krmiva mezi 12. a 13. měsícem věku. Lepších výsledků bylo pozorováno u roku narození 2012 a u otce WAG 001. Byl prokázán vliv roku narození 2012 a 2013 na spotřebu krmiva mezi 11. až 12. měsícem věku ( $P < 0,05$ ), kde lepších výsledků dosahoval rok narození 2012. U otců WAG 001 a WAG 003 byl vliv pozorován na spotřebu krmiva mezi 13. až 14. měsícem věku ( $P < 0,05$ ).

Období narození nemělo prokazatelný vliv na spotřebu krmiva.

## 7. Závěr

Tato práce byla zaměřena na hodnocení růstové schopnosti, jatečného rozboru a spotřeby krmiva u kříženců volů plemen aberdeen angus a wagyu. Hypotéza zněla, že růstová schopnost volků v předvýkrmu je vyšší než ve finálním výkrmu. Vycházelo se z výsledků farmy z let 2011 až 2014 a celkem bylo hodnoceno v programu SAS 72 kusů volů. Zvoleno bylo několik efektů (rok narození, období narození a otec), které měly prokázat vliv na růstové schopnosti, jatečný rozbor a spotřebu krmiva.

Hypotéza: Podle základních statistik volí dosahovali v předvýkrmu od 8. měsíce věku do 25. měsíce věku průměrného přírůstku 791,77 g, ale za to ve finálním výkrmu od 25. měsíce věku do 30. měsíce věku to bylo 979,03 g. Z toho vyplývá, že v předvýkrmu byly průměrné přírůstky nižší než ve finálním výkrmu, a proto hypotézu nelze přijmout.

Na růstové schopnosti (hmotnost) při odstavu (8 měsíců věku) byl prokázán vliv otců WAG 001 a WAG 004 ( $P < 0,01$ ), kdy větší hmotnosti dosahovali volí po býkovi WAG 001. Hmotnost v 9. měsíci až 13. měsíci věku ovlivňovali také tito dva býci ( $P < 0,05$ ) a nejvyšší hmotnost vykazovali opět volí po býkovi WAG 001. U býka WAG 003 byl prokázán vliv na hmotnost v 11 měsících, ve 12 měsících a ve 13 měsících věku ( $P < 0,05$ ). Otcové jak WAG 001, tak WAG 003 měli vliv na hmotnost od 14 měsíců do 19 měsíců věku ( $P < 0,05$ ), kde býk WAG 001 převyšoval WAG 003 ve všech pozorovaných měsících. Otcové WAG 001 a WAG 003 dosahovali prokazatelného vlivu na hmotnost od 20. měsíce věku do 25. měsíce věku ( $P < 0,05$ ), kde býk WAG 001 převyšoval býka WAG 003 ve všech pozorovaných měsících. Vliv na hmotnost volů u roku narození a období narození nebyl prokázán.

Na růstové schopnosti (přírůstek) do odstavu (8 měsíců věku) měli prokazatelný vliv hlavně otcové, a to WAG 001 a WAG 004 ( $P < 0,01$ ), kdy většího přírůstku dosahovali volí po býkovi WAG 001. Na přírůstek od 10. měsíce věku do 12. měsíce byl prokázán vliv býků WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ) a nejvyšší přírůstek vykazovali opět volí po býkovi WAG 001. U přírůstku mezi 12. a 13. měsícem věku byl vliv otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,01$ ). U býka WAG 004 byl také prokázán vliv na přírůstek mezi 12. měsícem věku a 13. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Vliv byl prokázán u otců WAG 001 a WAG 003 na přírůstek mezi 13. a 14. měsícem věku a také mezi 17. a 18. měsícem věku ( $P < 0,05$ ), kde volí po otci WAG 001 dosahovali lepších přírůstků. Vliv byl prokázán i u roku narození 2012, 2013 a 2014 od 11. do 13. měsíce věku. To znamená, že roky 2012 a 2013 měly průkazný vliv na přírůstek od 11. do 13. měsíce věku ( $P < 0,01$ ). A rok 2014 vykazoval průkazný vliv na přírůstek mezi 12. a 13. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). U období narození nebyl vliv na přírůstek volů prokázán.

U jatečného rozboru byl zjištěn prokazatelný vliv u otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,05$ ) na hmotnost levé zadní čtvrtě, hmotnost všech čtvrtí, hmotnost vychlazeného jatečně upraveného těla, výřez, svíčkovou, bok bez kosti, lůj a odpad, kde všechny jatečné parametry vyšly ve prospěch otce WAG 001. Prokazatelné vlivy byly i u roku narození a období narození na BMS, tedy na standardy hovězího mramorování. To znamená, že u roku narození to byly roky 2012, 2013, 2014, kde byly průkazné vlivy na BMS. Roky 2013 a 2014 obsahovaly společnou hladinu významnosti ( $P < 0,01$ ), přičemž v roce 2014 se dosahovalo lepších výsledků BMS. V roce 2012 byla hladina významnosti rozdílná ( $P < 0,05$ ). U období narození byl průkazný vliv na BMS ve všech měsících narození. Z toho vyplývá, že statistický vliv byl prokázán v období od března do května a v období od září do listopadu ( $P < 0,01$ ) a u narození v období od června do srpna a v období od prosince do února byl také zjištěn průkazný vliv ( $P < 0,05$ ).

U spotřeby krmiva byl průkazný vliv roku narození 2012 a 2013 a u otců WAG 001 a WAG 003 ( $P < 0,01$ ) na spotřebu krmiva mezi 12. a 13. měsícem věku. Lepších výsledků bylo pozorováno u roku narození 2012 a u otce WAG 001. Byl prokázán vliv roku narození 2012 a 2013 na spotřebu krmiva mezi 11. až 12. měsícem věku ( $P < 0,05$ ), kde lepších výsledků dosahoval rok narození 2012. U otců WAG 001 a WAG 003 byl vliv pozorován na spotřebu krmiva mezi 13. až 14. měsícem věku ( $P < 0,05$ ). Období narození nemělo prokazatelný vliv na spotřebu krmiva.

Nakonec lze pouze dodat, že podniky chtějí postupně zvyšovat podíl krve plemena wagy a až na 100 % a samozřejmě s tímto zvýšením podílu krve chtějí zlepšovat růstové schopnosti a jatečné parametry volů a také snížit spotřebu krmiva na kg přírůstku.

## 8. Literární zdroje

Aland, A., Banhazl, T. 2013. Livestock housing: Modern management to ensure optimal health and welfare of farm animals. Wageningen Academic Publishers. Wageningen. p. 491. ISBN: 9789086862177.

America's Test Kitchen. 2014. The cook's illustrated meat book: The game-changing guide that teaches you how to cook meat and poultry with 425 bulletproof recipes. America's Test Kitchen. Brookline. p. 504. ISBN: 9781936493869.

Bartoň, L., Bureš, D., Homolka, P., Pipek, P., Pulkrábek, J., Trčka, P. 2014. Učební texty pro školení klasifikátorů jatečných těl skotu. VÚŽV. Praha. 46 s.

Beef CRC. Annual Report 2003/2004: The Cooperative Research Centre for Cattle and Beef Quality [online]. Armidale. Beef CRC. 2004 [cit. 2017-03-18]. Dostupné z <<https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/generic/about-mla/beef-crc-annual-report04.pdf>>.

Bioinstitut. Ekologické zemědělství [online]. Olomouc. Bioinstitut. 2015 [cit. 2016-10-14]. Dostupné z <<http://bioinstitut.cz/cz/ekologicke-zemedelstvi>>.

Blair, R. 2011. Nutrition and feeding of organic cattle. CABI. Wallingford. p. 293. ISBN: 9781845937584.

Blowey, R. W., Weaver, A. D. 2011. Color atlas of diseases and disorders of cattle. 3rd ed. Mosby Elsevier. Saint Louis. p. 280. ISBN: 9780723436027.

Bodas, R., Posado, R., Bartolomé, D. J., Taberero de Paz, M. J., Herráiz, P., Rebollo, E., Gómez, L. J., García, J. J. 2014. Ruminant pH and temperature, papilla characteristics, and animal performance of fattening calves fed concentrate or maize silage-based diets. Chilean Journal of Agricultural Research. 74 (3). 280 – 285.

Böhler, D., Heller, S., Hertzberg, H., Meili, E., Steiner, F. Bioweidemast: Mit grundfutter qualitätsrindfleisch erzeugen [online]. Schweiz. FIBL. 2010 [cit. 2016-11-30]. Dostupné z <<https://shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1184-bioweidemast.pdf>>.

Brestenský, V., Mihina, Š. 2006. Organizácia a technológia chovu mliekového hovädzieho dobytku. Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu. Nitra. p. 107. ISBN: 8088872537.

Brouček, J., Šoch, M. 2008. Technologie chovu telat do odstavu. Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity. České Budějovice. 48 s. ISBN: 9788073940966.

Bruckmaier, R. M., Lehmann, E., Hugi, D., Hammon, H. M., Blum, J. W. 1998. Ultrasonic measurement of longissimus dorsi muscle and backfat, associated with metabolic and endocrine traits, during fattening of intact and castrated male cattle. *Livestock Production Science*. 53. 123 – 134.

Burdych, V., Všetečka, J., Divoký, L., Brychta, J., Stejskalová, E., Kvapilík, J. 2004. Reprodukce ve stádech skotu. Chovservis. Hradec Králové. 72 s.

Bureš, D., Bartoň L. 2009. Masná užitkovost. In: Zahradková, R., Bartoň, L., Brychta, J., Bureš, D., Doležal, P., Illek, J., Kaplanová, K., Kvapilík, J., Rozsypal, R., Skládanka, J., Slavík, J., Stehlík, L., Stejskalová, E., Stěhulová, I., Šárová, R., Šeba, K., Špinka, M., Teslík, V., Veselá, Z., Vostrý, L., Zeman, L., Žďárský, P. (eds.). *Masný skot do A do Z. Český svaz chovatelů masného skotu*. Praha. s. 231 – 246. ISBN: 9788025442296.

Considine, D. M., Considine, G. D. 1982. *Foods and food production encyclopedia*. Van Nostrand Reinhold Company. New York. p. 2305. ISBN: 9781468485110.

Considine, D. M., Considine, G. D. 1995. *Van Nostrand's scientific encyclopedia*. 8th ed. Springer Science and Business Media. New York. p. 3524. ISBN: 9781475769180.

Cottle, D., Kahn, L. 2014. *Beef cattle: production and trade*. CSIRO Publishing. Melbourne. p. 574. ISBN: 9780643109889.



Coufalík, V. 2013. Současné problémy v reprodukci skotu. Agriprint. Olomouc. 184 s. ISBN: 9788087091463.

Český svaz chovatelů masného skotu. Uzávěrka KUMP aberdeen angus [online]. Praha. Český svaz chovatelů masného skotu. 2015a [cit. 2017-03-18]. Dostupné z <[http://www.cschms.cz/DOC\\_SLECHTENI\\_kump/298\\_Uzaverky\\_KUMP\\_AA.pdf](http://www.cschms.cz/DOC_SLECHTENI_kump/298_Uzaverky_KUMP_AA.pdf)>.

Český svaz chovatelů masného skotu. Uzávěrka KUMP ostatních masných plemen [online]. Praha. Český svaz chovatelů masného skotu. 2015b [cit. 2017-03-18]. Dostupné z <[http://www.cschms.cz/DOC\\_SLECHTENI\\_kump/314\\_Uzaverky\\_KUMP\\_ostatni\\_masna\\_plmena.pdf](http://www.cschms.cz/DOC_SLECHTENI_kump/314_Uzaverky_KUMP_ostatni_masna_plmena.pdf)>.

Český svaz chovatelů masného skotu. Šlechtitelský program plemena wagyu [online]. Praha. Český svaz chovatelů masného skotu. 10. února 2016 [cit. 2016-10-18]. Dostupné z <[http://www.cschms.cz/DOC\\_SLECHTENI\\_program/168\\_Slechtitelsky\\_program\\_WA.pdf](http://www.cschms.cz/DOC_SLECHTENI_program/168_Slechtitelsky_program_WA.pdf)>.

Dikeman, M., Devine, C. 2014. Encyclopedia of Meat Sciences: 3 – volume set. 2nd ed. Elsevier Academic Press. Amsterdam. p. 1712. ISBN: 9780123847317.

Doležal, O., Bílek, M., Dolejš, J. 2004. Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby. Praha. 70 s. ISBN: 8086454517.

Drobníček, L., Pešán, J., Smetana, P. 2011. Jak na faremní prodej ze dvora. 2. vyd. Úhlava. Klatovy. 102 s. ISBN: 9788090385191.

Dvorský, J., Urban, J. 2011. Základy ekologického zemědělství podle Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a Nařízení Komise (ES) č. 889/2008 s příklady. ÚKZÚZ. Brno. 109 s. ISBN: 9788074010514.

Evans, T. M. 1997. A dictionary of Japanese loanwords. Greenwood Press. Westport. p. 230. ISBN: 0313287414.

Flanders, F. B., Gillespie, J. R. 2016. Modern livestock and poultry roduction. 9th ed. Cengage Learning. Boston. p. 1152. ISBN: 9781133283508.

Foltýn, I., Zedníčková, I., Jelínek, L., Vávra, V. 2012. Modelování dopadů zemědělské politiky ČR po roce 2013. ÚZEI. Praha. 56 s. ISBN: 9788086671949.

Galyean, M. L., Ponce, C., Schutz, J. 2011. The future of beef production in North America. *Animal Frontiers*. 1 (2). 29 – 36.

Garrick, D., J., Ruvinsky, A. 2015. The genetics of cattle. 2 nd ed. CABI. Wallingford p. 623. ISBN: 9781780642215.

Gotoh, T., Takahashi, H., Nishimura, T., Kuchida, K., Mannen, H. 2014. Meat produced by Japanese Black cattle and Wagyu. *Animal Frontiers*. 4 (4). 46 – 54.

Gregory, K. E., Cundiff, L. V., Koch, R. M. 1991. Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for growth traits in both sexes of beef cattle. *Journal of Animal Science*. 69 (8). 3202 – 3212.

Häusler, J., Kvapilík, J. 2011. Výživa, produkce a ekonomika chovu krav bez tržní produkce mléka v Rakousku. *Zpravodaj ČSCHMS*. 18 (4). 24 – 29.

Hirooka, H. 2014. Marbled Japanese Black cattle. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 131 (1). p. 1 – 2. ISSN: 09312668.

Holá, J. 2006. Situační a výhledová zpráva skot, hovězí maso. Ministerstvo zemědělství České republiky. Praha. 140 s. ISBN: 8070845155.

Huba, J., Brestenský, V., Tančin, V., Polák, P., Tomka, J. 2013. Chov hovädzieho dobytka. In: Tančin, V., Apolen, D., Botto, L., Brestenský, V., Brouček, J., Daňo, J., Demo, P., Huba, J., Krupa, E., Krupová, Z., Mačuhová, L., Margetín, M., Margetínová, J., Oravcová, M., Polák, P., Rafay, J., Slamečka, J., Tomka, J. (eds.). *Chov hospodárskych zvierat v marginálnych oblastiach*. Centrum výskumu živočišnej výroby. Nitra. p. 5 – 44. ISBN: 9788089418268.

Illek, J. 2009. Nemoci skotu. In: Zahradková, R., Bartoň, L., Brychta, J., Bureš, D., Doležal, P., Illek, J., Kaplanová, K., Kvapilík, J., Rozsypal, R., Skládanka, J., Slavík, J., Stehlík, L., Stejskalová, E., Stěhulová, I., Šárová, R., Šeba, K., Špínka, M., Teslík, V., Veselá, Z., Vostrý, L., Zeman, L., Žďárský, P. (eds.). Masný skot do A do Z. Český svaz chovatelů masného skotu. Praha. s. 287 – 316. ISBN: 9788025442296.

Jongepierová, I., Deván, P., Devánová, K., Piro, Z., Hájek, M., Konvička, O., Mládek, J., Spitzer, L., Poková, H. 2008. Louky Bílých Karpat. Základní organizace Českého svazu ochránců přírody. Veselí nad Moravou. 461 s. ISBN: 9788090344464.

Katina, J., Kšána, F. 2012. Hovězí a vepřové maso. Sdružení českých spotřebitelů pro Českou technologickou platformu pro potraviny. Praha. 23 s. ISBN: 9788090463363.

Krhovjaková, J. 2008. Sborník příspěvků z mezinárodního semináře na téma Šetrné čerpání přírodních zdrojů a údržba krajiny pomocí chovu krav bez tržní produkce mléka. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín. 89 s. ISBN: 9788087144046.

Kudrna, V., Skřivanová, V., Tyrolová, Y. 2006. Výživa a krmění. In: Bouška, J., Doležal, O., Jílek, F., Kudrna, V., Kvapilík, J., Příbyl, J., Rajmon, R., Sedmíková, M., Skřivanová, V., Šlosárková, S., Tyrolová, Y., Vacek, M., Žižlavský, J. (eds.). Chov dojeného skotu. Profi Press. Praha. s. 85 – 115. ISBN: 8086726169.

Kvapilík, J., Kučera, J., Bucek, P., Abrahamová, M., Škaryd, V., Veselá, Z., Koudelová, L., Vondrášek, L., Hřeben, F., Kopec, T., Král, P. 2016. Ročenka 2015: Chov skotu v České republice. Českomoravská společnost chovatelů. Praha. 89 s.

Lesmeister, K. E., Heinrichs, A. J. 2005. Effects of Adding Extra Molasses to a Texturized Calf Starter on Rumen Development, Growth Characteristics, and Blood Parameters in Neonatal Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*. 88 (1). 411 – 418.

Lim, C. J. 2014. *Food city*. Routledge. New York. p. 304. ISBN: 9780415539265.

Lorenc, M. 2002. Šlechtitelská práce v chovu skotu aneb Cesta do hlubin genetiky skotu. Chovservis. Hradec Králové. 120 s. ISBN: 8025412539.

Louda, F., Langr, J., Bezdíček J., Homola, M., Dufek, A., Šubrt, J., Říha, J. 2009. Zootechnické aspekty chovu masného skotu. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín. 39 s.

Louda, F., Mrkvička, J., Stádník, L. 2001. Základy chovu skotu bez tržní produkce mléka. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky. Praha. 74 s. ISBN: 8071052191.

Miller, M. Dark, firm and dry beef [online]. Centennial. National Cattlemen's Beef Association. 2007 [cit. 2016-11-27]. Dostupné z <<https://fyi.uwex.edu/wbic/files/2011/04/Dark-Firm-and-Dry-Beef.pdf>>.

Ministerstvo zemědělství. 2015. Právní předpisy pro ekologické zemědělství a produkci biopotravin 2015. Ministerstvo zemědělství. Praha. 167 s. ISBN: 9788074342400.

Meat & Livestock Australia. 2006. Beef cattle nutrition. Meat and Livestock Australia. North Sydney. p. 48. ISBN: 1740369289. Dostupné také z <<http://www.mla.com.au/CustomControls/PaymentGateway/ViewFile.aspx?bvEruNsh/AMMfNMiIns+gK9x82Pb/J9aTSDnoqtUVgmrGgLDJOrZwVVHV0VBIQ4B3EYMKKAfsht7d1Tnt3BqiA==>>>.

Moran, J. 2002. Calf Rearing: A Practical Guide. 2nd ed. Landlinks Press. Melbourne. p. 228. ISBN: 0643067663.

Motoyama, M., Sasaki, K., Watanabe, A. 2016. Wagyu and the factors contributing to its beef quality: A Japanese industry overview. Meat Science. 120. 10 – 18.

Mrkvička, J., Veselá, M., Dvorská, I. 2002. Pastvinářství v ekologickém zemědělství. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 17 s. ISBN: 8072711180.

Murakami, S. SFood News: Annual Report for the period ended february [online]. Nishinomiya. SFood News. 28 února 2013 [cit. 2016-10-31]. Dostupné z <<http://www.sfoods.co.jp/pdf/jigyoyou/jigyoyou47e.pdf>>.

Murakami, S. SFood News: Report for the fiscal year ended february [online]. Nishinomiya. SFood News. 28 února 2015 [cit. 2016-10-31]. Dostupné z <<http://www.sfoods.co.jp/pdf/jigyoyou49e.pdf>>.

Myers, A. 2005. Organic futures: the case for organic farming. Green books. Totnes. p. 256. ISBN: 1903998697.

Nakamoto, J. 2011. Jack's Japonica. Xlibris Corporation. Bloomington. p. 262. ISBN: 9781456855093.

National Research Council. 1996. Nutrient requirements of beef cattle. 7th ed. National Academy Press. Washington, D. C. p. 232. ISBN: 9780309069342.

Nokkoul, R. 2011. Research in organic farming. Intech. Rijeka. p. 186. ISBN: 9789533073811.

Obara, K., McConell, M., Dyck, J. 2010. Japan's Beef Market. United States Department of Agriculture. Washington, D. C. p. 52. ISBN: 9781437938609.

Pezza, K. 2014. Backyard Farming: Raising Cattle for Dairy and Beef. Hatherleigh Press. New York. p. 144. ISBN: 9781578264957.

Phillips, C. J. C. 2009. The welfare of animals: The silent majority. Springer science and Business media B. V. Dordrecht. p. 220. ISBN: 9781402092183.

Phillips, C. J. C. 2016. Nutrition and the welfare of farm animals. Springer. New York. p. 247. ISBN: 9783319273549.

Piatti – Farnell, L. 2013. Beef: A global history. Reaktion Books. London. p. 144. ISBN: 9781780230818.

Porter, V., Stone, L. M. 2008. The Field Guide to Cattle. Voyageur press. Minneapolis. p. 144. ISBN: 0760331928.

PRO-BIO LIGA. 2010. Ekologické zemědělství a biopotraviny: Otázky a odpovědi pro ekoporadny. PRO-BIO LIGA. Praha. 32 s. ISBN: 9788090422322.

Pulkrábek, J., Bartoň, L. 2012. Výsledky a změny v hodnocení kvality jatečných těl prasat a skotu v ČR a v zahraničí. In: Šubrt, J., Filipčík, R. (eds.). Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Mendelova univerzita. Brno. 50 – 58 s. ISBN: 9788073756451.

Reed, M. 2010. Rebels for the Soil: The Rise of the Global Organic Food and Farming Movement. Earthscan. Washington, D. C. p. 168. ISBN: 9781844075973.

Ricke, S. C., Van Loo, E. J., Johnson, M. G., O'Bryan, C. A. 2012. Organic meat production and processing. John Wiley and sons. Hoboken, NJ. p. 444. ISBN: 9780813821269.

Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals. Welfare hospodářských zvířat [online]. Praha. Nadace na ochranu zvířat. 2004 [cit. 2016-11-22]. Dostupné z <<http://www.ochranazvirat.cz/275/53/cz/file>>.

Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2004. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín. 145 s. ISBN: 809031435X.

Říha, J., Jakubec, V., Polách, P., Bartoň, L., Šubrt, J., Bjelka, M. 2002. Využití diferencí mezi masnými plemeny k efektivní produkci. Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín. 144 s. ISBN: 8090314309.

Sambarus, H. H. 2006. Atlas plemen hospodářských zvířat. Brázda. Praha. 295 s. ISBN: 8020903445.

SAS Institute Inc. (2011): SAS/STAT® 9.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Scott, D. W. 2007. Color atlas of farm animal dermatology. Blackwell Publishing. Iowa. p. 252. ISBN: 9780813805160.

Slanina, L., Balun, J., Bouda, J., Bučín, L., Elečko, J., Hadbavný, M., Kačmárik, J., Kondrachin, I. P., Kováč, G., Lehocký, J., Lojda, L., Michna, A., Paulík, Š., Pospíšil, I., Salajka, L., Sokol, J. St., Sokol, J. Ml., Vajda, V. 1991. Zdravie a produkcia teliat. *Príroda*. Bratislava. p. 387. ISBN: 8007004203.

Smetana, P., Trávníček, P., Vrubl, T. 2008. Porážka a zpracování masa a masných výrobků v ekologickém zemědělství. *Bioinstitut*. Olomouc. 51 s. ISBN: 9788090417441.

Stolze, M., Piorr, A., Häring, A., Dabbert, S. 2000. The environmental impacts of organic farming in Europe. *University of Hohenheim*. Stuttgart. Volume 6. p. 127. ISBN: 3933403057.

Strapák, P., Tančín, V., Vavrišíňová, K., Grafenau, P., Bulla, J., Chrenek, P., Šimko, M., Juráček, M., Polák, P., Ryba, Š., Juhás, P., Huba, J., Krupová, Z. 2013. Chov hovädzieho dobytku. *Slovenská a poľnohospodárska univerzita v Nitre*. Nitra. p. 607. ISBN: 9788055209944.

Šarapatka, B., Urban, J. 2006. Ekologické zemědělství v praxi. *PRO-BIO*. Šumperk. 502 s. ISBN: 8087080009.

Šarapatka, B., Zídek, T. 2005. Šetrné formy zemědělského hospodaření v krajině a agroenvironmentální programy. *Ministerstvo zemědělství České republiky*. Praha. 34 s. ISBN: 8070844930.

Šejnohová, H., Peterková, J., Darmovzalová, I. Statistická šetření ekologického zemědělství: Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2014 [online]. Brno. ÚZEI. Březen 2016 [cit. 2016-10-15]. Dostupné z <[http://eagri.cz/public/web/file/472954/Zprava\\_o\\_trhu\\_s\\_biopotravinami\\_v\\_CR\\_v\\_roce\\_2014.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/472954/Zprava_o_trhu_s_biopotravinami_v_CR_v_roce_2014.pdf)>.

Šonková, R. 2006. Welfare v ekologickém zemědělství – šance pro lepší život hospodářských zvířat. *Ministerstvo zemědělství České republiky*. Praha. 29 s. ISBN: 8072711768.

Šťastná, D., Šťastný, P. 2013. Špeciálna reprodukcia zvierat. *Slovenská a poľnohospodárska univerzita v Nitre*. Nitra. p. 277. ISBN: 9788055210353.

Teslík, V., Bartoň, L., Bureš, D., Dufka, J., Frelich, J., Herrmann, H., Hrabě, F., Chroust, K., Kvapilík, J., Krtouš, V., Randák, J., Říha, J., Šeba, K., Zahradková, R., Žežulka, J. 2000. Masný skot. Agrospoj. Praha. 197 s.

Teslík, V., Bukač, O., Diviš, I., Dufka, J., Čestmír, F., Herrmann, H., Hrochová, J., Chroust, K., Chytka, B., Kaplan, J., Kottman, J., Kroupa, L., Kvapilík, J., Louda, F., Piňha, V., Pur, I., Randák, J., Rais, I., Řehounek, V., Říha, J., Trmal, J., Vráblík, M., Seidenglanz, J., Seidenglanz, V., Skořepa, F., Suchan, V., Šeba, K., Štráfelda, J., Zíma, J., Žďárský, P. 1996. Chov masných plemen skotu. Apros. Praha. 241 s. ISBN: 8090110053.

Trčka, P. Metodika vypracování protokolu o klasifikaci a sdělování výsledků z klasifikace jatečně upravených těl skotu a prasat [online]. Praha. Ministerstvo zemědělství České republiky. 8. srpna 2014 [cit. 2016-11-23]. Dostupné z <<http://www.cmsch.cz/store/metodika-mze-pro-vypracovani-protokolu-seurop.pdf>>.

Walshe, B. E., Sheehan, E. M., Delahunty, C. M., Morrissey, P. A., Kerry, J. P. 2006. Composition, sensory and shelf life stability analyses of Longissimus dorsi muscle from steers reared under organic and conventional production systems. *Meat Science*. 73 (2). 319 – 325.

Warren, H. E., Scollan, N. D., Enser, M., Hughes, S. I., Richardson, R. I., Wood, J. D. 2008. Effects of breed and a concentrate or grass silage diet on beef quality in cattle of 3 ages. I: Animal performance, carcass quality and muscle fatty acid composition. *Meat science*. 78 (3). 256 – 269.

Webster, J. 2009. Životní pohoda zvířat. Práh. Praha. 291 s. ISBN: 9788072522644.

Yamada, T., Nakanishi, N. 2012. Effects of the roughage/concentrate ratio on the expression of angiogenic growth factors in adipose tissue of fattening Wagyu steers. *Meat Science*. 90 (3). 807 – 813.

Younie, D., Mackie, C. K. 1996. Factors affecting profitability of organic, lowinput and high-input beef systems. In: Parente, G., Frame, J., Orsi, S. (eds.). *Grassland and land use systems: proceedings of the 16th General Meeting of the European Grassland Federation*. Grado. Gorizia. p. 879 – 882. ISBN: 8886550243.



Zahrádková, R. 2009. Masná plemena skotu. In: Zahrádková, R., Bartoň, L., Brychta, J., Bureš, D., Doležal, P., Illek, J., Kaplanová, K., Kvapilík, J., Rozsypal, R., Skládanka, J., Slavík, J., Stehlík, L., Stejskalová, E., Stěhulová, I., Šárová, R., Šeba, K., Špinka, M., Teslík, V., Veselá, Z., Vostrý, L., Zeman, L., Žďárský, P. (eds.). Masný skot do A do Z. Český svaz chovatelů masného skotu. Praha. s. 31 – 43. ISBN: 9788025442296.

## **9. Seznam použitých zkratk**

ATP – Adenosintrifosfát

BIO – Certifikovaný produkt ekologického zemědělství

BMS – Standardy hovězího mramorování

ČJV – Čistá jatečná výtěžnost

ČR – Česká republika

ČSCHMS – Český svaz chovatelů masného skotu

EZ – Ekologické zemědělství

JUT – Jatečně upravené tělo

JV – Jatečná výtěžnost

KBTPM – Krávy bez tržní produkce mléka

MKS – Mléčná krmná směs

MZe – Ministerstvo zemědělství

UNESCO – Organizace spojených národů pro vzdělání, vědu a kulturu

USA – Spojené státy americké

USDA – Ministerstvo zemědělství Spojených států amerických

VÚŽV – Výzkumný ústav živočišné výroby

## 10. Přílohy

Příloha 1 – Základní statistika s vyhodnocením hmotností

proměnná	n	$\bar{x}$	s	min.	max.	s.e.	V (%)
hmotnost při odstávu (kg)	72	238,56	17,55	209	285	2,07	7,36
hmotnost v 9 měsících věku (kg)	72	262,94	20,28	225	311	2,39	7,71
hmotnost v 10 měsících věku (kg)	72	286,65	23,09	244	336	2,72	8,05
hmotnost v 11 měsících věku (kg)	72	310,82	26,11	262	365	3,08	8,40
hmotnost v 12 měsících věku (kg)	72	335,71	29,10	279	392	3,43	8,67
hmotnost v 13 měsících věku (kg)	72	359,90	32,33	299	423	3,81	8,98
hmotnost v 14 měsících věku (kg)	72	384,15	35,53	314	453	4,19	9,25
hmotnost v 15 měsících věku (kg)	72	407,88	38,75	332	481	4,57	9,50
hmotnost v 16 měsících věku (kg)	72	431,97	42,06	349	507	4,96	9,74
hmotnost v 17 měsících věku (kg)	72	456,08	45,44	365	534	5,36	9,96
hmotnost v 18 měsících věku (kg)	72	480,06	48,91	385	566	5,76	10,19
hmotnost v 19 měsících věku (kg)	72	504,83	52,66	404	595	6,21	10,43
hmotnost v 20 měsících věku (kg)	72	529,04	56,26	422	620	6,63	10,63
hmotnost v 21 měsících věku (kg)	72	552,17	59,00	443	643	6,95	10,68
hmotnost v 22 měsících věku (kg)	72	575,49	61,91	460	667	7,30	10,76
hmotnost v 23 měsících věku (kg)	72	599,78	64,75	476	690	7,63	10,80
hmotnost v 24 měsících věku (kg)	72	624,01	67,76	494	719	7,99	10,86
hmotnost v 25 měsících věku (kg)	72	647,88	70,00	511	746	8,25	10,80
hmotnost v 26 měsících věku (kg)	72	677,10	71,86	535	778	8,47	10,61
hmotnost v 27 měsících věku (kg)	72	706,90	73,56	560	809	8,67	10,41
hmotnost v 28 měsících věku (kg)	72	737,29	75,39	583	842	8,88	10,22
hmotnost v 29 měsících věku (kg)	72	767,44	77,38	605	876	9,12	10,08
hmotnost v 30 měsících věku (kg)	72	796,74	79,11	629	911	9,32	9,93

n – počet telat;  $\bar{x}$  – průměr; s – směrodatná odchylka; min. – minimální hodnota; max. – maximální hodnota; s. e. – střední chyba aritmetického průměru; V – variační koeficient

**Příloha 2 – Základní statistika s vyhodnocením přírůstků hmotností**

proměnná	n	$\bar{x}$	s	min.	max.	s.e.	V (%)
přírůstek hmotnosti do odstavu (kg)	72	208,56	17,55	179	255	2,07	8,41
přírůstek hmotnosti 8 – 9 měsíců věku (kg)	72	24,39	4,16	16	32	0,49	17,05
přírůstek hmotnosti 9 – 10 měsíců věku (kg)	72	23,71	3,99	15	30	0,47	16,85
přírůstek hmotnosti 10 – 11 měsíců věku (kg)	72	24,17	4,22	15	31	0,50	17,45
přírůstek hmotnosti 11 – 12 měsíců věku (kg)	72	24,89	4,28	15	33	0,50	17,21
přírůstek hmotnosti 12 – 13 měsíců věku (kg)	72	24,19	4,50	16	32	0,53	18,58
přírůstek hmotnosti 13 – 14 měsíců věku (kg)	72	24,25	4,21	15	31	0,50	17,37
přírůstek hmotnosti 14 – 15 měsíců věku (kg)	72	23,72	4,04	16	31	0,48	17,04
přírůstek hmotnosti 15 – 16 měsíců věku (kg)	72	24,10	3,93	15	30	0,46	16,31
přírůstek hmotnosti 16 – 17 měsíců věku (kg)	72	24,11	4,01	16	32	0,47	16,64
přírůstek hmotnosti 17 – 18 měsíců věku (kg)	72	23,97	3,93	16	32	0,46	16,39
přírůstek hmotnosti 18 – 19 měsíců věku (kg)	72	24,78	4,46	16	33	0,53	18,01
přírůstek hmotnosti 19 – 20 měsíců věku (kg)	72	24,21	4,24	15	32	0,50	17,51
přírůstek hmotnosti 20 – 21 měsíců věku (kg)	72	23,13	3,55	16	31	0,42	15,34
přírůstek hmotnosti 21 – 22 měsíců věku (kg)	72	23,32	3,56	16	32	0,42	15,28
přírůstek hmotnosti 22 – 23 měsíců věku (kg)	72	24,29	3,43	16	31	0,40	14,13
přírůstek hmotnosti 23 – 24 měsíců věku (kg)	72	24,24	3,56	16	30	0,42	14,70
přírůstek hmotnosti 24 – 25 měsíců věku (kg)	72	23,86	2,61	17	28	0,31	10,95
přírůstek hmotnosti 25 – 26 měsíců věku (kg)	72	29,22	2,51	22	33	0,30	8,58
přírůstek hmotnosti 26 – 27 měsíců věku (kg)	72	29,81	2,58	24	35	0,30	8,64
přírůstek hmotnosti 27 – 28 měsíců věku (kg)	72	30,39	2,54	23	34	0,30	8,37
přírůstek hmotnosti 28 – 29 měsíců věku (kg)	72	30,15	2,44	22	34	0,29	8,08
přírůstek hmotnosti 29 – 30 měsíců věku (kg)	72	29,29	2,41	24	36	0,28	8,21

n – počet telat;  $\bar{x}$  – průměr; s – směrodatná odchylka; min. – minimální hodnota; max. – maximální hodnota; s. e. – střední chyba aritmetického průměru; V – variační koeficient

### Příloha 3 – Základní statistika s vyhodnocením přírůstků

proměnná	n	$\bar{x}$	s	min.	max.	s.e.	V (%)
přírůstek do odstavu (g)	72	857,27	72,13	735,78	1048,17	8,50	8,41
přírůstek 8 – 9 měsíců věku (g)	72	802,00	136,71	526,14	1052,29	16,11	17,05
přírůstek 9 – 10 měsíců věku (g)	72	779,62	131,35	493,26	986,52	15,48	16,85
přírůstek 10 – 11 měsíců věku (g)	72	794,69	138,64	493,26	1019,40	16,34	17,45
přírůstek 11 – 12 měsíců věku (g)	72	818,44	140,88	493,26	1085,17	16,60	17,21
přírůstek 12 – 13 měsíců věku (g)	72	795,61	147,85	526,14	1052,29	17,42	18,58
přírůstek 13 – 14 měsíců věku (g)	72	797,44	138,50	493,26	1019,40	16,32	17,37
přírůstek 14 – 15 měsíců věku (g)	72	780,08	132,94	526,14	1019,40	15,67	17,04
přírůstek 15 – 16 měsíců věku (g)	72	792,41	129,22	493,26	986,52	15,23	16,31
přírůstek 16 – 17 měsíců věku (g)	72	792,87	131,95	526,14	1052,29	15,55	16,64
přírůstek 17 – 18 měsíců věku (g)	72	788,30	129,20	526,14	1052,29	15,23	16,39
přírůstek 18 – 19 měsíců věku (g)	72	814,79	146,77	526,14	1085,17	17,30	18,01
přírůstek 19 – 20 měsíců věku (g)	72	796,06	139,40	493,26	1052,29	16,43	17,51
přírůstek 20 – 21 měsíců věku (g)	72	760,44	116,68	526,14	1019,40	13,75	15,34
přírůstek 21 – 22 měsíců věku (g)	72	766,83	117,19	526,14	1052,29	13,81	15,28
přírůstek 22 – 23 měsíců věku (g)	72	798,81	112,90	526,14	1019,40	13,31	14,13
přírůstek 23 – 24 měsíců věku (g)	72	796,98	117,14	526,14	986,52	13,81	14,70
přírůstek 24 – 25 měsíců věku (g)	72	784,65	85,91	559,03	920,75	10,12	10,95
přírůstek 25 – 26 měsíců věku (g)	72	960,94	82,46	723,45	1085,17	9,72	8,58
přírůstek 26 – 27 měsíců věku (g)	72	980,12	84,72	789,21	1150,94	9,98	8,64
přírůstek 27 – 28 měsíců věku (g)	72	999,31	83,62	756,33	1118,05	9,85	8,37
přírůstek 28 – 29 měsíců věku (g)	72	991,54	80,11	723,45	1118,05	9,44	8,08
přírůstek 29 – 30 měsíců věku (g)	72	963,22	79,11	789,21	1183,82	9,32	8,21

n – počet telat;  $\bar{x}$  – průměr; s – směrodatná odchylka; min. – minimální hodnota; max. – maximální hodnota; s. e. – střední chyba aritmetického průměru; V – variační koeficient

**Příloha 4 – Plemenice aberdeen angus s teletem s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus (foto: Petr Bílek)**



**Příloha 5 – Plemenní býci wagyu WAG 003 a WAG 004 (foto: Petr Bílek)**

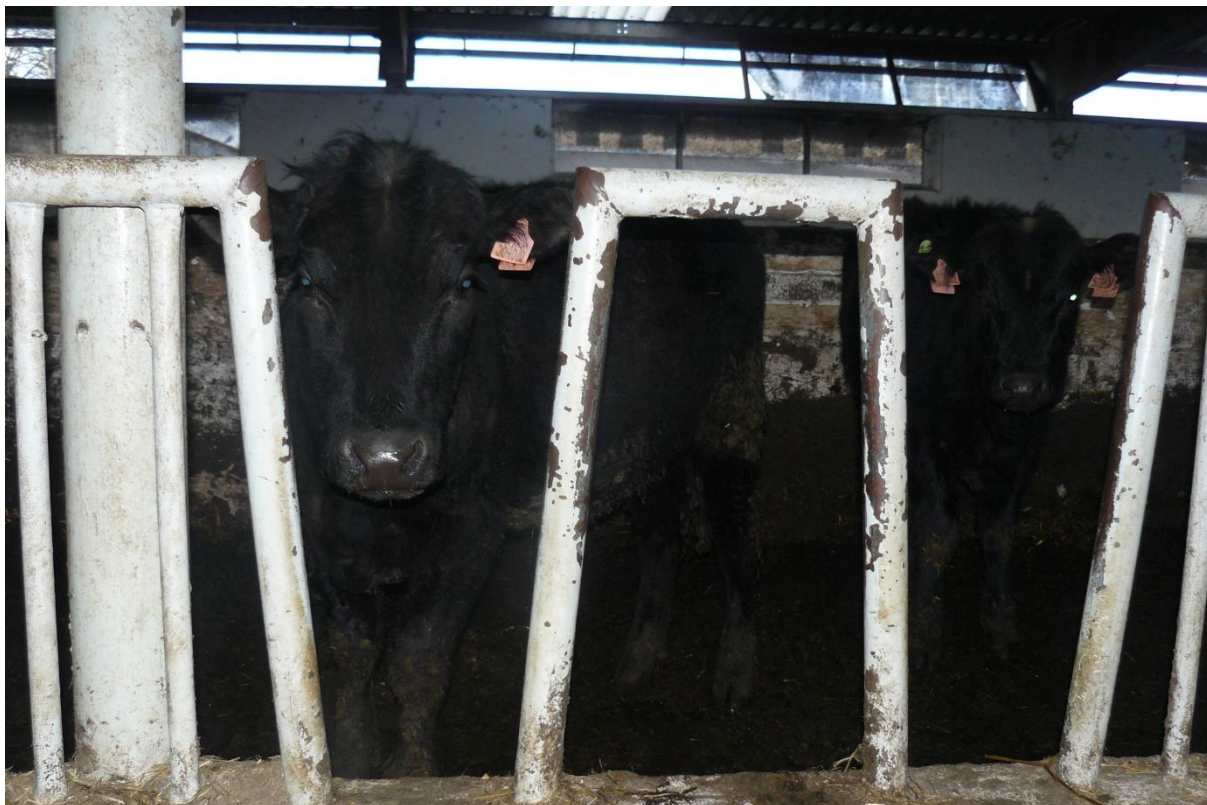


**Příloha 6 – Vůl s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus v předvýkrmu**  
(foto: autor)





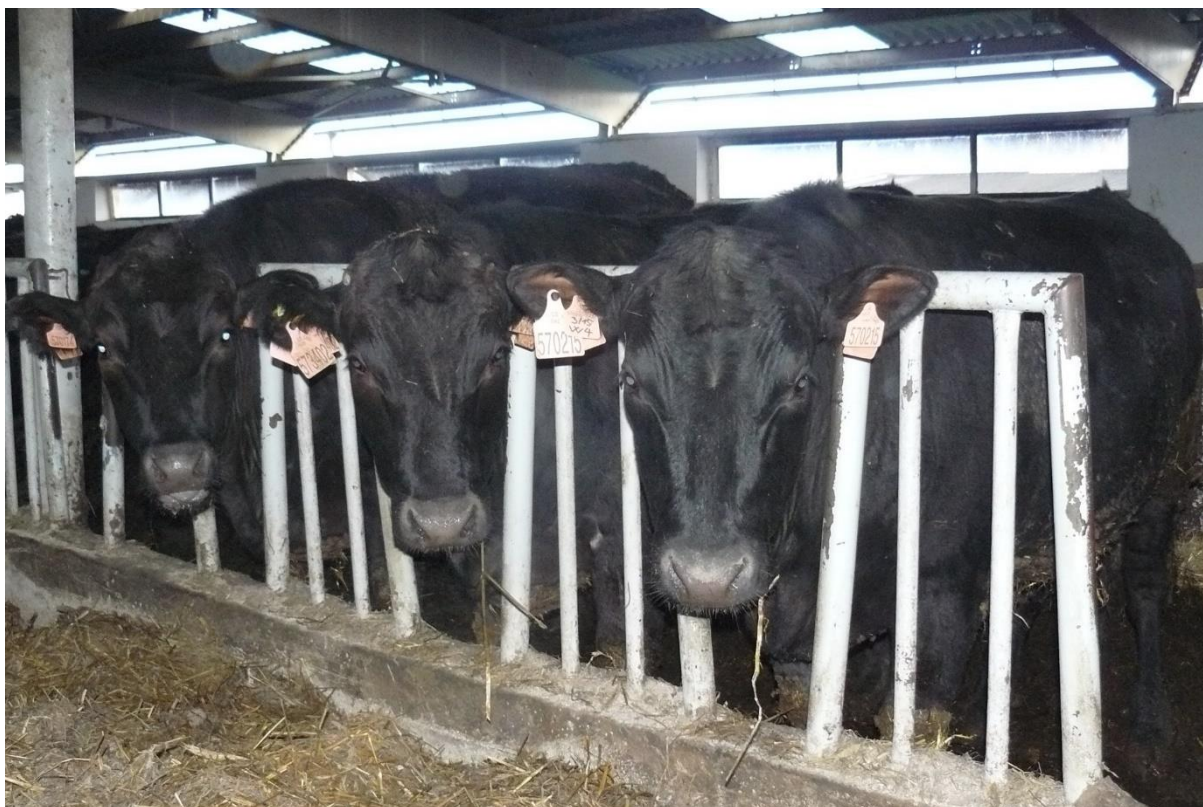
**Příloha 7 – Voli s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus v předvýkrmu  
(foto: autor)**



**Příloha 8 – Vůl s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus ve finálním výkrmu (foto: autor)**



**Příloha 9 – Voli s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus ve finálním výkrmu (foto: autor)**



**Příloha 10 – Zatučnění jatečně upraveného těla volů (foto: Dagmar Rezlerová)**



**Příloha 11 – Vysoký roštěnec volů (foto: Dagmar Rezlerová)**



## 11. Seznam tabulek

**Tabulka 1** – Krmná dávka pro plemenné býky, krávy a telata

**Tabulka 2** – Krmná dávka předvýkrmu volů

**Tabulka 3** – Krmná dávka finálního výkrmu volů

**Tabulka 4** – Přehled využitých býků

**Tabulka 5** – Vyhodnocení růstové schopnosti volů (hmotností) dle základní statistiky modelové rovnice

**Tabulka 6** – Vyhodnocení růstové schopnosti volů (přírůstků) dle základní statistiky modelové rovnice

**Tabulka 7** – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od narození do 13 měsíců věku (hmotnost) I.

**Tabulka 8** – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 14 měsíců věku do 19 měsíců věku (hmotnost) II.

**Tabulka 9** – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 20 měsíců věku do 25 měsíců věku (hmotnost) III.

**Tabulka 10** – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 26 měsíců věku do 30 měsíců věku (hmotnost) IV.

**Tabulka 11** – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od narození do 13 měsíců věku (přírůstek) I.

**Tabulka 12** – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 13 měsíců věku do 19 měsíců věku (přírůstek) II.

**Tabulka 13** – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 19 měsíců věku do 25 měsíců věku (přírůstek) III.

**Tabulka 14** – Vliv roku narození, období narození a otce na růstovou schopnost volů od 25 měsíců věku do 30 měsíců věku (přírůstek) IV.

**Tabulka 15** – Základní statistika s vyhodnocením jatečného rozboru

**Tabulka 16** – Korelace udávající závislosti sledovaných proměnných jatečného rozboru I.

**Tabulka 17** – Korelace udávající závislosti sledovaných proměnných jatečného rozboru II.

**Tabulka 18** – Vyhodnocení jatečného rozboru volů dle základní statistiky modelové rovnice

**Tabulka 19** – Vliv roku narození, období narození a otce na jatečný rozbor volů I.

**Tabulka 20** – Vliv roku narození, období narození a otce na jatečný rozbor volů II.

**Tabulka 21** – Vliv roku narození, období narození a otce na jatečný rozbor volů III.

**Tabulka 22** – Základní statistika s vyhodnocením spotřeby krmiva na kilogram přírůstku ve výkrmu

**Tabulka 23** – Vyhodnocení spotřeby krmiva dle základní statistiky modelové rovnice

**Tabulka 24** – Vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva od 8 měsíců věku do 14 měsíců věku I.

**Tabulka 25** – Vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva od 14 měsíců věku do 20 měsíců věku II.

**Tabulka 26** – Vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva od 20 měsíců věku do 26 měsíců věku III.

**Tabulka 27** – Vliv roku narození, období narození a otce na spotřebu krmiva od 26 měsíců věku do 30 měsíců věku IV.

## **12. Seznam grafů**

**Graf 1** – Průměrné hmotnosti volů v závislosti na věku

**Graf 2** – Průměrné přírůstky hmotnosti volů v závislosti na věku

**Graf 3** – Hodnota průměrných přírůstků volů v závislosti na věku



### **13. Seznam příloh**

**Příloha 1** – Základní statistika s vyhodnocením hmotností

**Příloha 2** – Základní statistika s vyhodnocením přírůstků hmotností

**Příloha 3** – Základní statistika s vyhodnocením přírůstků

**Příloha 4** – Plemenice aberdeen angus s teletem s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus (foto: Petr Bílek)

**Příloha 5** – Plemenní býci wagyu WAG 003 a WAG 004 (foto: Petr Bílek)

**Příloha 6** – Vůl s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus v předvýkrmu (foto: autor)

**Příloha 7** – Vůl s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus v předvýkrmu (foto: autor)

**Příloha 8** – Vůl s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus ve finálním výkrmu (foto: autor)

**Příloha 9** – Vůl s 50 % podílem krve plemena wagyu a aberdeen angus ve finálním výkrmu (foto: autor)

**Příloha 10** – Zatučení jatečně upraveného těla volů (foto: Dagmar Rezlerová)

**Příloha 11** – Vysoký roštěnec volů (foto: Dagmar Rezlerová)