

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Porovnání přirozené plemenitby a umělé inseminace chovu
masného skotu v ekologickém zemědělství.**

Diplomová práce

Autor práce: Josef Tomáš

Obor studia: Ekologické zemědělství

Vedoucí práce: doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Porovnávání přirozené plemenitby a umělé inseminace chovu masného skotu v ekologickém 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 12.4.2019

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu doc. Ing. Luďkovi Stádníkovi, Ph.D. za odborný dohled při psaní této práce. Za poskytnutí materiálů, které byly v diplomové práci použity, bych také rád poděkoval paní Ing. Janě Bémové.

Porovnání přirozené plemenitby a umělé inseminace chovu masného skotu v ekologickém zemědělství.

Souhrn

Cílem diplomové práce bylo vyhodnocení výsledků zabřezávání krav masných plemen po umělé inseminaci a přirozené plemenitbě za období 2015 až 2018 v podniku ZEMEX, společnost s.r.o. Rokytnice nad Jizerou, okres Semily. Podnik hospodaří v ekologickém režimu a je zaměřen na chov krav bez tržní produkce mléka. Společnost obhospodařuje 429,96 ha trvalých travních porostů. Chová 102 kusů krav, 39 kusů jalovic nad 6 měsíců věku, dále 39 kusů telat do 6 měsíců věku a 2 plemenné býky. Chov je zaměřen na plemeno masný simentál, které je zastoupeno z 90 %, a plemeno aberdeen angus, které tvoří 10 %.

Analyzovaný soubor dat za roky 2015 až 2018 tvořilo 89 plemenic. Zastoupeno bylo plemeno masný simentál v počtu 77 kusů a aberdeen angus v počtu 12 kusů.

Věk zvířat se pohyboval od 4 do 11 let. U těchto plemen byl podle průměrných výsledků posouzen počet inseminací potřebných k zabřeznutí, který byl 1,72 a procento zabřezávání u hodnocených plemenic podle základních statistických charakteristik 53,33 %. Dále bylo hodnoceno pomocí základních statistických charakteristik zabřezávání na úrovni jednotlivých plemen. Masný simentál vykazoval 53,38 % a aberdeen angus 40 %. Pomocí základních statistik bylo hodnoceno také procento zabřezávání, podle roku narození plemenic. U plemenic narozených v roce 2008 až do roku 2013 nebyl zaznamenán pokles pod 50 %. Průměr zabřezávání byl hodnocen také podle roku plemenitby. Nejvyšší průměr zabřezávání podle základních statistických charakteristik nastal v roce 2018 a to 81,16 %. V tomto roce byla také umělá inseminace plně nahrazena metodou přirozené plemenitby. Základní statistické charakteristiky byly provedeny u jednotlivých měsíců plemenitby. Zde byl nejúspěšnějším měsícem říjen s 90 %, ovšem bylo provedeno pouze 20 pozorování. U měsíců leden, únor, březen a květen, neklesla úroveň zabřezávání pod 50 % a frekvence byla od 73 do 122 pozorování. Průměr zabřezávání byl také vypočítán podle základních statistických charakteristik. V pořadí laktace sledovaných plemenic od měsíce ledna do března byla úroveň zabřezávání 44,33 % až 51,22 %. Za měsíce duben, květen, červen a červenec proběhlo pouze 21 pozorování. Základní statistické charakteristiky byly aplikovány též u metody plemenitby, kde bylo v rámci umělé inseminace provedeno 361 pozorování a výsledek zabřezávání byl 46,26 %. V metodě přirozené plemenitby bylo provedeno 89 pozorování s výsledkem 82,02 %.

K dalšímu statistickému vyhodnocení byl využit program SAS 9.3 (SAS/STAT® 9.3, 2011). Zde bylo procento zabřezávání ovlivněno z 20 % biologickou variabilitou (typem plemenitby, měsícem plemenitby, rokem plemenitby a plemenem). Ostatních 80 % faktorů nebylo sledováno. U typu plemenitby umělé inseminace byl výsledek zabřezávání se statistickou průkazností ($P < 0,01$) 27,74 %, a četnost pozorování byla 361. V přirozené plemenitbě byl výsledek zabřezávání se statistickou průkazností ($P < 0,01$), 103,63 % a bylo zde provedeno 89 pozorování. Z analyzovaných měsíců plemenitby byl nejúspěšnější měsíc leden se statistickou průkazností ($P < 0,01$) a výsledkem 82,91 %, pozorování zde bylo provedeno s četností 83. Jako druhý nejúspěšnější v zabřezávání byl měsíc březen se

statistickou průkazností ($P < 0,05$), 74,86 %, a počtem pozorování 122. U roků plemenitby vyšel jako nejlepší v počtu zabřezávání se statistickou průkazností ($P < 0,01$), rok 2015 s 88,09 %, s počtem pozorování 109. V roce 2017 byla úspěšnost zabřezávání se statistickou průkazností ($P < 0,05$) 70,61 % a počtem pozorování 142. V roce 2016 se statistickou průkazností ($P < 0,05$) 64,08 % a počtem pozorování 130. Rok 2018 vyšel v počtu zabřezávání se statistickou průkazností ($P < 0,05$) 33,97 %. Zde bylo provedeno pouze 69 sledování a nutno podotknout, že biologická variabilita činila pouze 20 %. Podle typu plemena byl se statistickou průkazností ($P < 0,05$) prokázán lepší výsledek zabřezávání u plemene masný simentál, a to 71,26 %, zde bylo provedeno 390 pozorování. U plemene aberdeen angus se statistickou průkazností ($P < 0,05$) a počtem pozorování 60 byl výsledek zabřezávání 57,11 %.

Hypotéza, která měla potvrdit, že při dodržení optimálních podmínek inseminálního úkonu lze dosáhnout obdobné úrovně zabřezávání krav jako při přirozené plemenitbě, potvrzena nebyla.

Klíčová slova: plodnost, přirozená plemenitba, umělá inseminace, výživa a krmení, ustájení, ekologické zemědělství

Comparison of natural breeding and artificial insemination in organic farming.

Summary

The aim of this diploma thesis is to evaluate the results of gravidity of cows of beef cattle after artificial insemination and natural breeding, in the period of the years 2015 to 2018 in the enterprise of ZEMEX, spol. s.r.o., Rokytnice nad Jizerou, district Semily. The enterprise is farming organically and is focused on breeding cows only for beef. The enterprise farms 429.96 hectares of grassland. The enterprise keeps 102 cows, 39 heifers over the age of 6 months, 39 calves under the age of 6 months, and 2 breeding bulls. They are using the breed of Beef Simmental, which covers 90 % of the whole production, and Aberdeen Angus, which makes the last 10 %.

The analysed data file of the years 2015 to 2018 was formed out of 89 cows. There were covered the breeds of Beef Simmental, in number of 77 cows, and Aberdeen Angus of 12 cows.

The age of the animals was in the range of 4 to 11 years. The number of inseminations needed for gravidity was there analysed according to the average outcome, which made 1.72. The percentage of gravidity of the evaluated cows, according to elementary statistical characteristics, was equal to 53.33 %. Subsequently, the gravidity of each breed was there evaluated, according to elementary statistical characteristics. It made 53.38 % with Beef Simmental and 40 % with Aberdeen Angus. By means of elementary statistical characteristics, the percentage of gravidity according to the year of birth was also evaluated. With cows, which were born during the years of 2008 to 2013, there was recorded no decrease under 50 %. Also, the average of gravidity was evaluated according to the year of breeding. According to elementary statistical characteristics, the highest number was measured in the year of 2018, and it was 81.16 %. In this year, the artificial insemination was fully replaced with natural one. Furthermore, elementary statistical characteristics were performed according to the months of breeding. The month of October made the most successful one, with the number of 90 %. However, observations were there made only 20 times. In the months of January, February, March and May, there was no decrease of breeding under 50 %. The frequency of breeding during the observation was from 73 to 122. Moreover, the average breeding was calculated, by means of elementary statistical characteristics, according to lactation of the monitored cows. From the months of January to March, the level of gravidity was 44.33 – 51.22 %. There were only 21 observations during the months of April to July. Also, elementary statistical characteristics were employed with the method of breeding. There were 361 observations made in terms of artificial insemination, and the result of breeding was 46.26 %. In terms of the method of natural breeding, there were 89 observations made with the result of 82.02 %.

The programme of SAS 9.3 (SAS/STAT® 9.3, 2011) was used for the next statistical evaluation. The percentage of gravidity was influenced from 20 % by biological variability (the type of breeding, the year of breeding and the breed). The other 80 % were not observed. The method of artificial insemination had the results with statistical significance ($P < 0,01$) of 27.74 %, the number of observations made was 361. The natural breeding had the result with statistical significance ($P < 0,01$) of 103.63 %, and the number of observations made was 89.

The month of January was the most successful from the analysed months, with statistical significance ($P < 0,01$) was the result 82.91 %, with 83 observations made. The second most successful month was March, with statistical significance ($P < 0,05$) was the result 74.86 %, with 122 observations made. The year of 2015 was the most successful from the analysed years, with statistical significance ($P < 0,01$) was the result 88.09 %, with 109 observations made. In the year of 2017, the success rate of gravidity with statistical significance ($P < 0,05$) had the result of 70.61 %, with 142 observations made. In the year of 2016, the success rate of gravidity with statistical significance ($P < 0,05$) had the result of 64.08 %, with 130 observations made. In the year of 2018 was the success rate of gravidity with statistical significance ($P < 0,05$) 33.97 %, with only 69 observations made, and the biological variability made only 20 %. According to the type of breed, better result was marked with the breed of Beef Simmental, with statistical significance ($P < 0,05$) it made 71.26 %, with 390 observations made. The breed of Aberdeen Angus, the result with statistical significance ($P < 0,05$) was 57.11 %, with 60 observations made.

The hypothesis, which had to confirm that the same level of gravidity of cows after natural breeding can be accomplished with artificial insemination (with abundance by optimal conditions), was therefore not confirmed.

Keywords: fertility, natural breeding, artificial insemination, nutrition and feeding, stabling, organic farming

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Vědecká hypotéza a cíl práce	2
3 Literární přehled.....	3
3.1 Chov skotu a ekologické zemědělství.....	3
3.1.1 Ekologické zemědělství	3
3.2 Masná plemena skotu	4
3.2.1 Historie.....	4
3.3 Plemena vhodná pro chov v ekologickém zemědělství	4
3.3.1 Chov masných plemen v České republice	6
3.4 Technologie ustájení.....	6
3.4.1 Ustájení krav.....	6
3.4.2 Ustájení telat	7
3.4.3 Ustájení plemenného býka.....	7
3.5 Technologie krmení a výživy masného skotu	7
3.5.1 Hlavní zásady výživy krav bez tržní produkce mléka.	8
3.5.2 Výživa a krmení telat.....	9
3.5.3 Výživa a krmení jalovic.....	9
3.6 Reprodukce.....	9
3.6.1 Řízení reprodukce obecně.....	9
3.6.2 Faktory ovlivňující plodnost.....	10
3.6.3 Zdravotní stav a nemoci ovlivňující reprodukci	11
3.6.4 Estrální cyklus.....	12
3.6.5 Detekce, synchronizace říje a ovlivňující faktory	14
3.6.6 Přirozená plemenitba	15
3.6.7 Inseminace	16
3.6.8 Diagnostika březosti	17
3.6.9 Hlavní ukazatele reprodukčního cyklu	17
3.6.10 Křížení, plemenářská práce.....	17
3.6.11 Péče o chovné jalovice a zařazení jalovic do reprodukce.....	18
3.6.12 Porod a jeho fáze.....	19
4 Materiál a metodika.....	20

4.1	Charakteristika podniku	20
4.1.1	Technika a technologie ustájení.....	21
4.1.2	Pastevní technologie	21
4.1.3	Reprodukce v daném podniku	22
4.1.4	Krmení a výživa.....	22
4.1.5	Zdraví.....	23
4.2	Charakteristika souboru sledovaných zvířat.....	23
5	Výsledky	25
5.1	Frekvence pozorování	25
5.2	Základní statistiky.....	27
5.3	Výsledky: ANOVA	30
6	Diskuze	32
6.1	Inseminace	33
6.2	Přirozená plemenitba.....	33
6.3	Porovnání.....	33
7	Závěr.....	35
8	Seznam použité literatury.....	37

1 Úvod

Zemědělství, jakožto nepostradatelný článek naší civilizace, utváří celou společnost. Toto odvětví zajišťuje produkci potravin, údržbu krajiny a neposledním faktorem je také sociálně-spoolečenská funkce. K zemědělství patří chov skotu, který je jeho neoddělitelnou součástí. Poskytuje maso, masné výrobky a mléko, které má důležitou pozici ve výživě obyvatelstva. Mezi další produkty patří kůže, kosti a rohovina. Chov skotu má také vliv na půdní úrodnost z důvodu využití chlévské mrvy, kejdy a močůvky. Podstatná je i mimoprodukční funkce chovu dobytka, která pomáhá udržovat venkovskou a kulturní krajinu.

Masná plemena jsou stěžejní odvětví pro ekologickou produkci v naší zemi. Velká část takto hospodařících podniků využívá nenáročnosti těchto plemen, k již zmiňované kultivaci krajiny a zároveň produkuje kvalitní hovězí maso. Ekologické zemědělství dále napomáhá udržovat půdní úrodnost na vysoké úrovni, a to obzvláště díky vysoké produkci chlévské mrvy. Podniky se vyskytují z velké části v horských a podhorských oblastech. Zvířata jsou v ekologickém systému chována dle zásad welfare a jsou u nich tak sníženy stresové faktory, které zhoršují kvalitu jejich života a produktů.

Ve stádech masného skotu převažuje využití přirozené plemenitby, kde je hlavní výhodou diagnostika říje, kterou zajistí plemeník. Proces zapuštění býkem je také méně náročný než inseminační úkon u krav bez tržní produkce mléka. Oproti tomu výhodou umělé inseminace je zvýšení růstové schopnosti telat, která je u masné produkce zásadní, a to z důvodu poskytnutí kvalitnějšího genetického materiálu. Také hygiena je při inseminačním úkonu na vyšší úrovni a dochází k menšímu přenosu pohlavních chorob. Pokud jsou dodrženy správné postupy inseminace, může být dosaženo velmi dobrých výsledků v reprodukci stáda.

V diplomové práci budu analyzovat a porovnávat výsledky umělé inseminace a přirozené plemenitby v chovu plemen masný simentál a aberdeen angus. Sledování provedu v ekologickém podniku ZEMEX, společnost s.r.o., se sídlem v Rokytnici nad Jizerou. Data budou pořízena ze soukromé evidence analyzovaného podniku, za období 2015 až 2018. Pocházím ze soukromě hospodařící rodiny a z vlastní zkušenosti vím, že pokud jsou dodrženy správné zásady umělé inseminace, může být dosaženo kvalitních výsledků. Analyzovaná data budou poskytnuta i farmě ZEMEX, která tak zjistí, jaký způsob plemenitby je výhodnější.

2 Vědecká hypotéza a cíl práce

Hypotézou práce je předpoklad, že při dodržení optimálních podmínek inseminačního úkonu lze dosáhnout obdobné úrovně zabřezávání krav jako při přirozené plemenitbě.

Cílem práce je vytvoření literární rešerše o chovu a plemenitbě masných plemen, a detailní vyhodnocení výsledků zabřezávání krav masných plemen po umělé inseminaci a přirozené plemenitbě. Vyhodnocena byla data za rok 2015 až 2018 v chovu ekologického podniku farmy ZEMEX, společnost s.r.o. Rokytnice nad Jizerou.

3 Literární přehled

3.1 Chov skotu a ekologické zemědělství

3.1.1 Ekologické zemědělství

Způsob ekologického hospodaření existuje již po celém světě. Hlavním cílem tohoto směru je hospodářská, environmentální a sociální udržitelnost. V mnohá státech má ekologické zemědělství právní základ v zákonech a fungují zde jeho certifikační systémy pro produkci a zpracování. Chov zvířat v ekologickém zemědělství se vyznačuje určitým specifickým systémem daného druhu, jeho nároky na ustájení a výživu. Dobré životní podmínky jsou ve srovnání s konvenčním systémem chovu obecně vyšší. Produkce podniků, může být z důvodů nižší míry chovu snížena. V ekologickém zemědělství je omezena spotřeba energie a znečištění přírodního prostředí, bývají zde také rozmanitější populace rostlin, hmyzu a ptáků (Stockdale et al. 2001).

Šarapatka et al. (2006) uvádí, že v dnešní době je ekologické zemědělství v naší zemi i v evropských státech uznávanou metodou hospodaření. Je to model udržitelného zemědělství důležitý pro zachování kulturní krajiny a také plní osídlovací funkci na venkově.

Hospodářská zvířata významně přispívají k systémům ekologického zemědělství. Živočišná produkce je nedílnou součástí většiny ekologických farem. Negativní důsledky na chov zvířat, jejich životní podmínky a celkově neprospěšný vliv na životní prostředí mají některé oblasti konvenčního zemědělství. Cílem ekologického hospodaření jsou udržitelnější a ekologičtější systémy, které umožňují lepší kvalitu života hospodářských zvířat. Jejich chov v tomto odvětví je založen na harmonickém vztahu mezi rostlinami, půdou a hospodářskými zvířaty, respektování jejich behaviorálních, fyziologických potřeb a výživa kvalitními ekologicky produkovánými krmivy (Lund et al. 2006).

Řešení, jak udržet úrodnost půdy v horských, podhorských a nižších polohách je chov skotu s vazbou na objemná krmiva. Dochází zde k produkci chlévské mrvy a udržitelnosti hospodaření.

Zásady správného chovu v ekologickém zemědělství jsou takové:

- ustájení musí splňovat etologické a fyziologické požadavky zvířat;
- zvířata musí mít čerstvý vzduch, ochranu proti slunci a teplotním extrémům, vhodnou podestýlku, dostatek místa pro pohyb;
- technologie musí splňovat nároky zvířat pro udržení dlouhověkosti a dobrého zdraví;
- krmná dávka musí odpovídat potřebám zvířat (Šarapatka et al. 2006).

Lund et al. (2006) uvádí, že v ekologickém způsobu hospodaření se zlepšují další možnosti chovu zvířat:

- efektivní přístup ke zvířatům, kdy se počítá s jejich pocity jako jsou, utrpení, bolest nebo potěšení;
- dobrá kvalita života zvířat spočívá v tom, že biologické systémy zvířete fungují normálním způsobem;
- přirozený způsob života, který umožňuje, aby měla zvířata možnost projevit své přirozené chování, dle genetického založení.

Prioritou ovšem zůstává zdraví zvířat, které má být preventivně kontrolováno a mělo by se tak zamezit používání antibiotik a anthelmintik. Ekologický farmář musí dodržovat správné zásady, které navozují dobré životní podmínky zvířat. Pokud tak nečiní, měl by být postihnut odpovídajícím způsobem (Vaarst et al. 2001).

3.2 Masná plemena skotu

3.2.1 Historie

Chov masného skotu byl započat především v zemích s řídkým osídlením, příhodnými sociálními a ekonomickými podmínkami. Důvodem byly velké extenzivně obdělávané zemědělské plochy s rozsáhlými pastevními porosty, které vedly místní farmáře k produkci a exportu hovězího masa, při nevýrazných nárocích na chov zvířat. V Anglii byly položeny základy chovu většiny masných plemen, z těchto oblastí se rozšířila do celého světa. Britská plemena se vyznačují menším až středním tělesným rámcem a jsou raně dospívající. V Itálii, Belgii a Francii, se šlechtění některých kombinovaných plemen zaměřila výhradně na masnou užitkovost. Je pro ně charakteristický větší tělesný rámec, produkce libového masa a jsou později dospívající (Zahrádková et al. 2009).

Hiemstr et al. (2010) uvádí, že v Evropě došlo ke vzniku jednotlivých plemen, až v 18. století. S průmyslovou revolucí se zvýšila také poptávka po živočišné bílkovině a plemena se rozdělila na masná a mléčná.

3.3 Plemena vhodná pro chov v ekologickém zemědělství

Aberdeen angus

Aberdeen angus je plemeno geneticky bezrohé s menším, až středním tělesným rámcem. Plemenná kniha tohoto plemene byla sepsána v Anglii v 19. století. Kolem roku 1860 došlo k importu některých stád přes Atlantik do Kanady a později bylo plemeno rozšířeno i do Severní Ameriky (Pozdíšek 2004). Zrod tohoto plemene se datuje k počátku 18. století v severovýchodním Skotsku, a to v krajích Forfarshire a Aberdeenshire. Huhg Watson dal základ tomuto plemenu přikřížením plemene shorthorn (ČSCHMS 2017). Dle Vavřicha (2007) bylo do českých zemí plemeno přivezeno v roce 1991 a stalo se jedním z nejvýraznějších plemen v tuzemsku.

Charakteristika plemene Aberdeen angus

Vráblík (2006) uvádí, že plemeno je celoplášťově černé, nebo celoplášťově červené. Tělo je hluboké válcovité, obdélníkového tvaru, s kratšími končetinami a menší hlavou. Bezrohost je u aberdeena plemenným znakem. Tělesný rámec je střední a končetiny jsou výhodně stavěné pro pohyb v terénu (Teslík et al. 1995). Býci dorůstají živé hmotnosti 700-900 kg a krávy 450-500 kg (Pytloun et al 1994).

Masný simentál

Historie

Již z 18. století pocházejí podložené informace o simentálském skotu, z oblasti Simmental. Na počátku se plemenná práce zaměřovala na kombinovanou produkci. V roce 1950 plemenný standard charakterizoval toto plemeno z 50-40 % na mléčnou produkci, 45-35

% na masnou produkci a 24-5 % bylo přisuzováno pracovním schopnostem. V druhé polovině 20. let devatenáctého století se s rozvojem masných plemen, začalo simentálské plemeno prosazovat jako masné, díky jeho skvělé masné užitkovosti a velkému tělesnému rámci (Zahrádková et al 2009).

Dovoz prvních chovných jalovic na naše území z Kanady proběhl v roce 1993. V současné době se u nás řadí masný simentál mezi nejvýkonnější plemena (ČSCHMS 2016).

Charakteristika plemene Masný simentál

Dle Loudy et al. (2001) krávy i býci masného simentálu mohou v dospělosti dosahovat vysokých hmotností, z důvodů velkého tělesného rámce. Býci dorůstají až do 1200 kg, v některých případech i více a váha krav se pohybuje okolo 650 kg. Maso tohoto plemene se vyznačuje dobrou jakostí, jatečná výtěžnost činní zhruba 60 %. Hlavním cílem šlechtitelského programu je produkce masného simentála (MS), s dobrými růstovými vlastnostmi, výrazným osvalením a snášejším nepříznivé přírodní podmínky. Šlechtění se také zaměřilo na snadné porody. Jeden z důležitých chovných cílů je genetická bezrohost (ČSCHMS 2016).

Zbarvení je červenostrakaté, dominantní barvou je červená a vyskytuje se v různých odstínech od žemlové až po tmavou. Hlava je bílá a středně dlouhá. Krk je dobře osvalený, hrudník by měl tvořit se středotrupím válec. Zád' bývá mírně skosená s výrazným osvalením. Postoj končetin je strmější, široce postavený, vemeno polovejčité a dobře upnuté. Temperament vyrovnaný a klidný (ČSCHMS 2016).

Výsledek z kontrol užitkovosti plemen Masný simentál a Aberdeen angus

V roce 2016 bylo v České republice 211 237 krav bez tržní produkce mléka, z toho 21 005 zařazených v kontrole užitkovosti.

Aberdeen angus

V roce 2016 se na našem území chovalo 19 476 zástupců tohoto plemene. V kontrole užitkovosti bylo zařazeno 4 022 krav. Délka mezidobí činila 397 dní.

Masný simentál

V roce 2016, bylo v kontrole užitkovosti evidováno 3 387 krav. Celkový počet činil 30 245 kusů. Mezidobí bylo dlouhé u tohoto plemene 414 dní (Ročenka chovu skotu 2017).

Galloway

Plemeno patřící k nejstarším masným plemenům pocházející z dnešní jihozápadní části Skotska. Galloway se řadí mezi dominantně bezrohá plemena s malým tělesným rámcem, je přizpůsobené k extenzivnímu chovu pro údržbu krajiny. Vyznačuje se nižší intenzitou růstu. Hmotnost dospělé krávy se pohybuje okolo 500 kg a býk dorůstá do hmotnosti minimálně 640 kg. Zbarvení se může vyskytovat v několika typech, a to jako plášťově černé, bílé s černými vnitřky uší, žlutohnědé a černé, nebo hnědé s bílým pruhem okolo hrudníku. Plemeno není náročné na ustájení, dobře snáší i zhoršené klimatické podmínky, proto je možný celoroční pobyt venku (Zahrádková et al. 2009).

Highland (skotský náhorní skot)

Toto plemeno je původem z oblasti severozápadní skotské vysočiny a centrálního Skotska. Skotský náhorní skot je extenzivní masné plemeno s menším tělesným rámcem. Dospělé krávy dorůstají 400 kg a býci 650 kg. Tělo je pokryto dlouhou přiléhavou srstí a

převládá hnědočervené zbarvení, možné jsou i další formy jako šedoběžový (dun), plavý, černý, stříbrný a žíhaný (brindle). Plemeno je pozdní, velice odolné, chované pro produkci kvalitního hovězího masa a údržbu krajiny (Zahrádková et al 2009).

Hereford

Teslík et al. (1995) uvádí, že plemeno Hereford se vyznačuje ušlechtilou kratší hlavou. Končetiny mají tvrdé odolné paznehty. Temperament bývá až flegmatický a u krav se vyskytují dobré mateřské vlastnosti. Plemeno je zbarveno do červena, spodní část krku, hrud' a hlava jsou bílé. Také pruh sahající od týlu ke kohoutku je bílého zbarvení. Hrudní krajina tohoto plemene je hluboká a široká. Zád' je dlouhá vyznačující se mírným sklonem. Dospělé krávy dosahují hmotnost 500-650 kg, býci o něco více, a to 450-1050 kg.

3.3.1 Chov masných plemen v České republice

Dle Říhy (2002) začal být v devadesátých letech minulého století chov masného skotu pro mnohé české zemědělce významnou součástí jejich podnikání, především pro neustálý pokles výkupních cen mléka a uzavíráním mlékáren. Tento způsob hospodaření se stal rozumnou volbou obzvláště pro podhorské a horské oblasti. Také byly převzaty nové vlastnosti zemědělského podnikání, jako je vytváření nových pracovních míst, údržba a osídlení krajiny, produkce biopotravin. Stálým spásáním porostů se také zamezuje rozrůstání náletových dřevin, a to obzvláště na porostech, které jsou hůře přístupné a těžko se obhospodařují.

Dle Burdycha et al. (2004) v chovech masného skotu ovlivňuje ekonomické výsledky plodnost krav, jelikož odstavové tele ve věku sedmi, až devíti měsíců je bráno jako hlavní produkt tohoto druhu chovu. Pro ekologické zemědělce je chov masného skotu rozumnou variantou hospodaření. Krmiva pro zvířata je schopen zemědělec zabezpečit sám a produkované potraviny mohou být nazývány jako biopotraviny (Šarapatka et al 2006).

Krávy bez tržní produkce mléka (KBTPM), je jediná kategorie chovu skotu, u níž se zvyšují početní stavy, a to dlouhodobě. Jeden z důvodů zvyšování stavů je trvalá ekonomická podpora tohoto odvětví. K datu 1.4.2017 se na našem území chovalo 222 tis. kusů (Ročenka chovu skotu 2017).

3.4 Technologie ustájení

3.4.1 Ustájení krav

Venkovní ustájení

Podle Šarapatky et al. (2006) ve venkovním prostředí působí na zvířata komplex vlivů. Člověk by na sebe měl přijmout odpovědnost toho, že budou zvířata chována v odpovídajících podmínkách, jelikož je vyloučil z jejich přirozeného prostředí a měl by zmírňovat vlivy prostředí, které na ně působí. Je nutné znát etologii zvířat, aby bylo možné naplnit jejich požadavky. Rehmann et al. (2005) uvádí, že v dnešní době se běžně rozšiřuje chov, kde jsou krávy chovány celoročně na pastvě. V Německu se tento způsob chovu masného dobytka uplatňuje až z 50 % v podnicích chovajících více než 100 krav bez tržní produkce mléka. Jako

hlavní důvody ustájení masných plemen celoročně venku, se udává skvělá adaptace na přírodní podmínky, nižší náklady na ustájení a ošetřování.

V dnešní době existuje mnoho poznatků, které nám dokáží přiblížit požadavky zvířat na celoroční pobyt venku. Požadavky jsou následovné.

- zvířata si musí navyknout na extenzivní chov;
- v extenzivním chovu musí docházet ke stimulaci termoregulačních schopností zvířat;
- zvířata která onemocní, vyžadují intenzivnější kontrolu a požadavky;
- kondice v odpovídající úrovni musí být udržena za pomoci dostatečné výživy;
- důležité je ošetření proti parazitům, obzvláště u mladých zvířat;
- podstatné je, aby si zvířata navykla na přítomnost člověka (Wassmuth 2004).

Schopnost odolávat vnějším podmínkám je závislá na působení přírodních podnětů, ale i na tréninku zvířat. Zvířata, která jsou chována venku se setkávají s větším vlivem vnějších faktorů, proto je nutné, aby byla už od narození přivyknuta k životu v tomto prostředí. Jelikož se lépe adaptují na tyto podmínky vyznačují se vyšším zdravím a lepší kondicí i při jejich přesunu do stáje (Šarapatka et al 2006).

Vnitřní ustájení (zimní období)

V technologii masného skotu je v zimním období časté vnitřní ustájení. Z velké části jsou využívány upravené kraviny a jiné objekty k tomu určené. Je však podstatné, aby tyto prostory vyhovovaly určitým opatřením. Pro dobré životní podmínky zvířat a následně k uspokojivé ekonomické produkci by měly být stáje vzdušné, suché, dostatečně prosvětlené a mechanizované. Vyhovující jsou volné typy ustájení, vazné jsou nevhodné. Plemenice má mít k dispozici alespoň 6-8 m², v oddělení pro telata by se mělo na tele počítat minimálně 1,5 m². Pro zvířata je dobré mít k dispozici přes zimní období zpevněný výběh. Vhodná je možnost fixace u žlabu, z důvodů veterinárních zákroků.

Stáj by měla být rozdělena na tři skupiny, krávy laktující, stojící na sucho a plemenice, které se nachází ve fázi před a po otelení. Prostor se dá takto rozdělit např. pomocí přenosných ohrazení (Kvapilík et al 2006).

3.4.2 Ustájení telat

Kvapilík et al. (2006) uvádí, že ustájení pro telata by mělo být dostatečně prostorné, minimálně 1,5 m² na kus a dobře podestlané suchou slámou. Za optimální hledisko se považuje stálý vizuální kontakt telete se stádem. Z důvodů uspokojivého vývoje předžaludků by měla mít telata k dispozici seno a jadrné krmivo.

3.4.3 Ustájení plemenného býka

Pokud je plemenný býk mimo stádo krav je nutné, aby byl ustájen v samostatném boxu, kde se dá individuálně zakládat krmivo, má vizuálního kontaktu se stádem a je zde možnost provedení veterinárních zákroků. Součástí boxu pro plemeníka by mělo být podestlané místo k ležení, zpevněné krmiště a dostatečná plocha 8-10 m² (Zacher 2005).

3.5 Technologie krmení a výživy masného skotu

V chovu masného skotu podobně jako u jiných odvětví tvoří nejvyšší ekonomické položky krmiva, a to 25-30 % z celkových nákladů. Možnost, jak zlepšit efektivitu chovu je

maximální využití pastvy, v zimním období co nejnížší úspora krmiv a minimální spotřeba jádřných krmiv. Výživě je věnována velká pozornost, jelikož ovlivňuje další odvětví jako jsou např. plodnost, dlouhověkost, zdravotní stav, přírůstky (Kvapilík et al 2006).

Steinwiddler (2004) uvádí, že potřeba živin by měla být hrazena krmnou dávkou a pokud je k dispozici pastva, tak pastevním porostem. Objemná krmiva jsou především zkrmována u krav bez tržní produkce mléka, obsah živin zde závisí na mnoha faktorech (termínu sklizně, způsobu skladování či konzervace, klimatických podmínkách, půdních faktorech). Velký vliv na kvalitu a stravitelnost píce má termín sklizně, z důvodů obsahu vlákniny v porostu. Na kvalitu píce má také vliv ošetřování porostů.

3.5.1 Hlavní zásady výživy krav bez tržní produkce mléka.

Wassmuth et al. (2006) uvádí, že důležitý požadavek krmení a výživy je udržet odpovídající kondici ve všech fázích laktace. Pro udržení dobrého zdravotního stavu plemenic je zásadní dodržování některých zásad:

- zajistit krmení do sytosti, aby byl zajištěn přísun krmiv 2 kg sušiny na 100 kg živé hmotnosti;
- krmnou dávku zajišťovat dle užítkovosti, musí být sestavena pro krávy v laktaci, v pokročilé fázi březosti a plemenic stojící na sucho;
- zajistit přísun hrubé vlákniny nad 25 % v sušině krmné dávky a zajistit tak správnou činnost bachoru;
- krmnou dávku doplnit stopovými prvky, vitamíny a minerálními látkami;
- krmení by měl být ekonomicky přijatelné, co nejvíce využívat pastevní porosty.

Vysokobřezí

U vysokobřezích krav je žádoucí menší příjem živin. Pokud dojde k nadměrnému přísunu dochází k tučnění, což může mít za následek komplikované porody a poporodní potíže (Kvapilík et al 2006).

Výživa po otelení

Dle Steinwiddera (2004) jsou telata v období dvou až tří týdnů po otelení schopna denně přijmout 6 až 8, někdy až 10 kg mléka. Lze v tomto období zabránit restriktivní výživou (nedostatkem energie), vysokému nárůstu produkce, tento způsob výživy má zabránit průjmům telat a zánětům vemene. Nejpozději po třech týdnech musí být restriktivní výživa nahrazena plnohodnotnou. Jako zbytečné a neekonomické je podávání jádřných krmiv, zejména v pastevním období. Ovšem v začátku laktace, kdy je snížena kondice krav, má podávání jádra opodstatnění, pro správné dokončení růstu a vývinu u prvotelek.

Střední část laktace. Výživa by měla zajistit přísun kvalitních objemných krmiv pro dobrou reprodukci a zlepšení kondice. V tomto období by nemělo docházet k výraznému zvýšení hmotnosti, ale ani poklesu hmotnosti krav (Steinwiddler et al. 2004).

Období stání na sucho

Steinwiddler et al. (2004) uvádí, že v této části by výživa měla zajistit požadovanou kondici. Mělo by být zabráněno nežádoucímu ztučení plemenic. V zimním období je vhodné zkrmovat této kategorii levnější krmiva s dostatečným obsahem vlákniny z trvalých travních porostů. Přes letní období by si měly vystačit s pastvením porostem.

3.5.2 Výživa a krmení telat

Kvapilík et al. (2006) poukazují na to, že telata jsou hlavním tržním produktem chovu krav bez tržní produkce mléka. Proto, aby bylo dosaženo odstavové hmotnosti (250-300 kg) je důležitá vyhovující výživa. Po narození by tele mělo přijmout do dvou až tří hodin mlezivo. Potřeba živiny je hrazena v prvních měsících života z 95 až 100 % mateřským mlékem. Při komplikacích, kdy se tele nemůže samo napít mleziva, je třeba ručně oddojit a tele napojit. Mláďata je nutné kontrolovat, dokud se sami pětkrát až šestkrát denně nenapíjí. Přístup k objemnému krmivu by měla mít již od prvního měsíce života, také k jadrnému krmivu a čisté vodě. V pátém měsíci věku by měla být energie již jen z 50 % hrazena mléčnou stravou. Siláž má být podávána až od šestého měsíce věku.

3.5.3 Výživa a krmení jalovic

V 6-8 měsíci věku váží jalovičky 200 až 280 kg. Pokud se nevyužijí k prodeji, pokračuje se v chovu až do prvního zabřeznutí. Aby mohly být zapuštěny, měly by dosáhnout ve 14 až 16 měsíci, alespoň 60 % hmotnosti v dospělosti. V průměru lze počítat se spotřebou 630 g jadrných krmiv na kus a den. Výživa jalovic je velice důležitá pro kvalitní a efektivní chov (Kudrna 1998).

3.6 Reprodukce

3.6.1 Řízení reprodukce obecně

V moderním managementu chovu je důležité se zaměřit na období před porodem a na puerperium, což je období po porodu. Je nezbytné, aby během porodu a v puerperium byla plemence dostatečně zdravá, což je podstatné pro nástup dalšího reprodukčního cyklu, který by měl být bezproblémový. Dědičnost plodnosti se pohybuje v rozmezí od 0,02 do 0,05, proto je důležité dbát na vnější faktory (výživa, organizace stáda atd.). Abychom mohli vyhodnotit úroveň chovu, musíme znát tyto parametry: hodnoty mezidobí, servis perioda, inseminační index, zabřeznutí po 1. inseminaci, čistou natalitu telat, popřípadě % vyřazení plemenic a % detekce říje (Coufalík 2013). Westwood et al. (2002) uvádí, že je důležité, aby došlo k včasnému obnovení aktivity vaječnicků po porodu. Významný je termín od otelení do následného zabřeznutí, nazýván servis perioda. Účinnost reprodukce je ovlivněna, genetickou hodnotou krav, energetickou bilancí, počtem říjových cyklů, koncentrací progesteronu před přípuštěním atd.

Plodnost

Zahrádková et al. (2009) uvádí, že jedna ze základních biologických vlastností všech živých organismů je plodnost, je to užitková vlastnost plodit životaschopná mláďata. Jedná se o důležitý aspekt v chovu masného i mléčného skotu a v oblasti ekonomie rozhoduje o výsledcích chovu. Plodnost ovlivňuje především chovatel svými zásahy, jelikož dědivost je nízká ($h^2 = 0,01-0,20$). V chovu masných krav považujeme za důležitý, ekonomicky významný požadavek, získat od každé krávy za rok jedno tele a odchovat ho do věku 6–9 měsíců (Kvapilík et al 2006).

Dle Říhy et al. (2004) je reprodukce fyziologický proces, který je řízen neurohormonálně. Ve vaječniku se uvolňuje a dozrává oocyt neboli vajíčko a ve vejcovodu

dochází k jeho následnému oplození. Jedny z nejdůležitějších vlivů na plodnost jsou klimatické podmínky, výživa, ustájení, ošetřování, roční doba, plemeno, věk, organizace chovu atd.

3.6.2 Faktory ovlivňující plodnost

Tepelný stres

De Rensis et al. (2015) uvádí, že celkový vliv na reprodukci, obzvláště na pokles plodnosti má tepelný stres. Vlivem tepelného stresu dochází ke zhoršení procenta zabřeznutí a také se prodlužuje servis perioda. Pokud plemence zabřezne, tak i přesto tepelný stres dále může ovlivňovat její reprodukční funkce. Tento stres je jedním z hlavních faktorů, který přispívá k nízké plodnosti. Postihuje zhruba 60 % celosvětové populace skotu. Pokud je plemence vystavena delší dobu tepelnému stresu, může to u ní vyvolávat nepřímou odpověď organismu a často dochází ke zhoršení reprodukčních procesů a vlastností. V letních měsících při vysokých teplotách, by mělo docházet k ochlazování krav, aby se zvýšila plodnost.

Problémy s plodností bývají nejčastěji pozorovatelné v teplých měsících jako je (červen, červenec, srpen a září), problémy se mohou vyskytovat i na podzim v říjnu a listopadu. Na tepelný stres je citlivý oocyt a také rané fáze vývoje embrya (Wolfenson et al. 2000).

Vliv výživy

Říha (2004) uvádí, že v dnešní době je k dispozici již mnoho studií, které poukazují jak nadměrná, či nedostatečná výživa ovlivňuje úroveň reprodukčních vlastností. Reprodukce je velice složitý proces, pokud dojde k narušení jsou její vlastnosti zhoršeny. U masných plemen je důležité posuzování výživného stavu, tj. tělesné kondice plemenic. Během roku se mění úroveň výživy u kategorie krav bez tržní produkce mléka, a to hlavně z důvodů kvality a dostupnosti pastevního porostu. Pokud je dostatek pastevního porostu, dochází k ukládání rezerv, které jsou následně využity v období nedostatku pastvy na dokončení růstu matky, plodu, laktaci a reprodukci (ovulaci a přežití embrya).

Po porodu a před začátkem pastevního období, je možné u krav pozorovat zhoršenou tělesnou kondici, naopak před porodem a po odstavu telat bývá tělesná kondice vyšší. Zhoršená tělesná kondice matek se většinou podepisuje na zdraví a životaschopnosti telat (Zahrádková et al. 2009). Adamiak et al. (2005) uvádí, že úroveň výživy má vliv na kvalitu oocytů, které jsou závislé na tělesném stavu zvířete. Vysoká úroveň krmení zlepšuje vývoj zvířat se zhoršeným tělesným stavem v období březosti. U zvířat, které jsou v dobré tělesné kondici, může vysoká úroveň výživy uškodit. Při překrmování březích krav dochází většinou ke zhoršení tělesného stavu, což může komplikovat i vývoj blastocysty (rané embryonální stádium savců).

K negativní energetické bilanci (NEB), dochází při BCS (Body Condition Score) pod hranici 2,5 bodu a pokud plemence trpí nedostatkem vitamínů I, Se, A, E, nebo nadbytkem Cu. Dále mají negativní vliv škodlivé látky v krmné dávce, plísňe, těžké kovy, mykotoxiny a další. Vliv NEB (negativní energetické bilance) na plodnost nastává hlavně u plemenic, kde stoupá produkce mléka a příjem živin je nedostatečný pro tvorbu mléka. Vliv PEB (pozitivní energetické bilance) na plodnost. Jedná se o nadměrný příjem energie před porodem, v této fázi dochází ke ztučnění, což může mít za následek fatální následky (Coufalík 2013).

Tělesná kondice

Dle Loudy et al. (2007) je důležité vybírat do plemenitby zvířata, která budou mít záruku dobré plodnosti i ve zhoršených přírodních podmínkách, tato zvířata by měla vynikat pevnou konstitucí a dobrou přizpůsobivostí. Ovšem u zvířat, která mají nedostatečnou konstituci a

malou přizpůsobivost zhoršeným venkovním podmínkám, můžeme očekávat zhoršenou plodnost a často její poruchy. Bernabucci et al. (2005) poukazují na to, že krávy, které vynikaly v období stání na sucho vyšší tělesnou kondicí, byly náchylnější k různým cystickým onemocněním a reprodukčním problémům. Přetučnělé plemenice měly také větší problémy s chodidly, častěji se u nich vyskytoval problém zadržného lůžka a ztučnění jater. Krávy, které měly před porodem v suchostojném období vyšší tělesnou hmotnost, než je žádoucí, ztrácely více na váze oproti plemenicím s vhodným tělesným stavem.

Problémové bývá poporodní období, jelikož kráva není schopna z podané krmné dávky získat dostatečnou energii, a tak se dostává do negativní energetické rovnováhy (NEB). S touto komplikací se ale setkáváme obzvláště u dojných krav (Buckley et al. 2003). Ovšem pokud environmentální faktory jako je výživa, management i genetika, budou kvalitnější, dojde ke zlepšení celkového zdraví (Bernabucci et al. 2005).

3.6.3 Zdravotní stav a nemoci ovlivňující reprodukci

Podle Zahradkové et al. (2009) je zdravotní stav skotu s masnou užitkovostí v porovnání s plemeny s mléčnou užitkovostí z velké části lepší. Zánětlivé změny na pohlavních orgánech patří mezi časté příčiny snížené plodnosti, mezi ně patří, zánět vejcovodů, dělohy, děložního krčku, vulvy, pochvy. Příčinou těchto onemocnění může být například zadržetí lůžka po porodu, nebo špatná hygiena inseminace či porodu. Bouška et al. (2006) uvádí, že k udržení dobrého zdravotního stavu je nejdůležitější prevence, která vede k zamezení vzniku onemocnění. K uspokojujícímu zdravotnímu stavu zvířat, přispívají také vhodné hygienické, veterinární, sanitární a zootechnická opatření (Coufalík 2013).

Záněty dělohy

Správná funkce dělohy je u plemenic často ohrožena bakteriální kontaminací z děložní dutiny, obzvláště po porodu, přetrvávají zde patogenní bakterie, které mohou způsobit zánětlivé onemocnění dělohy. Přenos bakterií může být zapříčiněn také přirozenou plemenitbou, nebo inseminací. Při napadení bakteriemi dochází ke zduření a zesílení děložní stěny a v děloze se utvoří zapáchající a hnisající výtok. Následné nechutenství, horečka a dehydratace může být důsledkem napadení plemenic bakteriemi. Tato onemocnění často vedou k neplodnosti u skotu (Sheldon et al. 2006). Podle Otera et al. (2006) může mít tradiční antimikrobiální léčba použitá pro toto onemocnění nedostatečnou účinnost a nezlepšuje tak reprodukční výkon ošetřených zvířat. Po terapii mohou navíc v mléce zůstat také rezidua.

Zadržetí lůžka

Beagley et al. (2010) uvádí, že nepříznivé účinky na plodnost a produkci u skotu, má také zadržetí lůžka po porodu. Hormonální procesy, které vedou k tomuto problému začínají již před porodem. Vypuzení lůžka může být zapříčiněno důsledkem hormonální nerovnováhy, indukovaného (vyvolaného) porodu. K zadržetí placenty dochází většinou během 8 až 48 hodin po porodu. Většina studií definuje tuto poruchu ve 12 až 24 hodinách, v tomto čase by měla proběhnout terapie zadržného lůžka, jelikož u většiny plemenic dojde k vyloučení placenty do 6 hodin po porodu. Negativní důsledky zadržného lůžka zahrnují zvýšené riziko metritidy, ketózy a mastitidy. Tyto nemoci mohou následně vést ke snížení plodnosti.

Mastitida

Harmon (1994) popisuje onemocnění, které je jednoduše definováno jako zánět mléčné žlázy neboli mastitida. Plyne z napadení mléčné žlázy patogenními organismy. Původci tohoto onemocnění pochází většinou ze stájového prostředí, podestýlky a hnoje. Mezi nejdůležitější patogeny, které způsobují mastitidy patří, *Staphylococcus aureus* a *Streptococcus agalactiae*. Při zánětu dochází ke zvýšení počtu somatických buněk v mléce.

Acidóza

Acidóza se může dělit na akutní a chronickou, dochází k ní při příjmu většího množství krmiva, které obsahuje snadno rozložitelné sacharidy. Pokud se jedná o chronický případ, obvykle dochází ke snížení příjmu krmiva. Akutní acidóza je zapříčiněna silným okyselením organismu a hromaděním glukózy, v tomto případě může dojít k poškození střevní stěny a samotného bachoru. Zvýšením obsahu vlákniny v krmné dávce, nebo méně důkladnější úpravou zrna, může být předejito problémům s překyselením organismu (Owens et al. 1998).

Ketóza

Jedná se o poruchu metabolismu, projevující se vyšší hladinou kyseliny acetonové. Vyskytuje se především v chovu mléčných krav. U krav bez tržní produkce mléka se vyskytuje zřídka, a to především u přetučnělých plemenic, nebo u krav které odchovávají dvě a více telat. Jako prevence je možné zvýšení energie v krmné dávce, v období sání telat (Gordon et al. 2013).

Pastevní tetanie

Odette et al. (2005) popisuje pastevní tetanii neboli hypomagnezémii, jako nedostatek hořčíku a hrubé vlákniny v krmné dávce. Tento problém je většinou zapříčiněn zkrmováním mladých bujných porostů a nedostatečným zásobením organismu minerálními látkami. Jedná se o známou chorobu postihující přežvýkavce. Pastevní tetanie způsobuje snížení produkce, příznaky jsou skřípání zubů, slinění, ataxie (porucha koordinace pohybů) a křeče které mohou vést až ke smrti. Je důležité udržovat rovnováhu mezi příjmem a ztrátou hořčíků.

Nadýmání

K tomuto jevu dochází, pokud se nemohou plyny, které vznikají v bachoru v důsledku trávení uvolnit. Zadržení plynů může být zapříčiněno mechanickou překážkou v jícnu (uvíznutou částí krmiva), krevní sraženinou, otokem, zkrmováním mladé píce. Pokud se tak stane, dojde k utvoření plynové bubliny uvnitř bachoru a zřetelnému vyklenutí levé haldové jamky. Působící tlak na bránici způsobuje nechutenství, poruchu krevního oběhu, dušnost a bez poskytnutí pomoci často dochází k úhynu. Jako první možnost pomoci je zavedení jícní sondy, při neúspěchu je penetrována stěna bachoru tzv. trokarem (Kvapilík et al. 2006).

3.6.4 Estrální cyklus

Fyziologické změny pohlavních orgánů a vliv na chování plemenic, zapříčiňuje říjový neboli estrální cyklus. Změny mají za následek, svolnost plemenice k páření (Reece 2011).

Estrální cyklus nastupuje prvně u jalovice po dosažení pohlavní dospělosti. Doba trvání pohlavního cyklu je 18–24 dnů, za ideál se považuje 21 dnů. První den říje je označován jako 0. den cyklu. Do 10 až 12 hodin po skončení říje se dostavuje ovulace (Louda et al 2008). Říha et al. (2000) uvádí, že období nazvané estrální cyklus trvá 18 až 24 dní, je to období mezi říjemi s průměrnou délkou 21 dní. Při obvyklém průběhu říje dozrává na vaječniku Graafův folikul, obsahující vaječnou buňku. Estrogeny jsou hormony, které slouží jako příčina výrazných

změny v chování plemenice (naskakování na jiná zvířata, neklid, bučení), a také vnější změny na pohlavních orgánech (výtok hlenu, otok vulvy), estrogeny jsou produkovány buňkami vaječníku.

Proestrus

Louda et al. (2008) uvádí, že v proestru začíná regrese žlutého tělíska (corpus luteum), jenž ovlivňuje prostaglandin. Dochází také k zvýšení sekrece folikulostimulačního hormonu (FSH), luteinizačního hormonu (LH) a poklesu progesteronu. Je důležitá kontrakce dělohy, mírné zduření, zarudnutí pochvy a její zvlhnutí. Plemenice je ještě bez ochoty k páření, ale doprovázejí ji první změny chování, ty jsou vyjádřeny neklidem a naskakováním na druhé krávy. Toto období probíhá 18.-20. den cyklu a jeho průměrná délka jsou 3 dny. Krávy začínají projevovat zvýšenou aktivitu, klesá příjem potravy a délka přežvykování. Plemenice v tomto období mohou projevovat zvýšenou agresivitu.

Estrus

Dle Orihuela et al. (2000) je délka a intenzita estrálního chování mezi jednotlivci velmi variabilní. Významnou roli ve vyjádření říje hraje mnoho faktorů např. ustájení, sezónnost, velikost stáda, výživa. Důležité je také celkové zdraví, dědičnost a počet dní po porodu (Roelofs et al. 2010). Délka trvání pravého estru se může pohybovat v rozmezí 2 až 48 hodin. Během této doby se mohou samice až dvacetkrát spářit, pokud je přítomen býk. Projev říje může být ovlivněn nutričním stavem, okolním prostředím, fyziologickým stavem, sociálními interakcemi a přítomností býka (Orihuela et al. 2000). Délka říje je také ovlivněna užitkovostí, například u vysokoprodukčních dojnic se toto období zkracuje (Lopez et al., 2004).

Roelofs et al. (2005) uvádí, že počet zvířat v estru, také ovlivňuje jeho intenzitu. Během estrálního cyklu se objevují viditelné změny na vaječníku, dochází k dokončení regrese žlutého tělíska, folikul dorostl do tzv. Graafova folikulu ve kterém dozrává vajíčko a produkuje značné množství estradiolu. Zvyšující se koncentrace estrogenu podporují estrální chování a dochází k uvolnění luteinizačního hormonu (LH), který dokončuje zrání Graafova folikulu, dochází k jeho prasknutí a uvolnění zralého vajíčka (ovulaci) (Beg et al. 2003). Bet et al. (2003) uvádí, že pokud nedojde k zabřeznutí uvolní se prostaglandin, který zajistí luteolýzu (zánik žlutého tělíska) a vzniká ovulační folikul. Chování plemenice v tomto období svoluje k páření. Je z aktivního změněno v pasivní (nechává na sebe naskakovat ostatní plemenice), přijímá méně krmiva a má mírně zvýšenou teplotu.

Metestrus

Období po říji se nazývá metestrus a trvá přibližně 12 hodin. V této době se snižuje hladina estrogenu. V místě, kde došlo k prasknutí Graafova folikulu je vytvořena prasklinka, která je vyplněna krví. Začíná produkce progesteronu v souvislosti s růstem žlutého tělíska. Z vulvy vytéká kouřově kalný a lepkavý hlen. Chování plemenice se ustálí do normálu (Burdych et al 2004). Jelínek et al. (2003) uvádí, že v tomto období vytéká z pohlavního ústrojí krev, děložní krček se uzavírá a sama děloha se stává méně dráždivou.

Diestrus

Délka trvání diestru je v průměru 12 dnů, toto období je považováno za období pohlavního klidu. Pokud nedošlo k zabřeznutí, začne 14. až 15. den cyklu produkovat děložní sliznice hormon prostaglandin PGF2 alfa, jenž způsobí ústup žlutého tělíska. Žluté tělísko přestává osmý den cyklu růst. Jestliže došlo k zabřeznutí plemenice, dojde k přetrvání žlutého

těliska, které zabraňuje nástupu nové říje. Také chování plemence je v této fázi stálé (Louda et al 2008).

3.6.5 Detekce, synchronizace říje a ovlivňující faktory

Detekce říje

Jedna z hlavních příčin, která nepříznivě ovlivňuje úspěšné provedení umělé inseminace či přenosu embryí, je špatná a nedostatečná detekce říje u skotu (Galina et al. 2007). Dle Orihueli et al. (2000) je detekce jednou z největších obav chovatelů skotu, kteří používají umělou inseminaci. U pozorovací techniky je detekce ovlivněna načasováním, frekvencí a trváním pozorovacích období.

Vývoj účinnějších a efektivnějších technologií v detekci říje u skotu, je závislý na chování a fyziologii samice během říjového cyklu, je důležité tyto změny pochopit a důkladně analyzovat. Tento proces je komplikován variabilitou chování každého jedince.

Hodnocení úspěšnosti detekce ovlivňuje mnoho environmentálních a biologických faktorů, jako jsou významné sociální vztahy, hustota zvířat, synchronizace říje, výživa, fyziologický stav, věk, plemenné rozdíly a přítomnost býka. Z ekologických jevů je důležité brát v potaz počasí, fotoperiodu a okolní teploty, tyto faktory mají také vliv na výskyt říje. Intenzita říjového chování krav je snížena v pozdním podzimu a na začátku zimy, oproti letním měsícům. Také dlouho trvající období vysokých teplot snižuje délku trvání říje i intenzitu estrálního chování samic (Orihuela et al. 2000). Jako indikátor říje, nám slouží reflex nehybnosti a svolnost k páření, nebo inseminaci. Potom následuje zhruba za 8 hodin ovulace. Ostatní zvířata naskakují během říje na plemence, a to až 7x. Délka reflexu nehybnosti trvá v průměru 10–15 hodin. Za další vnější identifikátory říje mohou posloužit, sekrece cervikálního hlenu, ten je hustý a sklovitý s pH 6,9 až 7, vaginální teplota o 0,5 °C zvýšená, otok vulvy atd (Coufalík 2013).

Metody detekce

Dle sledování říje se řídíme i pravidlem inseminace, pokud se dostaví říje ráno, inseminace probíhá večer a opačně. Jako pomůcka pro detekování říje může posloužit:

- **pedometr**, který sleduje kroky za hodinu;
- **detektor vzeskoku** (barva, křída);
- **kamerový systém**;
- **estrometr**, který měří pokles elektrického odporu poševního hlenu;
- **arborizační testy**, kde při pravé říji vzniká kapradovitý útvar,
- **progesteronový test** (Coufalík 2013). Galina et al. (1996) uvádí, že v projevech říje sehrávají důležitou roli sociální interakce a sociální dominance. Jelikož dominantní samice mohou ovlivňovat submisivnější jedince. Pro detekci říje se využívají také behaviorální příznaky, např. očichávání jinou krávou (Roelofs et al. 2005).

Vliv výživy na říji

Podvýživa a nedostatky některých živin, mohou potlačovat estrální chování samic. U překrmovaných krav, dochází k opožděnému nástupu říje, v porovnání s řádně krmnými plemenicemi (Orihuela et al. 2000).

Synchronizace říje

Orihuela et al. (2000) uvádí, že ke zvýšení efektivity detekce říje byla použita i její synchronizace. Dnes se pro synchronizaci říje a superovulaci využívají hormonální látky. Reprodukci mohou ovlivnit i nedostatky minerálních látek. K synchronizaci sexuálního cyklu se dá docílit také využitím flushingu, a to tak, že se zvýší energie v krmné dávce zhruba týden před plánovaným připuštěním (Coufalík, 2013).

3.6.6 Přirozená plemenitba

Zdali bude ve stádě masných plemenic využita přirozená plemenitba, inseminace, nebo kombinace obou těchto metod zpravidla rozhoduje, velikost stáda, zaměření podniku (produkce chovaných či plemenných zvířat), zkušenost pracovníků, sezónnost telení, ekonomické možnosti, nebo kvalita ustájení (Kvapilík et al 2006). Burdych et al (2004) uvádí, že v přirozené plemenitbě se starší více nežli dvouletý býk, využívá nejvýše na 35 plemenic, dvouletý na 20 plemenic a mladí býci na 10 až 15 plemenic.

Podle Zachera (2005) se ve světovém měřítku využívá cca u 95 % krav bez tržní produkce mléka přirozená plemenitba a u 5 % inseminace, která je pro tento způsob chovu náročnější na proveditelnost. Jeden z důležitých faktorů přirozené plemenitby je výběr a koupě dobrého plemeníka, což není mnohdy snadné. V této metodě jsou kladeny vysoké nároky na plemenného býka, i na jeho ošetřovatele. Chovatel je povinen o býkovi v režimu přirozené plemenitby vést evidenci. Býka je nutno ve stádě střídat s jiným plemeníkem, z důvodů vyloučení příbuzenské plemenitby. Kondici býka je nutné pravidelně sledovat, aby bylo dosaženo uspokojivého výsledku zabřezávání. Musíme mít na paměti, že připouštěcí období je pro plemeníka velice náročné (Golda et al 2000). Důležitým předpokladem přirozené plemenitby v chovu je, že dojde ke zvýšení reprodukčního výkonu stáda. Tento předpoklad se zakládá na faktech, že býci lépe a přesněji detekují říji nežli chovatel. Plemeník také častěji naskakuje na říjící se krávu. Z těchto důvodů je v přirozené plemenitbě očekávána vyšší úspěšnost zabřeznutí (Rodríguez et al. 1999).

3.6.6.1 Výhody přirozené plemenitby

Mezi přednosti, které naskytá přirozená plemenitba patří:

- výsledky zabřezávání krav jsou lepší, snižuje se mezidobí;
- není třeba diagnostika říje a složitá fixace plemenic;
- větší klid ve stádě;
- úspora pracovního času;
- mezi chovy je možná výměna býků;
- pokud je větší počet plemenic, je možné býky střídat mezi skupinami;
- náklady jsou nižší, oproti využívání inseminačních dávek špičkových plemeníků. (Zacher 2005).

3.6.6.2 Rizika spojená s přirozenou plemenitbou.

Rodríguez et al. (1999) uvádí, že s přirozenou plemenitbou mohou být spojena následná rizika:

- špatné vyšetření býka, který může mít nedostatečné libido, nebo neuspokojivou kvalitu spermatu;
- pokud je přítomno více býků ve stádě, může dominantní býk bránit v plemenitbě ostatním,
- býk může způsobit kravám zranění, obzvláště končetin;
- zhoršený zdravotní stav plemeníka, jeden z hlavních problémů je špatný stav zadních končetin;
- nebezpečí poškození ohrazení ve kterém je býk;
- možnost útoku plemeníka na ošetřovatele;
- zavlečení pohlavních chorob jako jsou (*Leptospiróza*, *infekční Bovinní ronatracheitida (IBR)*, *Bovinní virová diarrhea (BVD)*, či *Tuberculosis (TB)*).

3.6.7 Inseminace

Díky umělé inseminaci došlo v chovu skotu k významnému genetickému pokroku. Tento proces využívá býky s nejlepší genetickou hodnotou. Inseminace je možnost, jak co nejrychleji a nejefektivněji rozšířit cenné geny. Ve vyspělých zemích je metoda umělého oplodnění velice rozšířená a dobře přístupná. Představuje také ekonomickou alternativu v porovnání s jinými formami, jako jsou embryonální technologie, nebo přirozená plemenitba. Použití umělé inseminace přineslo veliké ekonomické zisky (Vishwanath et al. 2003).

Roelofs et al. (2005) uvádí, že inseminace se musí provést ve správném říjovém cyklu plemence. Pokud je provedena příliš brzy, spermie stárne a v době kdy dojde k ovulaci nemůže oplodnit vajíčko. Naopak pokud je inseminace provedena pozdě, tak oplodnění a tvorba životaschopného embrya je málo pravděpodobné, jelikož stárne vajíčko. Je tedy důležité přesné načasování průběhu inseminace ve vztahu k ovulaci, tohoto můžeme dosáhnout správnou detekcí říje. Inseminační technik může ovlivnit reprodukci z 10 i více %. Vyjmutí semene z kontejneru by mělo být maximálně 10 vteřin, aby nedošlo k poškození spermií. Neměli by se také připravovat více jak 2 inseminační dávky najednou. Správný termín inseminace vychází z životnosti vajíčka, spermie a reflexu nehybnosti. Životnost spermie se pohybuje od 8 do 24 hodin, vajíčko má životnost 4 až 6 hodin. Délka trvání reflexu nehybnosti bývá 12-18 hodin. Inseminaci je vhodné provést ve druhé části reflexu nehybnosti, po 6 až 10 hodinách ukončení tohoto reflexu se dostavuje ovulace. K oplození dochází ve vejcovodu (Coufalík 2013).

3.6.7.1 Pozitiva umělé inseminace

Vishwanath et al. (2003) také poukazuje na to, že umělá inseminace v porovnání s přirozenou plemenitbou má výhody v oblasti eliminace pohlavních chorob, většího bezpečí pro plemence a inseminační techniky. Výhody inseminace dle Zachera (2005):

- možné využití většího počtu kvalitních plemeníků;
- možnost využití býků, kteří jsou prověřeni kontrolou dědičnosti;
- genetická úroveň stáda se zvyšuje rychleji, oproti přirozené plemenitbě;
- možnost využití i pro menší stáda (čítající cca 15-20 kusů);
- v podniku není potřeba vydávat náklady na chov plemenného býka;

- je možné využít metodu přenosu embryí.

Inseminace je již ověřená metoda plemenitby a při dobrých podmínkách zajišťuje velmi dobré výsledky. Umožňuje napojení na zahraniční velké populace a díky inseminaci může být vhodně zvolen individuální přípařovací plán. V některých případech je možno zkombinovat přirozenou plemenitbu s inseminací, a to tak, že pokud plemenice nezabřežne po umělé inseminaci je přiřazena k plemeníkovi, který ji zapustí (Golda et al 2000).

3.6.8 Diagnostika březosti

Jeden z důležitých úkonů v reprodukci je diagnostika březosti. Díky této možnosti můžeme plemenici včas znovu připustit, pokud nedošlo k zabřeznutí (Romano et al. 2006). Romano et al. (2006) uvádí jaké způsoby je možné využít pro zjištění březosti:

- rektální vyšetření dělohy, od 35-40 dne po zapuštění;
- sonografické vyšetření může být provedeno od 28. dne březosti;
- vyšetření ultrazvukem, přesnot je 90–98 %.

Další diagnostika březosti může být za pomoci progesteronového testu z mléka, nebo z krve (Coufalík, 2013).

3.6.9 Hlavní ukazatele reprodukčního cyklu

Reprodukční cyklus u masných krav by měl v ideálním případě nabývat těchto hodnot:

- délka březosti od 275–290 dnů, (285 dnů);
- délka laktace se pohybuje v rozmezí od 7 do 9 měsíců;
- období stání na sucho 3-5 měsíců;
- ve 40. dni po porodu by mělo proběhnout první zapuštění;
- říje se opakuje po 21 dnech, (mezi 18-24 dny) (Zacher 2005).

Kvapilík et al (2006) uvádí, že plemenice by měla zabřežnout nejpozději ve třetím říjovém cyklu, který je 60 až 70 dnů po porodu. Pokud je mezidobí delší než 365 dnů, dochází tak k ekonomicky záporným výsledkům, které jsou důsledkem snížené produkce telat. Servis perioda se za výbornou považuje do 85 dní a nad 110 je nevyhovující. Délka servis periody a mezidobí jsou jedny z nejhlavnějších faktorů, které ovlivňuje rentabilitu stáda. Mezi důležité faktory patří také stáří a plemeno. Významný vliv na zabřezávání má inseminační technika a management stáda. Platí zásada, že včasné zabřeznutí bude daleko jistější, pokud nastoupí pohlavní cyklus co nejdříve po porodu (Coufalík 2013).

3.6.10 Křížení, plemenářská práce

Hlavním faktorem, který udává ekonomické výsledky chovu krav bez tržní produkce mléka je plodnost, dlouhověkost, snadné porody, vysoká konverze živin, dostatečné přírůstky telat atd. Plemenářská práce má za úkol tyto vlastnosti zlepšovat a řízeným přípařováním je předávat následným generacím. Podle údajů z kontroly užitekosti je možné rozhodnout o dalším osudu chovaných zvířat (Kvapilík et al 2006).

Užitkové křížení

Jakubec et al (2002) uvádí, že tímto křížením se zabývá většina chovů krav bez tržní produkce mléka. Účelem je odchování zástavových telat, nebo produkce hovězího masa. Přednosti plemen se dají vhodně kombinovat podle výběru rodičovských párů neboli řízeným

připravováním vybraných plemen. Tímto křížením dojde k získání užitkového zvířete, které není dále využíváno v plemenitbě. Cílem je díky heteroznímu účinku zvýšit hlavní užitkové vlastnosti matek a telat (dlouhověkost, plodnost, průběh porodu, konverze krmiv, přírůstky hmotnosti). V těchto chovech je základní prací plemenářské práce průběžná selekce a výběr vhodných plemenů.

Jednoduché křížení

V užitkových chovech lze využívat mnohonásobné, zpětné a rotační křížení. Pokud se provádí jednoduché křížení používají se pouze dvě rodičovské populace, např. české strakaté plemeno, nebo mléčná plemena a masná plemena. V důsledku heterozního efektu lze očekávat zlepšenou produkci hybridních telat. (Jakubec et al 2005).

Zpětné křížení

Zde dochází k připarování jednoho výchozího rodičovského plemene na hybridní matky, které jsou produktem křížení. V masných stádech je tento způsob využíván spíše výjimečně. (Jakubec et al 2005).

Mnohonásobné užitkové křížení

Zde jsou připouštěny krávy plemene A býky plemene B, dojde k produkci F_1 (BA), ty jsou dále zapuštěny plemenem C. Pokud je používána čtyřplemenná plemenitba, jsou kříženky plemen (BA) zapuštěny býky, které jsou produktem křížení další dvou plemen (CD). Výslední kříženci jsou využívány k jatečným účelům. Nevýhodou tohoto způsobu je náročná organizace, je také nutné měnit zvířata mezi chovy, proto je v běžně nevyužívaný. (Jakubec et al 2005).

Rotační křížení

V tomto způsobu plemenitby jsou hybridní matky zapouštěny čistokrevnými plemeníky, střídavě v pravidelném sledu generací. Dochází zde k rotaci mezi dvěma, či třemi populacemi. Využívá se k obměně stáda. Pokud dochází k rotaci dvou populací, jsou krávy plemene A připuštěny býky plemene B. Potomci (AB) se po celý život zapouštějí plemeníky A. V další generaci jsou krávy po otcích A, zapouštěny plemeníky B a další postup se uplatňuje ve všech následných generacích. Když jsou zapojena do rotace tři plemena, je do systému křížení zahrnuto i třetí plemeno. Dochází k pozitivnímu vlivu heterozního efektu (Jakubec et al 2005).

3.6.11 Péče o chovné jalovice a zařazení jalovic do reprodukce

Coufalík et al. (2013) uvádí, aby bylo dosaženo vysoké plodnosti, je nutné dbát o správný odchov jalovic. Pro chov a následnou plemenitbu je nutné vyřadit zvířata po prodělaném chronickém průjmu a bronchopneumonii (zánětlivé onemocnění plic, nejčastěji způsobené bakteriemi). Na plodnost u jalovic má vliv příjem energie, a to hlavně v pubertě. První říje a první porod může být zpožděn v důsledku nízkých přírůstků. Pohlavní dospělost závisí z velké části na hmotnosti, obvykle nastupuje při dosažení 40 % váhy v dospělosti a vyznačuje se pravidelným pohlavním cyklem. Telata musí být včas oddělena dle pohlaví, aby nedošlo k nežádoucímu zabřeznutí.

Chovatelská dospělost je čas pro první zabřeznutí a v této fázi dosahují jalovičky 60 % váhy v dospělosti. Z pohledu ekonomického je důležitý věk jalovic při prvním otelení, ten by měl být cca 24 měsíců, to odpovídá prvnímu zapuštění a zabřeznutí kolem 14 až 16 měsíce. Plemenice aberdeen angus by měly poprvé zabřeznout v 14-16 měsících, jalovice masného simentála v 15-18 měsících (Kvapilík et al 2006).

3.6.12 Porod a jeho fáze

Jedná se o fyziologické ukončení březosti. Při porodu dochází k vypuzení plodu z dělohy a tento jev je řízen hormonálně (Louda et al 2001). Coufalík (2013) uvádí, následné rozdělení porodu. Jako první nastává fáze otevírací, která trvá 6 až 16 hodin. Následuje fáze vypuzovací, která trvá ½ až 1 hodinu (občas 5-15 min.). Poslední 3. fáze porodu je uzavírací, doba jejího trvání je 6-12 hodin, v tomto období dochází k vypuzení placenty.

Bližící se porod je avizován těmito příznaky:

- pohlavní orgány jsou zvětšeny, dochází k jejich otoku a k vytékání hlenu;
- svalstvo břišní stěny je ochablé a uvolňují se pánevní vazy;
- mléčná žláza natéká;
- chování plemence je neklidné, vyznačuje se častým vstáváním a leháním. (Louda et al 2001).

4 Materiál a metodika

4.1 Charakteristika podniku

V diplomové práci byla porovnávána přirozená plemenitba a umělá inseminace chovu masného skotu v ekologickém zemědělství. Sběr, analýza a vyhodnocení proběhlo ve společnosti ZEMEX, spol. s r.o. se sídlem v Rokytnici nad Jizerou, která se nachází v Libereckém kraji okresu Semily. Podnik ZEMEX, spol. s r.o. vznikl v roce 1993 privatizací části Státního statku Vysoké nad Jizerou. Jeden ze zakladatelů – Ing. Oldřich Bachtík, CSc. – postupně ostatní společníky vyplatil, na konci roku 2013 převedl svůj majetkový podíl na dceru – Ing. Janu Bémovou – která společnost nyní ze 100 % vlastní a současně vede. Živočišnou produkci provozuje ve třech střediscích. Na konci roku 2013 společnost z ekonomických důvodů skončila s tržní produkcí mléka, přešla na chov krav bez tržní produkce mléka. Jedná se o převážně pastevní chov, kdy je přes letní měsíce skot ve venkovním prostředí na pastvinách, v zimě je ustájen v jednotlivých stájích. Od roku 2000 hospodaří v systému ekologického zemědělství. Společnost ZEMEX, spol. s r. o. obhospodařuje celkem 429,96 ha, a to ze 100 % trvalých travních porostů, které leží z velké části v ochranném pásmu Krkonošského národního parku, menším dílem pak ve III. Zóně KRNAP. Jednatel společnosti je Ing. Jana Bémová a společnost zaměstnává 10 zaměstnanců. Mezi další minoritní příjmy společnosti patří provozování ubytovny pro lyžaře a turisty – především v zimních měsících a zimní údržba komunikací. Společnost se zabývá chovem krav bez tržní produkce mléka, a to zejména plemen masný simentál (90 %) a aberdeen angus (10 %). Celkový počet zvířat je 102 kusů krav, 39 kusů telat do 6 měsíců věku, jalovic nad 6 měsíců věku je 39 kusů a 2 plemenní býci. Hlavním využitím je prodej zástavového skotu přes odbytové družstvo VIAMILK CZ družstvo Hradec Králové. ZEMEX není zapojen do kontroly masné užitkovosti. Vzhledem k omezeným možnostem (100 % trvalých travních porostů) je hlavním zdrojem krmiv přes letní období (15.5. – 15.10.) pastva, v zimě pak luční siláž se zvýšeným obsahem sušiny. Jako podestýlka je použito zejména luční seno, jelikož si podnik není schopen vyprodukovat slámu. V roce 2018 vzhledem k velkému suchu musel ZEMEX nakoupit slámu v množství 200 balíků, jako doplňkové stlaní a triticales v objemu 10 tun. Roční obrát společnosti je cca 10–14 miliony korun. Cena inseminační dávky se pohybovala v cenovém rozpětí 200–300 korun a 50 korun za výkon práce. Cena sonografického vyšetření byla 50 korun za jeden kus. Náklady na plemenné býky činily 80 000 korun za každého býka, nakoupeni byli dva. Za zmínku stojí, že v letech 2000 až 2018 se výměra podniku ponížila o více než 300 ha pozemků, jelikož půdu zkupují spekulanti a investoři, kteří jsou schopni nájemcům nabídnout částky převyšující nájem stávající. V roce 2014 bylo investováno cca 10 mil. Kč do rekonstrukcí stájí a obnovy techniky. Podnik spadá pod kontrolu, organizace pro ekologické zemědělství, firmy KEZ.

4.1.1 Technika a technologie ustájení

V období od 15.10. do 15.5. neprobíhá pastevní sezóna a skot je ustájen ve třech stájích. Ve dvou, kde je dohromady kapacita 100 VDJ se nachází krávy s telaty, telata se zde i rodí. Ustájení je volné na hluboké podestýlce, krávy je možno rozdělit do kotců dle potřeby. Součástí je lehárna, školky pro telata, krmný stůl a míčové napáječky které je možno ohřívát, aby v zimních měsících nezamrzaly. Třetí stáj je využita pro jatečný skot a chovné jalovičky, kapacita je 30 VDJ, zde je také hluboká podestýlka. Stavby jsou rekonstruovány tak, aby bylo možné projíždět stroji krmnou chodbou. Ve stáji je také sanitární box, kde jsou vykonávány chovatelské zákroky a probíhají zde porody.

Plemenní býci jsou ustájeni ve stájích s kravami. Pokud není býk využit je ustájen v samostatném kotci, kde má dostatek prostoru k odpočinku.

V podniku je využíván k nastýlání a krmení rozdrůžovač balíků a také krmný vůz, tyto úkony jsou tedy prováděny mechanizovaně. K podestýlání je používána sláma, kterou je nutno dokupovat a seno horší kvality, které je z vlastních zdrojů. Ve stájích, kde jsou krávy s telaty, je vyhrnování chlévské mrvy prováděno každý den, a to za pomoci traktoru se shrnovací radlicí. V prostorách ustájení telat probíhá vyklizení chlévské mrvy každých 14 dní. Mrva je vyvážena na louky, tam dojde k dostatečnému vyžrání a poté je aplikována jako organické hnojivo na travní porosty.

4.1.2 Pastevní technologie

V analyzovaném podniku ZEMEX, spol. s.r.o., je pastva prováděna celkem na třech lokalitách, kde jsou během pastevního období tři stáda. Dvě stáda plemenic s plemennými býky a třetí stádo tvoří brakované krávy a jalovice. Systém pastvy je rotační oplůtková. Pastevní areály představují 150 ha z celkových 429 ha trvalých travních porostů. Půdní bloky, kde probíhá pastva jsou rozděleny na menší hony, které jsou veliké 1,5 až 3 ha. Krávy je spásají podle ročního období a výšky porostu 3 dny, až týden. Každé stádo je denně zásobeno vodou, která je k dispozici v cisternách s miskovými jazykovými napáječkami. Zbytek trvalých travních porostů, který je tvořen 279 ha, je sečen a píče je buď usušena na seno, nebo zakonzervována a využita jako senáž, v případě nedostatku může posloužit jako doplňková pastva.

Úprava luk a pastvin začíná co nejdříve z jara, po úplném roztání sněhu. Když jsou louky dostatečně vyschlé tak se provádí smykování lučními branami. První seč, je započata 30.5. V těchto podmínkách jsou do roka provedeny běžně seče dvě, zřídka i tři. V roce 2018 z důvodů velkého sucha byla provedena pouze jedna seč. Průměrné výnosy se pohybují od 3 do 5 t/sušiny na hektar. V první sklizni jsou vyprodukovány 2/3 hmoty, druhá je tradičně nižší, a to 1/3 hmoty. Na pastvinách dochází také k regulaci nedopasků, což pomáhá redukovat plevelný Šťovík alpský (*Rumex alpinus*). Chemická ochrana luk a pastvin není prováděna, jelikož je podnik v režimu ekologického zemědělství. Postupná obnova luk proběhla zorněním v roce 2008. Od té doby již znovu neproběhla. Během roku probíhá smykování výkalů na pastvinách. V roce 2018 došlo k vápnění trvalých travních porostů, které bylo provedeno 3 t dolomitického vápence na hektar.

4.1.3 Reprodukce v daném podniku

Podnik v současné době čítá 102 kusů plemenic. Mezidobí je v průměr 390 dní. Věk při prvním otelení je u plemene aberdeen angus 28,5 měsíců a u plemene masný simentál je to 30 měsíců. Poprvé jsou jalovice zapuštěny nejdříve v 18 měsících věku, a to dle konstituce a tělesného rámce. Při zapouštění krav je v podniku žádoucí tělesná kondice 3 BCS (Body Condition Score). V letních měsících je čistá natalita 90 %, v zimním období je to horší, 78 %. Od roku 2018 je v podniku v plném rozsahu využívána přirozená plemenitba. K zakoupení prvního býka došlo 27.7.2017 a druhý býk byl zařazen do reprodukce stáda 18.4.2018. Plemenná příslušnost býku je ze 100 % masný simentál. Nákupem býku došlo ke změně, ze sezónního telení na kontinuální. V podniku se snaží eliminovat únorové až březnové porody, jelikož jsou v této oblasti velice nepříznivé klimatické podmínky a dochází i ke zhoršení mikroklimatu stáje. V návaznosti na tento problém se zde vyskytuje časté nachlazení telat (čistá natalita 78 %). V letních měsících jsou tyto problémy ve značné míře menší (čistá natalita 90 %).

Od 15.5. je býk s celým stádem vypuštěn na pastvu. V rámci stáda jsou krávy březí, vysokobřezí a jalové. U jalových plemenic je žádoucí, aby při setrvání s býkem na pastvině došlo k jejich zabřeznutí. Ve stádě jsou i jalovičky, ovšem jen do 2 měsíců věku, aby v následném pastevním období, tj. do 15.10, nedošlo k jejich zapuštění. Krávy, které se otelí v pastevním období mohou být po uplynutí 2 měsíců cyklu opět připuštěny. Pastevní období je ukončeno 15.10. Stádo i s býkem je společně nahnáno zpět do stáje a býk je oddělen. Po příchodu z pastvy plemeník měsíc odpočívá. Nastává zimní období, které je z hlediska plemenitby lépe kontrolovatelné, jelikož jsou k býkovi přiváděny pouze jalové krávy, nebo krávy 2 měsíce po otelení i s teletem, tyto plemenice setrvávají s býkem po dobu 2 měsíců. Po uběhnutí tohoto turnusu býk opět měsíc odpočívá a poslední turnus krav, které nejsou ještě březí, trvá pouze jeden a půl měsíce. Následně je býk odstaven a nastává poslední období kdy si může odpočinout. Takto je možné za celý rok zapustit všechny schopné plemenice. Nové pastevní období začíná 15.5. Na pastvě jsou celkem 3 stáda, každý býk má na starosti skupinu, která čítá 44 plemenic. Třetí stádo tvoří jalovice, které již dosáhly pohlavní dospělosti, ale nikoli chovatelské. Jsou zde i brakované krávy, u kterých není žádoucí nové zabřeznutí.

Ve stáji je pro telení vyhrazen sanitární box, kde matka s teletem setrvává 3-4 dny. Pokud dochází k telení více krav najednou, může pro ně být vyhrazena část stáje. V sanitárním boxu proběhne kontrola zdravotního stavu narozeného telete. Je zde také sledováno, zdali dojde k projevu mateřských schopností krávy a tele se může v klidu napojit mleziva. Pokud proběhne vše bez větších komplikací matka s teletem je opět zařazena do stáda. Umělou inseminaci prováděla firma NATURAL.

4.1.4 Krmení a výživa

V letním období pastevní porosty pokrývají, pokud možno celkový podíl objemných krmiv. Ke konci tohoto období, nebo v případě sucha, je stádo přikrmováno v mobilním krmišti, kde je zakládáno seno. Stádo je pravidelně kontrolováno. V zimním období mají krávy přes celý den možnost přijímat travní senáž a také sena z vlastních zdrojů. Dále je dokupován v ekologické kvalitě minerální liz a podle potřeby obilný šrot. Zakládání krmiv na krmný stůl probíhá dvakrát denně, ráno v 7 hodin a odpoledne v 16 hodin. Během dne je krmivo několikrát přihrnováno. Součástí objemné krmné dávky je luční seno a travní senáž, vše je dávkováno

pomocí rozdrůžovače balíků. Krmným vozem je krmena senáž, která je uložena v silážním žlabu. Krmná dávka býků je tvořena z velké části senáží, dále senem a také je jim dávkován obilný šrot. Krmná dávka různých kategorií je popsána v tabulce č. 1.

Tabulka č.1 krmná dávka pro vybrané kategorie

Druh krmiva (kg)	Plemenní býci	jalovice	březí plemenice	krávy
Senáž	25	12	10	ad libitum
Luční seno	5	4	6	ad libitum
Obilný šrot	2	1	-	-

4.1.5 Zdraví

Zdravotní stav stáda je většinou uspokojivý. I přesto, že krávy tráví většinu času na pastvě, nejsou problémy s kulháním, občas se vyskytnou komplikace hlavně z důvodů pohmoždění, nebo zachyceného kamenu v paznehtu. Zdravotní komplikace jsou často zapříčiněny spolknutím cizího předmětu, který se vyskytuje na pastvě, nebo v krmení. U některých plemenic jsou problémy se zadržením lůžka.

Od roku 2017 byl zaznamenán rapidní nárůst zánětu pupku u telat. Po konzultaci s veterinářem bylo dospěno k názoru, že do podniku byla zavlečena jistá rezistentní bakterie.

4.2 Charakteristika souboru sledovaných zvířat

Sledování a sběr dat jsem prováděl v podniku ZEMEX, spol. s r.o. Data pro zpracování diplomové práce jsem čerpal z evidence skotu, kterou si vede analyzovaný podnik sám. Zde jsou uvedeny základní informace (číslo plemenice, rok narození, datum a typ plemenitby, plemenná příslušnost, evidenční číslo otce, evidenční číslo matky, vyšetření úspěšnosti plemenitby, počet narozených telat, případně je zde zaznamenáno zmetání, nebo vyřazení z chovu). Data byla čerpána za provozní roky (2015, 2016, 2017, 2018). Počet hodnocených plemenic čítal 89 kusů a věk analyzovaných zvířat 4–11 let. Mezidobí krav bylo v průměru 390 dnů. Věk při prvním otelení činil u plemene aberdeen angus průměrně 28,5 měsíců a u plemene masný simentál 30 měsíců. Do plemenitby jsou jalovice zařazeny nejdříve v 18. měsíci věku, záleží na stavbě tělesného rámce a konstituci. Společnost zakoupila 27.7.2017 prvního plemenného býka, narozeného 10.12.2015. Následného roku 18.4.2018 byl do podniku zakoupen i druhý býk narozený 16.12.2016. V roce 2018 již nebyla využívána metoda umělé inseminace. Oba býci jsou ze 100 % plemennou příslušností masný simentál. Hodnotil jsem plemenice v období za roky 2015, 2016, 2017, kdy byla využívána umělá inseminace. V roce 2018 byla využita pouze přirozená plemenitba. V souboru sledovaných zvířat se nacházelo 77

kusů plemene masný simentál a 12 kusů plemene Aberdeen angus. Dohromady pozorovaná skupina čítala 89 kusů.

V praktické části jsem hodnotil úspěšnost zabřeznutí v %, při použití umělé inseminace a přirozené plemenitby. Úspěšnost zabřeznutí jsem hodnotil ve vztahu k typu plemenitby, měsíci plemenitby, roku plemenitby a dle plemenné příslušnosti sledovaných jedinců. Sledovaná data byla vyhodnocena základními statistickými charakteristikami a také pomocí programu SAS 9.3 (SAS/STAT® 9.3, 2011). Pro stanovení základních parametrů souborů byla využita procedura UNIVARIATE. Frekvence byly vypočteny za pomoci procedury FREQ. Při výběru vhodného modelu hodnocení daných ukazatelů byla využita procedura REG, metoda STEPWISE. Pro vlastní vyhodnocení významnosti efektů byla použita procedura GLM, s následným detailním vyhodnocením pomocí Tukey-Kramerova testu. Významnost rozdílů byla testována ve hladině statistické průkaznosti ($P < 0,05$).

Modelová rovnice:

$$y_{ijk} = \mu + MET_i + MES_j + ROK_k + PLE_l + b^*_{ANIM} + e_{ijk}$$

kde:

y_{ijk} - hodnoty závislé proměnné (zabřezávání),

μ – obecná hodnota závislé proměnné,

MET_i – fixní efekt typu plemenitby ($i = AI, n=361; i = PP, n=89$),

MES_j – fixní efekt měsíce plemenitby ($j = \text{leden}, n=83; j = \text{únor}, n=73; j = \text{březen}, n=122; j = \text{duben}, n=58; j = \text{květen}, n=82; j = \text{ostatní měsíce}, n=32$),

ROK_k – fixní efekt roku plemenitby ($j = 2015, n=109; j = 2016, n=130; j = 2017, n=142; j = 2018, n=69$),

PLE_l – fixní efekt plemene ($j = AA, n=60; j = SM, n=390$),

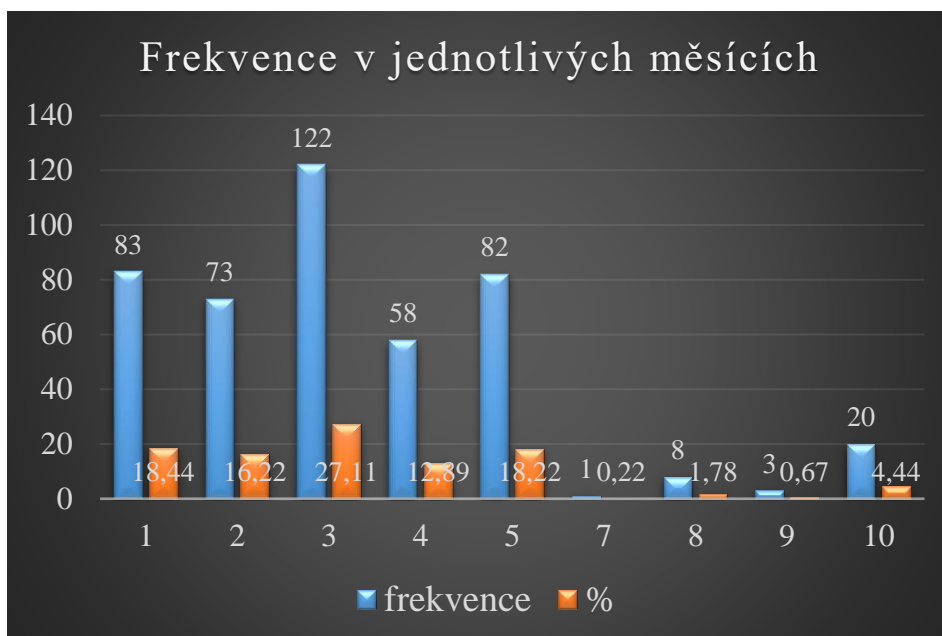
b^*_{ANIM} – náhodný efekt plemenice v opakování,

e_{ijk} – náhodná reziduální chyba.

5 Výsledky

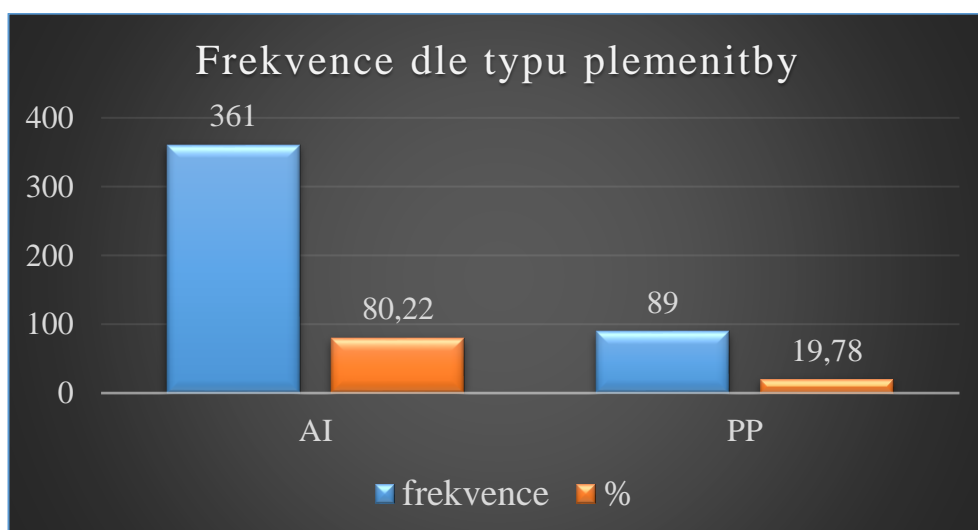
5.1 Frekvence pozorování

Graf č. 1 – Frekvence pozorování dle měsíce plemenitby



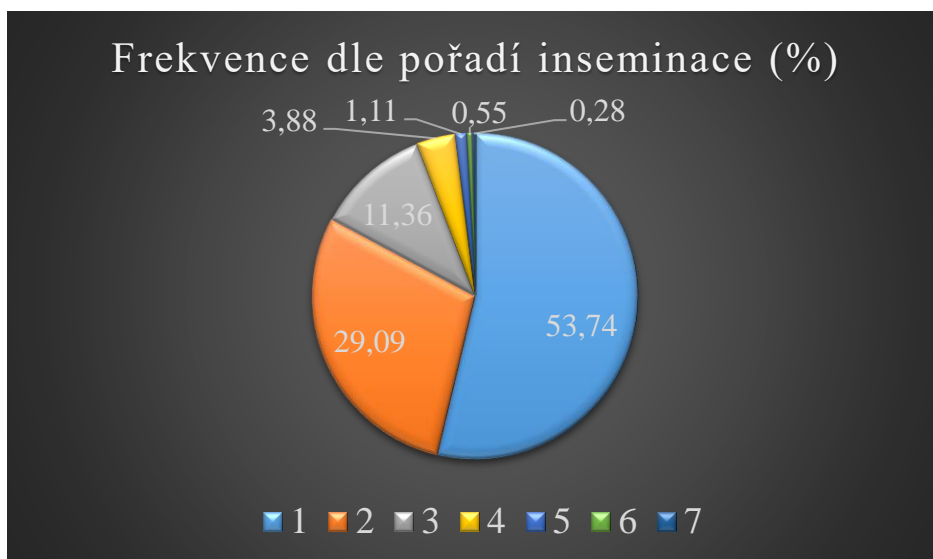
Nejvyšší frekvence plemenitby za sledované roky (2015 až 2018) byla v měsíci březnu 27,11 %. Vyšší hodnoty byly dosaženy také v měsíci lednu (18,44 %), únoru (16,22 %), dubnu (12,89 %) a květnu (18,22 %). Naopak nejnižší hodnoty byly pozorovány v mimosezónních měsících, a to v červenci, srpnu, září a říjnu (celkem 7,11 %). V červnu neproběhla žádná plemenitba.

Graf č. 2 – Frekvence pozorování dle typu plemenitby



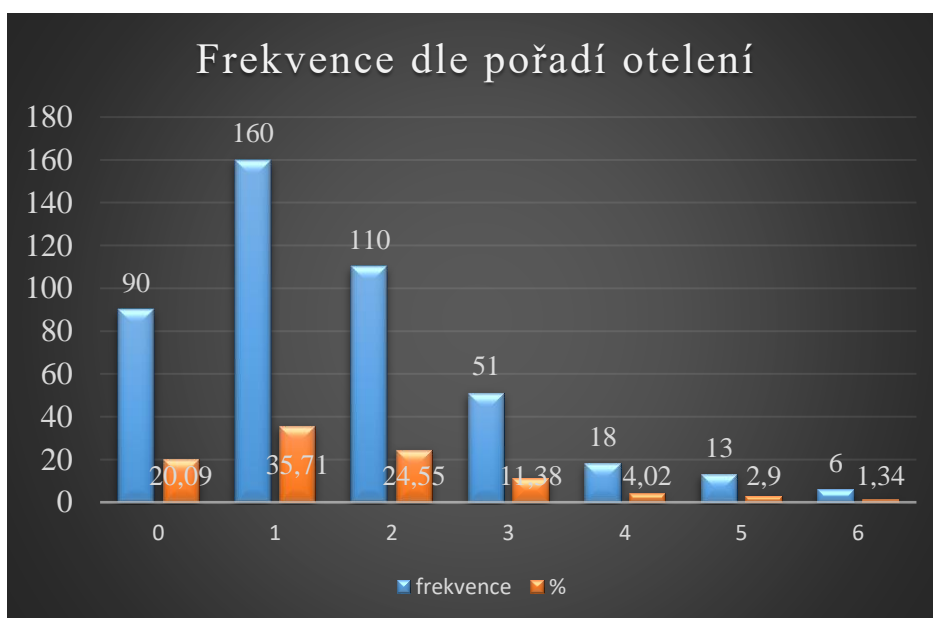
Z grafu je patrné, že v metodě umělé inseminace proběhlo 361 pozorování (80,22 %). V metodě přirozené plemenitby bylo provedeno 89 pozorování (19,78 %).

Graf č. 3 – Frekvence pozorování dle pořadí inseminace



V následující grafu je uvedeno, že nejvíce pozorování proběhlo v 1. inseminaci 53,74 % (frekvence 194), v 2. inseminaci 29,09 % (frekvence 105), ve 3. inseminaci 11,36 % (frekvence 41), ve 4. inseminaci 3,88 % (frekvence 14), v 5. inseminaci 1,11 % (frekvence 4), v 6. inseminaci 0,55 % (frekvence 2) a nejméně to bylo v rámci 7. inseminace 0,28 % (frekvence 1)

Graf č. 4 – Frekvence pozorování dle pořadí otelení.



Nejvyšší frekvence plemenitby byla pozorována u krav po 1. teleti 35,71 %. Po 2. teleti byla sledována také vysoká frekvence 24,55 %. Naopak nejnižší frekvence byla zaznamenána u krav po 6. teleti 1,34 %. Z tabulky je patrné, že mimo jalovic, u kterých dosahovala frekvence plemenitby 20,09 %, docházelo k postupnému poklesu frekvence v souvislosti s pořadím otelení.

5.2 Základní statistiky

V tabulce č. 2 jsou vyhodnoceny základní statistické charakteristiky v souboru plemenic. V rámci umělé inseminace proběhlo 361 pozorování a v rámci přirozené plemenitby 89 pozorování. Průměr provedených inseminačních úkonů na plemenicí byl 1,72. Minimálně byla provedena 1 umělá inseminace a maximálně 7. Variabilita byla 57,7 %. V parametru zabřezávání bylo provedeno celkem 450 pozorování, v průměru zabřezlo 53,33 % plemenic ze sledovaného souboru a variabilita činila 93,65 %.

Tabulka č.2 – Základní statistické charakteristiky umělé inseminace v souboru plemenic.

proměnná	n	\tilde{x}	s	min.	max.	s.e.	V (%)
pořadí inseminace	361	1,72	0,99	1	7	0,05	57,7
zabřezávání (%)	450	53,33	49,94	0	100	2,35	93,65

Poznámka: n – počet pozorování u plemenic, \tilde{x} - aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, min – nejnižší hodnota, max – nejvyšší hodnota s.e. – střední chyba aritmetického průměru, V – variační koeficient

Ze statistických výsledků bylo zhodnoceno v tabulce č.3, 60 pozorování u plemene aberdeen angus a v průměru zabřezlo 40 % sledovaných plemenic. O něco více pozorování bylo provedeno u plemene masný simentál, a to s frekvencí 390, v průměru zabřezlo 55,38 %.

Tabulka č.3 – Základní statistika, pozorování dle plemene.

plemeno	n	\bar{x}	s	min.	max.	s.e.	V (%)
AA	60	40	49,40	0	100	6,38	123,51
SM	390	55,38	49,77	0	100	2,52	89,87

Statistické informace podle roku narození jsou popsány v tabulce č. 4. V souboru jsou zařazené plemenice narozené od roku 2007 do roku 2014. Nejlepší výsledky prokazovaly plemenice narozené v letech 2008 až 2013, kdy se průměr zabřezávání nedostal pod 50 %. Nejhorší výsledek byl u plemenic narozených v roce 2007, 33,33 %. Nejvyšší variabilitou se vyznačovaly krávy narozené v roce 2007, 2008 a 2014, kdy byl variační koeficient nad 120 %. Největší směrodatnou odchylkou, tudíž nejvíce odchýlené od průměru, byly plemenice narozené v roce 2008.

Tabulka č.4 – Základní statistické charakteristiky v závislosti na roku narození plemenic

rok narození	n	\bar{x}	s	min.	max.	s.e.	V (%)
2007	6	33,33	51,64	0	100	21,08	154,92
2008	2	50	70,71	0	100	50	141,42
2009	20	55	51,04	0	100	11,41	92,80
2010	41	58,54	49,88	0	100	7,79	85,21
2011	99	55,56	49,94	0	100	5,02	89,90
2012	189	56,08	49,76	0	100	3,62	88,72
2013	33	51,52	50,75	0	100	8,83	98,52
2014	60	40	49,40	0	100	6,38	123,51

Poznámka: n – počet pozorování u plemenic, \bar{x} - aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, min – nejnižší hodnota, max – nejvyšší hodnota s.e. – střední chyba aritmetického průměru, V – variační koeficient

Úspěšnost zabřeznutí je vyjádřena v tabulce č. 5. Nejúspěšnějším rokem plemenitby byl rok 2018, kdy v průměru zabřezlo 81,16 % plemenic. Nutno podotknout, že v roce 2018 přirozená plemenitba plně nahradila umělou inseminaci. Ovšem s nejnižším počtem pozorování 69. Jako druhý v pořadí byl rok 2015 s 63,30 % úspěšnosti zabřeznutí. Naopak nejméně úspěšný byl rok 2016, 32,62 % zabřeznutí. Variační koeficient vykazuje nejvyšší variabilitu v letech 2016 a 2017, a to více jak 100 %.

Tabulka č. 5 - Základní statistické charakteristiky, zabřezávání v závislosti na roku plemenitby

rok plemenitby	n	\bar{x}	s	min.	max.	s.e.	V (%)
2015	109	63,30	48,42	0	100	4,64	76,49
2016	130	34,62	47,76	0	100	4,19	137,97
2017	142	49,30	50,17	0	100	4,21	101,78
2018	69	81,16	39,39	0	100	4,74	48,53

Poznámka: n – počet pozorování u plemenic, \bar{x} - aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, min – nejnižší hodnota, max – nejvyšší hodnota s.e. – střední chyba aritmetického průměru, V – variační koeficient

V tabulce č.6 je zaznamenána úspěšnost zabřeznutí, podle jednotlivých měsíců, od ledna do října. Měsíc červen zde není uveden, jelikož neproběhlo žádné pozorování. Nejvíce pozorování připadá na měsíc březen, a to 122. Měsíce, kdy dosáhlo procento zabřeznutí přes 50 %, byl leden, únor, březen a květen. Nejúspěšnějším měsícem byl říjen s 90 %, ovšem proběhlo zde pouze 20 pozorování. Nejméně sledování proběhlo v měsíci červenci, srpnu a září, kdy nebylo provedeno ani 10 pozorování. Za zimní a jarní měsíce, tj. od ledna do května, byla směrodatná odchylka nejbliže průměrným hodnotám.

Tabulka č.6 - Základní statistické charakteristiky, zabřezávání v závislosti na měsíci plemenitby

měsíc plemenitby	n	\bar{x}	s	min.	max.	s.e.	V (%)
1	83	56,63	49,86	0	100	5,47	88,05
2	73	53,42	50,23	0	100	5,88	94,02
3	122	58,20	49,53	0	100	4,48	85,10
4	58	34,48	47,95	0	100	6,30	139,04
5	82	53,66	50,17	0	100	5,54	93,50
7	1	0	.	0	0	.	.
8	8	12,50	35,36	0	100	12,50	282,84
9	3	0	0	0	0	0	.
10	20	90	30,78	0	100	6,88	34,20

Poznámka: n – počet pozorování u plemenic, \bar{x} - aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, min – nejnižší hodnota, max – nejvyšší hodnota s.e. – střední chyba aritmetického průměru, V – variační koeficient

Z tabulky č. 7 je možné vyčíslit rozdíl mezi umělou inseminací a přirozenou plemenitbou ve sledovaném podniku ZEMEX, spol s.r.o. V umělé inseminaci proběhlo 361 pozorování a procento zabřezávání bylo 46,26 %. U metody přirozená plemenitba, bylo pozorováno 89 výsledků a úspěšnost zabřezávání byla 82,02 %.

Tabulka č.7 – Základní statistické charakteristiky, zabřezávání v závislosti na typu plemenitby

typ plemenitby	n	\bar{x}	s	min.	max.	s.e.	V (%)
AI	361	46,26	49,93	0	100	2,63	107,93
PP	89	82,02	38,62	0	100	4,09	47,08

Z tabulky č.8 můžeme vysledovat úspěšnost zabřeznutí, podle pořadí inseminace. Jako nejvíce úspěšné (100 %), bylo pozorování v rámci 7. inseminace, ovšem zde se provedlo pouze 1 pozorování. Podobně je tomu ve čtvrté, páté a šesté inseminaci, kde bylo dohromady provedeno pouze 21 pozorování. Nejvíce pozorování s frekvencí nad 100, bylo provedeno v první a druhé inseminaci, s procentuální úspěšností zhruba 45 %.

Tabulka č.8 - Základní statistické charakteristiky, zabřezávání v závislosti na pořadí inseminace.

pořadí inseminace	n	\bar{x}	s	min.	max.	s.e.	V (%)
1	194	44,33	49,81	0	100	3,58	112,35
2	105	45,71	50,05	0	100	4,88	109,50
3	41	51,22	50,61	0	100	7,90	98,80
4	14	57,14	51,36	0	100	13,73	89,87
5	4	50	57,74	0	100	28,87	115,47
6	2	50	70,71	0	100	50	141,42
7	1	100	.	100	100	.	.

Poznámka: n – počet pozorování u plemenic, \bar{x} - aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, min – nejnižší hodnota, max – nejvyšší hodnota s.e. – střední chyba aritmetického průměru, V – variační koeficient

5.3 Výsledky: ANOVA

Tabulka č. 9 - Základní statistiky vyhodnocení v ANOVA

hodnocený ukazatel	MODEL		typ plemenitby		měsíc plemenitby		rok plemenitby		plemeno	
	r ²	P	F-test	P	F-test	P	F-test	P	F-test	P
zabřezávání	0,2	< 0,001	22,23	< 0,001	3,45	0,005	6,89	< 0,001	4,42	0,036

Poznámka: r²-determinační koeficient, P-statistická průkaznost

V modelové rovnici je procento zabřezávání vysvětleno z 20 % zvolenými efekty v modelové rovnici, (typ plemenitby, měsíc plemenitby, rok plemenitby a plemeno). Všechny zvolené efekty, byly v modelové rovnici statisticky průkazné (P < 0,05).

V tabulce č. 10 jsou znázorněny detailní výsledky ANOVA vyhodnocené pomocí Tukey-Kramerova testu. Z tabulky vyplývá, že průkazně vyššího zabřezávání + 78,89 % ($P < 0,01$) bylo dosaženo při využití přirozené plemenitby, ve srovnání s umělou inseminací. Statisticky průkazně ($P < 0,01$) nejvyššího zabřezávání bylo dosaženo v lednu 82,91 %, jako druhý nejúspěšnější měsíc byl březen 74,86 %. Oproti tomu nejhorší výsledky zabřezávání byly pozorovány v mimosezónních měsících (od července do října). Statisticky průkazně ($P < 0,01$) byl nejúspěšnější sledovaný rok 2015, a to 88,09 %. V roce 2018 byla úroveň zabřezávání 33,87 %, nutno podotknout, že v tomto roce byl proveden menší počet pozorování (69) a biologická variabilita byla pouze 20 %. V porovnání mezi plemeny aberdeen angus a masný simentál, bylo statisticky průkazně $P < 0,05$, vyšší procento zabřezávání u plemene masný simentál 71,26 %, oproti 57 % zabřezávání u plemene aberdeen angus.

Tabulka č. 10 - Výsledky pro vyhodnocení efektů v modelové rovnici pomocí metody ANOVA

efekt	úroveň	Výsledky zabřezávání	
			LSM ± SELSM
Typ plemenitby	AI	(361)	24,74 ± 6,988 ^A
	PP	(89)	103,63 ± 11,349 ^A
Měsíc plemenitby	Leden	(83)	82,91 ± 7,056 ^A
	Únor	(73)	67,81 ± 7,636
	Březen	(122)	74,86 ± 6,382 ^a
	Duben	(58)	64,14 ± 8,230
	Květen	(82)	64,78 ± 6,969
	ostatní	(32)	30,62 ± 11,114 ^{A,a}
	Rok plemenitby	2015	(109)
2016		(130)	64,08 ± 8,399 ^A
2017		(142)	70,61 ± 7,267 ^a
2018		(69)	33,97 ± 11,420 ^a
Plemeno	AA	(60)	57,11 ± 6,834 ^a
	SM	(390)	71,26 ± 3,689 ^a

Poznámka: Stejná písmena ve sloupcích znamenají statistickou průkaznost A-A $P < 0,01$; a-a $P < 0,05$. Čísla v závorce značí četnost pozorování.

6 Diskuze

Sledování a vyhodnocení faktorů, které mají vliv na reprodukci a porovnání výsledků umělé inseminace a přirozené plemenitby, bylo složeno z plemenic plemene aberdeen angus a masný simentál. V analyzovaném souboru se vyskytovaly plemenice ve věku 3–10 let. Nejvíce byly zastoupené krávy od 5 do 7 let, které tvořili 73,3 % stáda. Naopak nejmenší zastoupení měly plemenice věku 9 a 10 let, kterých bylo ve stádě 1,7 %. Kvapilík et al. (2006) uvádí, že je nejvhodnější, pokud dosáhne úroveň chovu pěti telat na plemenici.

Crowe et al. (2008) se zmiňuje, že u sezóně telených krav je důležité, aby období mezidobí nepřesáhlo 365 dní. Mezidobí v analyzovaném podniku bylo v průměru 390 dní. Za rok 2016 byla průměrná délka mezidobí v České republice v chovu masného skotu 427 dnů. (Ročenka chovu skotu 2017). Podle Goldy et al. (2000) jsou plemena středního rámce, jako je i aberdeen angus, zapouštěna obzvláště v Americe již v 15 měsíci věku. V podniku ZEMEX byly jalovice tohoto plemene většinou zapouštěny ve věku 19 měsíců. Jalovice zapuštěné nad dva roky, získávají požadovanou tělesnou hmotnost (Golda et al. 2000). Na analyzované farmě byly zapouštěny plemenice masného simentála ve 20 až 21 měsících věku.

Louda et al. (2008) uvádí jako nejvhodnější věk prvního zabřeznutí 14-16 měsíců věku. Plemenice by se měla prvně otelit ve věku 24 měsíců. Ovšem doporučuje se zapouštět zvířata, která jsou chovatelsky dospělá. Jelikož jsou v chovu analyzovaného podniku používána masná plemena, je věk otelení vyšší. Například Kvapilík et al. (2006) poukazuje na to, že některá masná plemena je vhodně zařazovat do plemenitby až ve věku dvou let. Plemenitba byla nejčastěji zaznamenána v měsíci lednu až květnu, kdy proběhlo podle základních statistických charakteristik 418 ze 450 sledování, což je 92,88 %. Nejvíce to bylo v měsíci březnu, a to 122 pozorování, 27,11 %. Většina telení spadá do zimního období. Podle Zemana et al. (2006) probíhá v chovech masného skotu telení nejčastěji v zimních měsících od ledna do března a v jarních měsících od dubna do května. Telení na podzim je méně běžné z důvodů vyšších nákladů na ustájení a výživu. Drennan & Berry (2006) uvádí, že pokud je ve stádě využíván systém sezónního telení, můžeme být využít potenciál pastvy ke zvýšeným a lepším přírůstkům telat.

V podniku jsou chována dvě plemena. Plemeno masný simentál v počtu 77 kusů, zde proběhlo 390 pozorování a průměrně zabřezlo, podle základních statistických charakteristik, 55,38 % plemenic. Plemene aberdeen angus bylo analyzováno celkem 12 kusů, u nichž proběhlo 60 pozorování s průměrnou březostí 40 %. Podíl zabřezávání potvrzuje i statistické šetření testu ANOVA, podle kterého byl se statistickou průkazností ($P < 0,05$), prokázán vyšší podíl zabřezávání u plemene masný simentál 71,26 % oproti plemeni aberdeen angus 57,11 %. Dle mého názoru byla nedostatečně prováděna detekce říje. Nízká úroveň zabřezávání z velké části souvisí s nevyhovující kvalitou semene býků, špatně provedeným inseminačním úkonem nebo nedokonalým načasováním inseminace. Úroveň zabřezávání může také negativně ovlivnit infekce pohlavních cest nebo nízká úroveň výživy. (Hofírek et al. 2004)

6.1 Inseminace

V analyzovaném souboru byl proveden minimálně 1 inseminační úkon na jednu plemenicí a maximálně 7 inseminačních úkonů. Úroveň zabřezávání činila podle základních statistických charakteristik po prvním inseminačním úkonu 44,33 %, s četností 194. Ve druhé inseminaci, kde byla četnost pozorování 105, byla úspěšnost inseminačních úkonů 45,71 %. Podle Boušky et al. (2006) je výborná hodnota inseminačního indexu taková, která dosahuje hodnot od 1,2 do 1,6. Za vyhovující pokládá hodnotu do 2. V analyzovaném podniku byl inseminační index 1,72.

Ve společnosti ZEMEX, spol. s.r.o., proběhlo v rámci umělé inseminace 361 pozorování. Procento zabřezávání u těchto pozorování bylo podle základních statistických metod 46,26 %. Podle testu ANOVA bylo procento zabřezávání se statistickou průkazností ($P < 0,01$) 24,74 %. Hofírek et al. uvádí, že by měla po všech inseminacích březost dosáhnout alespoň 75 %, aby byly výsledky uspokojivé. Dle Galina et al. (2007) může být jako jedna z největších příčin neúspěšnosti inseminace špatně provedená nebo zanedbaná detekce říje.

6.2 Přirozená plemenitba

Rodríguez et al. (1999) uvádí, že použití přirozené plemenitby zvyšuje reprodukční výkon stáda. V podniku proběhlo 89 sledování v rámci metody přirozené plemenitby. Průměrná úspěšnost zabřezávání byla, podle základních statistických charakteristik, 82,02 %. Statistická metoda ANOVA udává výsledek přirozené plemenitby se statistickou průkazností ($P < 0,01$) 103,63 % a biologickou variabilitou 20 %. Podle Shipka et al. (1999) by úroveň zabřezávání po přirozené plemenitbě měla být alespoň 90 %. Úspěch přirozené plemenitby je založen na předpokladu, že býk je výkonnější a spolehlivější v detekci a vyhledávání estru u plemenic než lidský faktor. Podle tohoto názoru by mohl být potvrzen předpoklad, že jeden z faktorů špatných výsledků umělé inseminace byla nedostatečná detekce říje. V analyzovaném podniku je poměr plemenných býků a krav 1:51. Podle Vishwanatha et al. (2003) poměr krav a býka, který převyšuje 1:50, je pod optimální úroveň. Jako nejvýkonnější poměr plemeníka a krav by měl být 1:15 až 1:25. V pastevním období je stádo rozdělené na dvě menší a v každém stádě je pouze jeden plemenný býk. Podle Vishwanatha et al. (2003) jsou skupiny s jedním býkem účinnější oproti skupinám, kde je dva a více býků, jelikož dominance jednoho plemeníka může negativně ovlivnit výkonost ostatních býků. V analyzovaném podniku jsou oba plemenní býci, ze 100 % plemene masný simental. V České republice byli v roce 2017 plemení býci tohoto plemene zastoupeni v počtu 455 kusů, což je po masném plemenu charolaise se 461 kusy druhé nejvíce zastoupené masné plemeno. (Ročenka chovu skotu 2017)

6.3 Porovnání

Nebel et al. (2000) uvádí, že u výsledků umělé inseminace je limitujícím faktorem včasná a správně provedená detekce říje. Jako důležité zdůrazňuje pravidelné vizuální pozorování. V podniku ZEMEX, spol. s.r.o. byla metoda umělé inseminace, dle výsledků měření ANOVA, o 78,89 % ($P < 0,01$) méně úspěšná nežli metoda přirozené plemenitby. Ovšem nutno podotknout, že biologická variabilita byla v této metodě započítána v počtu 20 %. Četnost pozorování u umělé inseminace byla 361, u přirozené plemenitby bylo provedeno 89 pozorování, tedy o 271

méně. Podle základních statistických charakteristik byla úspěšnost zabřeznutí u přirozené plemenitby 82,02 % a v metodě umělé inseminace 46,26 %, tedy i zde je potvrzeno, že se data liší v prospěch přirozené plemenitby. Mann et al. (2005) uvádí, že u krav bez tržní produkce mléka, oproti kravám s mléčnou užitkovostí, je reprodukce vždy ohrožena obtížemi, které souvisí s přesnou detekcí říjících se plemenic. Z této informace, lze usuzovat, že mohlo dojít v rámci umělé inseminace, s výsledkem zabřezávání dle testu ANOVA 24,74 % se statistickou průkazností ($P < 0,01$), ke špatné detekci říje a vlivem toho došlo k nízkému počtu zabřezávání analyzovaných krav. Vishwanath et al. (2003) uvádí, že u krav bez tržní produkce mléka je celosvětově inseminace využívána méně než u 5 %. Také je v metodě umělé inseminace důležité přesné načasování. Ke zvýšení zabřezávání může pomoci kombinace umělé inseminace a přirozené plemenitby, jak uvádí Shipka & Ellis (1999). Podle testu ANOVA byl neúspěšnějším rokem v zabřezávání rok 2015, se statistickou průkazností ($P < 0,01$), a to 88,09 %. Naopak nejméně úspěšný byl rok 2018, dle statistické průkaznosti ($P < 0,05$), 33,97 % s biologickou variabilitou 20 % a počtem sledování 69. Ovšem podle základních statistických charakteristik byl rok 2018 s výsledkem zabřezávání 81,16 % neúspěšnějším rokem, v tomto roce byla umělá plemenitba plně nahrazena metodou přirozené plemenitby. Nízká hodnota zabřezávání po umělé inseminaci může být podle mého názoru zapříčiněna i nekvalitním semenem býka. Také Wash et al. (2011) udává, že mezi negativní vlivy na plodnost, může působit inseminace nekvalitním semenem a také poporodní komplikace, jako jsou například záněty dělohy. V podniku byly sledovány i poporodní potíže se zadržným lůžkem. Statisticky průkazně ($P < 0,05$) bylo dosaženo za sledované roky 2015 až 2018 nejvyšší hodnoty zabřezávání v měsíci lednu 82,91 %. Dle výsledků testu ANOVA následoval měsíc březen se 74,86 %, ($P < 0,05$). Naopak nejhorší výsledky zabřezávání byly dosaženy v mimosezónních měsících od července do října 30,62 % se statistickou průkazností ($P < 0,01$), a počtem 32 pozorování. V měsíci červnu nebylo zaznamenáno žádné pozorování. Podle Kvapilíka et al. (2006) by mělo telení probíhat v krátkém intervalu, a to v rozmezí 6 až 9 týdnů. Pokud je toto období delší, dochází k neklidu mezi plemenicemi, bývá nevyrovnaná hmotnost mláďat a tím je ovlivněn i růst nejmladších telat.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo vyhodnocení výsledků zabřezávání krav masných plemen po umělé inseminaci a přirozené plemenitbě v ekologickém chovu masných krav. V práci se ověřovala hypotéza, že při dodržení optimálních podmínek inseminačního úkonu, lze dosáhnout obdobné úrovně zabřezávání krav, jako při přirozené plemenitbě.

Procento zabřezávání u metody umělé inseminace, bylo podle základních statistických charakteristik v daném podniku 46,26 %. Tento výsledek podle některých autorů lze považovat za nedostačující. Podle statistické metody ANOVA byl výsledek umělé inseminace 24,74 % na hladině významnosti ($P < 0,01$), toto číslo lze podle jiných autorů považovat za nedostačující. Průměrný výsledek přirozené plemenitby ve stáji analyzovaného podniku udával, podle základních statistických charakteristik, procento zabřezávání 82,02 %. V testu ANOVA byl výsledek zabřezávání u přirozené plemenitby na hladině významnosti ($P < 0,01$) 103,63 %. Nutno dodat, že biologická variabilita měla hodnotu 20 % a četnost pozorování byla u přirozené plemenitby 89, oproti tomu u umělé inseminace byla četnost pozorování 361.

Z průměrných hodnot byl vyvozen, podle základních statistických charakteristik, jako neúspěšnějším rokem zabřezávání rok 2018 s výsledkem 81,16 %. V tomto roce byla umělá inseminace plně nahrazena přirozenou plemenitbou. Důvodem zlepšení je zajisté dovednost býka přesněji detekovat říji nežli lidský faktor. Podle testu ANOVA byl za sledované roky 2015 až 2018 s hladinou významnosti ($P < 0,01$) s 88,09 % zabřezávání, nejúspěšnější rok 2015. Za tento rok bylo provedeno 109 pozorování. Rok 2017 byl s hladinou významnosti ($P < 0,05$) a výsledkem 70,61 % zabřezávání, také na vyšší úrovni. Naopak s hladinou významnosti ($P < 0,05$), byl podle testu ANOVA jako nejhůře hodnocen s 33,97 %, rok 2018, ovšem v tomto roce bylo nejméně pozorování, a to 69. Také opět nutno podotknout, že sledovaná biologická variabilita byla na úrovni pouze 20 %.

Mezi nejúspěšnější měsíce zabřezávání byly zařazeny a ze základních statistických hodnot vypočítány leden se 56,63 %, únor se 53,42 %, březen se 58,20 % a květen se 53,66 %. Jako neúspěšnější měsíc, dle průměrných hodnot, vychází měsíc říjen s 90 %, zde bylo provedeno pouze 20 pozorování. V dubnu byla průměrná hodnota zabřezávání 34,48 %. Podle výsledků testu ANOVA byl prokazatelně, s hladinou významnosti ($P < 0,01$) a s 82,91 %, hodnocen jako nejúspěšnější měsíc leden. Měsíc březen byl hodnocen na hladině významnosti ($P < 0,05$) s 74,86 %, jako druhý nejúspěšnější. Podle některých autorů, jsou měsíce od ledna do března, nejlepší možné k provedení plemenitby.

Porovnání výsledků zabřezávání u analyzovaných plemen, podle základních statistických charakteristik, vyšlo kladněji pro plemeno masný simentál. s hodnotou 55,38 %, proběhlo zde ovšem více pozorování, a to 390. U plemene aberdeen angus proběhlo 60 pozorování s výsledkem zabřezávání 40 %. V testu ANOVA bylo vyhodnoceno jako úspěšnější s hladinou významností ($P < 0,05$) a s 71,26 % plemeno masný simentál, oproti plemenu aberdeen angus, s hladinou významnosti ($P < 0,05$) a výsledkem 57,11 %.

Ze zjištěných výsledků vyplývá, že v analyzovaném podniku ZEMEX, spol. s.r.o., byla úroveň zabřezávání zvýšena, podle hodnot vypočítaných ze základních statistik o + 35,76 % a podle testu ANOVA s hladinou významnosti ($P < 0,01$) o + 78,89 %, se zavedením přirozené

plemenitby. V metodě ANOVA byla biologická variabilita započítána s hodnotou 20 %. Z této analýzy bych doporučil, aby byla v podniku i nadále využívána metoda přirozené plemenitby. Z nevyhovujících výsledků umělé inseminace je možné, že v podniku byla prováděna detekce říje na nedostačující úrovni. Také se nabízí možnost, že byl inseminační úkon proveden v nevhodnou dobu, nebo nebylo správně nakládáno s inseminačními dávkami. Pokud by podnik uvažoval o opětovném zavedení umělé inseminace, nebo o kombinaci umělé inseminace s přirozenou plemenitbou, doporučoval bych zlepšit metodu detekce říje, zlepšit správnost provedení inseminačního úkonu a využívat semeno od býků s lepší oplozovací schopností.

Výsledky, které byly v analyzovaném podniku zjištěny, zamítají hypotézu, že při dodržení optimálních podmínek inseminačního úkonu, lze dosáhnout obdobné úrovně zabřezávání krav, jako při přirozené plemenitbě.

8 Seznam použité literatury

Adamiak SJ, Mackie K, Watt, RG, Webb R, Sinclair KD. 2005. Impact of nutrition on oocyte quality: cumulative effects of body composition and diet leading to hyperinsulinemia in cattle. *Biology of reproduction* 73:918-926.

Beagley JC, Whitman KJ, Baptiste KE, Scherze J. 2010. Physiology and treatment of retained fetal membranes in cattle. *Journal of veterinary internal medicine* 24:261-268.

Beg MA, Meira C, Bergfelt D R, Ginther OJ. 2003. Role of oestradiol in growth of follicles and follicle deviation in heifers. *Reproduction* 125:847-854.

Bernabucci U, Ronchi B, Lacetera N, Nardone A. 2005. Influence of body condition score on relationships between metabolic status and oxidative stress in periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science* 88:2017-2026.

Bjelka M, Ježková A, Pozdíšek J, Stádník L, Bezdíček J. 2007. Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín.

Bouška O et al. 2006. Chov dojeného skotu. Profi Press, Praha.

Buckley F, O'sullivan K, Mee JF, Evans RD, Dillon P. 2003. Relationships among milk yield, body condition, cow weight, and reproduction in spring-calved Holstein-Friesians. *Journal of dairy science* 86:2308-2319.

Burdych V, Všetečka J, Divoký L, Brychta J, Stejskalová E, Kvapilík J. 2004.

Coufalík V. 2013 Současné problémy v reprodukci skotu. Agriprint, Olomouc.

Crowe MA. 2008. Resumption of ovarian cyclicity in post-partum beef and dairy cows. *Reproduction in domestic animals* 43:20-28.

ČSCHMS. 2017. Základní charakteristika plemene aberdeen angus. Český svaz chovatelů masného skotu. Available from: www.cschms.cz (accessed November 2018).

ČSCHMS. 2016. Šlechtitelský program. Český svaz chovatelů masného skotu. Available from: www.cschms.cz (accessed December 2018).

De Rensis F, Garcia-Ispuerto I, López-Gatius F. 2015. Seasonal heat stress: Clinical implications and hormone treatments for the fertility of dairy cows: Clinical implications and hormone treatments for the fertility of dairy cows. *Theriogenology* 84:659-666.

Drennan MJ, Berry DP. 2006. Factors affecting body condition score, live weight and reproductive performance in spring-calving suckler cows. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 75:25-38.

Frelich J, Bjelka M, Polák P, Šubrt J, Voříšková J. 2008. Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Asociace masných plemen Rapotín, Brno.

- Galina CS, Orihuela A, Rubio I. 1996. Behavioural trends affecting oestrus detection in Zebu cattle. *Animal Reproduction Science* 42:465-470.
- Galina CS, Orihuela A. 2007. The detection of estrus in cattle raised under tropical conditions: What we know and what we need to know. *Hormones and Behavior* 52:32-38.
- Golda J, Říha J, Vrchlabský J, Vaněk D, Lehar R. 2000. Extenzivní chov a šlechtění skotu. *Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín.*
- Gordon JL, LeBlanc SJ, Duffield TF. 2013. Ketosis treatment in lactating dairy cattle. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice* 29:433-445.
- Harmon RJ. 1994. Physiology of Mastitis and Factors Affecting Somatic Cell Counts¹. *Journal of dairy science* 77:2103-2112.
- Hiemstra SJ, Hass de Y, Maki-Tanila A, Gandini G. 2010. Local cattle breeds in Europe – Development of policies and strategies for self-sustaining breeds. Wageningen Academic Publishers
- Hofírek B, Doležel R, Dvořák R, Fleischer P, Pavlata L, Pechová A. 2004. Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu. *Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Brno.*
- Jakubec V, Říha J. 2002. Šlechtění masného skotu v extenzivních podmínkách. In: *Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu. VÚCHS Rapotín.*
- Jelínek P, Koudela K. 2003. *Fyziologie hospodářských zvířat, Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.*
- Kudrna V. 1998. *Produkce krmiv a výživa skotu. Agrostroj, Praha.*
- Kvapilík J, Pytloun J, Zahradková R, Malát K. 2006. *Chov krav bez tržní produkce mléka. Výzkumný ústav živočišné výroby. Praha-Uhřetěves.*
- Lopez H, Satter LD, Wiltbank MC. 2004. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *Animal reproduction science* 81:209-223.
- Louda F, Mrkvička J, Stádník L. 2001. *Základy chovu skotu bez tržní produkce mléka. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR. Praha.*
- Louda F, Vaněk D, Ježková A, Stádník L, Bjelka M, Bezdíček J, Pozdíšek J. 2008. Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic. *Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o. Rapotín.*
- Lund V. 2006. Natural living—a precondition for animal welfare in organic farming. *Livestock Science* 100:71-83.
- Mann GE, Keatinge R, Hunter M, Hedley BA, Lamming GE. 2005. The use of milk progesterone to monitor reproductive function in beef suckler cows. *Animal reproduction science* 88:169-177.

- Nebel RL, Dransfield MG, Jobst SM, Bme JH. 2000. Automated electronic systems for the detection of oestrus and timing of AI in cattle. *Animal Reproduction Science* 60:713-723.
- Odette O. 2005. Grass tetany in a herd of beef cows. *The Canadian Veterinary Journal*, 46: 732.
- Orihuela A. 2000. Some factors affecting the behavioural manifestation of oestrus in cattle: a review. *Applied Animal Behaviour Science* 70:1-16
- Otero MC, Morelli L, Nader-Macías ME. 2006. Probiotic properties of vaginal lactic acid bacteria to prevent metritis in cattle. *Letters in applied microbiology* 43:91-97.
- Owens FN, Secrist DS, Hill WJ, Gill DR. 1998. Acidosis in cattle: a review. *Journal of animal science* 76:275-286.
- Pozdíšek J, Bjelka M, Kohoutek A, Nerušil P. 2004. Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha.
- Pytloun J, Louda F, Suchan V, Pašek V, Motyčka J. 1994. Základy chovu masných plemen skotu. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR. Praha.
- Reece WO. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat, vyd 2., Praha.
- Rehmann G, Nieberg H, Drengemann S. 2005. Bundes-weite Erhebung und Analyse der vervreiteten Produktionsverfahren, den realisierte Vermarktungswege und drr eirtschaftlichen sowie Lage ökologisch wirtschaftendet Betriebe Landbauforschung, FAL, Sonderheft, Volkenrode.
- Reprodukce ve stádech skotu. Chovservis, Hradec Králové.
- Ročenka chovu skotu za rok 2017. Českomoravský svaz chovatelů, Available from: www.csmch.cz (accessed December 2018).
- Rodríguez ROL, Rivera, MJ. 1999. Fertility of beef cattle females with mating stimuli around insemination. *Animal reproduction science* 54:221-226.
- Roelofs JB, van Eerdenburg FJCM, Soede NM, Kemp B. 2005. Pedometer readings for estrous detection and as predictor for time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology*. 63: 1690-1703.
- Romano JE, Thompson JA, Forrest DW, Westhusin ME, Tomaszewski MA, Kraemer DC. 2006. Early pregnancy diagnosis by transrectal ultrasonography in dairy cattle. *Theriogenology* 66:1034-1041.
- Říha J, Jakubec V, Jílek F, Illek J, Kvapilík J, Hanuš O, Čermák V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu: Reproduction in cattle improvement system. Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín.

- Říha J. 2002. Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu a obhospodařování drnového fondu. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín.
- Říha J. 2004. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín.
- SAS Institute Inc. (2011): SAS/STAT® 9.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. (statistika)
- Sheldon IM, Lewis GS, LeBlanc S, Gilbert RO. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65:1516-1530
- Shipka MP, Ellis LC. 1999. Effects of bull exposure on postpartum ovarian activity of dairy cows. *Animal reproduction science* 54:237-244.
- Steinwigger A. 2004. Auch extensive Bewirtschaftung erfordert richtige Fütterung. *Der Fortschrittliche Landwirt, Mutterkuhhaltung* BAL, Gumpenstein.
- Stockdale E A, Lampkin NH, Hovi M, Keatinge R, Lennartsson EKM, Macdonald DW, Watson CA. 2001. Agronomic and environmental implications of organic farming systems 63:261-327.
- Šarapatka B, et al. 2006. Ekologické zemědělství v praxi. PRO-BIO, Šumperk.
- Teslík V, Bukač O, Diviš I, Dufka J, Franc Č. 1995. Chov masných plemen skotu. ČSCHMS, Praha Apros.
- Vaarst M, Alban L, Mogensen L, Milan S, Kristensen ES. 2001. Health and welfare in Danish dairy cattle in the transition to organic production: problems, priorities and perspectives. *Journal of agricultural and environmental ethics* 14:367-390.
- Vavřích Z. 2007. Z mléka na masný skot. *Zemědělský týdeník*. 10:13.
- Vishwanath R. 2003. Artificial insemination: the state of the art. *Theriogenology* 59:571-584.
- Vráblík M. 2016. Aberdeen angus – plemeno měsíce. *Náš chov*. 76:8-14.
- Walsh SW, Williams EJ, Evans ACO. 2011. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal Reproduction Science*. 123:127-138.
- Wassmuth R. 2004. Ansprüche von Rindern und Schafen an extensive Haltungsformen *Gemeinschaftstagung Landwirte + Tierazta*.
- Wassmuth R, Bialek R, Schone F. 2006 Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Mutterkuhhaltung. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Westwood CT, Lean IJ, Garvin JK. 2002. Factors influencing fertility of Holstein dairy cows: a multivariate description. *Journal of Dairy Science* 85:3225-3237.
- Zahrádková R. et al. 2009. Masný skot od A do Z. Český svaz chovatelů masného skotu. Praha.

Zacher D. 2005 Kostengünstige Ställe. Einstieg id die Mutterkuhhaltung. Ländliches Fortbildungsinst.

