

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Zadávací katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza vybraných vlivů na reprodukci dojnic ve vybraném
stádě českého strakatého skotu

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Beran, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Pavla Cimbůrková

České Budějovice, 2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavla CIMBŮRKOVÁ**
Osobní číslo: **Z15047**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Analýza vybraných vlivů na reprodukci dojnic ve vybraném stádě českého strakatého skotu**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Vzhledem k ekonomickému významu plodnosti dojnic je základní podmínkou zajištění odpovídající úrovně reprodukce. Za optimální plodnost se považuje získání jednoho telete od krávy za rok. Nevyhovující plodnost je obvykle způsobena nedostatky v managementu, výživě a krmení dojnic. Často lze plodnost zlepšit pomocí ekonomicky méně náročných opatření, mezi které patří zejména management reprodukce, evidence a sledování příznaků říje.

Cílem práce je zpracovat literární přehled o reprodukci plemenic, a to zejména o ukazatelích plodnosti, metodách řízené reprodukce skotu a hlavních faktorech ovlivňujících reprodukci dojnic. Dalším cílem práce je u vybraného souboru dojnic českého strakatého skotu vyhodnotit vybrané vlivy na reprodukci dojnic chovaných ve sledovaném stádě českého strakatého skotu.

Ve vybraném zemědělském podniku s chovem českého strakatého skotu získáte data o reprodukci a mléčné užitkovosti dojnic ze záznamů kontroly mléčné užitkovosti a zootechnické evidence. Vybrané ukazatele plodnosti, zejména inseminační interval, servis periodu, inseminační index, březost po první inseminaci, mezidobí, natalitu zpracujete vhodnými statistickými metodami a vytrídíte dle genotypu, původu ze strany otce, věku při prvním otelení, pořadí laktace a úrovně mléčné užitkovosti a vyhodnotíte vliv vybraných faktorů na plodnost dojnic.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

Jílek F., Pytloun P., Kubešová M., Štípková M., Bouška J., Volek J., Frelich J., Rajmon R.: Relationships among body condition score, milk yield and reproduction in Czech Fleckvieh cows. Czech Journal of Animal Science 53(9), 357-367, 2008.

Řehák D., Volek J., Bartoň L., Vodková Z., Kubešová M., Rajmon R.: Relationships among milk yield, body weight, and reproduction in Holstein and Czech Fleckvieh cows. Czech Journal of Animal Science 57(6), 274-282, 2012.

Walsh S.W., Williams E.J., Evans A.C.O.: A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. Animal Reproduction Science 123(3-4), 127-138, 2011.

Kvapilík J. a kol.: Ročenka 2016, Chov skotu v České republice, Praha, 2017, 87 s.

Bouška J. a kol.: Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 2006, 186 s.

Říha, J a kol.: Reprodukce ve stádě skotu, VÚCHS Rapotín, 1996, 125 s.

Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v internetových databázích (Journal of Dairy Science, Journal of Animal Science, Animal Reproduction Science, Agroweb) a ve vědeckých a odborných časopisech (Czech Journal of Animal Science, Náš Chov, Farmář, Agromagazín, Výzkum v chovu skotu, Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu)

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Beran, Ph.D.
Katedra zootechnických věd
Konzultant bakalářské práce: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.
Katedra zootechnických věd
Datum zadání bakalářské práce: 3. ledna 2018
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2019


prof. Ing. Miroslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLÉSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentůvák 1868, 370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 3. ledna 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. Zveřejněny posudky školitele a oponentů práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

.....

Pavla Cimbůrková

Poděkování

Především bych ráda touto cestou poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce, Ing. Janu Beranovi, Ph.D., za ochotu a velkou trpělivost. Dále společnosti JASANKA s. r. o. za to, že mi umožnila vstup do celého objektu i ke svým evidencím, kdykoliv jsem potřebovala. V neposlední řadě také své rodině za toleranci a podporu.

Abstrakt

Bakalářská práce na téma „analýza vybraných vlivů na reprodukci dojníc ve vybraném stádě českého strakatého skotu“ byla zpracována v podniku JASANKA s. r. o.. V literárním přehledu autorka popisuje nejprve význam skotu obecně, dále se zaměřuje na český strakatý skot. V další části, která je zaměřena na reprodukci skotu, přibližuje samičí pohlavní soustavu, reprodukční periodu od oplození až po porod, vybrané ukazatele plodnosti a také vlivy, které na ukazatele působí. V kapitolách vlastní práce pak analyzuje sledovaná data, která sbírala po dobu dvou let. Zaměřuje se na vliv užítkovosti na reprodukční ukazatele z dat od devadesáti náhodně vybraných dojníc. Dále na vliv otce na ukazatele plodnosti. Zde si vybrala tři prověřené býky, které podnik využívá a vyhodnotila data od dalších devadesáti dojníc. Jelikož se sledované dojnice v průběhu analýzy stěhovaly, zahrnula i vliv ustájení na plodnost.

Klíčová slova: český strakatý skot, ukazatele reprodukce, plodnost, vlivy, skot

Abstract

The bachelor's thesis on the topic "analysis of selected effects on the reproduction of dairy cows in a selected herd of Czech spotted cattle" was prepared in the company JASANKA, s.r.o. In the literature review, the author first describes the importance of cattle in general, then focuses on Czech spotted cattle. In the next part, which focuses on the reproduction of cattle, the author describes the female reproductive system, the reproductive period from fertilization to childbirth, selected fertility indicators and also the effects that affect the indicators. In the chapters of own work, she analyzes the monitored data, which she collected for a period of two years. She focuses on the effect of performance on reproductive indicators from data from ninety randomly selected dairy cows. Furthermore, she focuses on the influence of the father on fertility indicators. Here she selected three proven bulls used by the company and evaluated data from another ninety dairy cows. As the monitored dairy cows migrated during the analysis, it also included the effect of housing on fertility.

Keywords: Czech spotted cattle, reproduction indicators, fertility, influences, cattle

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární přehled	10
2.1 Český strakatý skot.....	10
2.1.1 Význam chovu skotu	10
2.1.2 Charakteristika českého strakatého skotu.....	11
2.1.3 Historie.....	11
2.2 Reprodukce skotu	12
2.2.1 Pohlavní soustava	12
2.2.2 Ukazatele plodnosti	14
2.3 Reprodukční perioda.....	15
2.3.1 Pohlavní a chovatelská dospělost	15
2.3.2 Říjový cyklus	16
2.3.3 Oplození a březost	21
2.3.4 Předporodní období a stání na sucho	24
2.3.5 Porod.....	25
2.3.6 Poporodní období	26
2.4 Vybrané vlivy působící na plodnost	27
2.4.1 Mléčná užitkovost	27
2.4.2 Technologie ustájení	27
2.4.3 Výživa	27
2.4.4 Welfare.....	28
2.4.5 Vliv býka	29
2.4.6 Lidský faktor	29
3. Materiál a metodika.....	29
3.1 Cíl práce.....	29
3.2 Představení společnosti JASANKA s. r. o.....	29
3.3 Identifikace sledovaného stáda	31
3.4 Reprodukce ve vybraném stádě českého strakatého skotu	32
3.5 Hlediska rozřídění dat.....	33
3.6 Vybrané vlivy na reprodukci dojnic.....	34
4. Výsledky	34
4.1 Mléčná produkce	34
4.1.1 Vliv úrovně užitkovosti na délku servis periody.....	34

4.1.2	Vliv úrovně užitečnosti na délku mezidobí	35
4.1.3	Vliv úrovně užitečnosti na délku inseminačního intervalu	36
4.2	Ustájení	37
4.3	Vliv otce.....	39
4.3.1	Použitý býk č. 1.....	39
4.3.2	Použitý býk č. 2.....	40
4.3.3	Použitý býk č. 3.....	40
5.	Závěr.....	41
6.	Seznam bibliografických citací	42
7.	Seznam tabulek, grafů, obrázků a příloh	44
8.	Přílohy	45

1. Úvod

Chov skotu se významně podílí na tržbách v zemědělském podniku a má vliv na úspěšnost celé ekonomiky podniku. Hlavním úkolem skotu je produkce mléka, hovězího a telecího masa a chlévské mrvy zlepšující úrodnost půdy. Spásá pícniny z orné půdy a z trvale travních porostů a zkulturňuje ráz krajiny.

Celosvětově se počty skotu snižují. To souvisí se zvyšováním jejich výkonnosti a změnou spotřeby potravin živočišného původu. Především u nás a v Rakousku se dojné stavy snižují a zvyšují se chovy bez tržní produkce mléka. (Bouška, 2006)

S rostoucí spotřebou těchto produktů roste i požadavek na vyšší výkonnost, užitkovost a podmínky prostředí, ve kterém zvířata žijí. Zvyšování užitkovosti a nároků na prostředí má za následek větší zatížení celého organismu dojnice. To s sebou nese častější výskyt poruch plodnosti, jako například tichou říjí, anestrus, folikulární a ovariální cysty nebo záněty a zhoršují se tak i celkové reprodukční ukazatele. (Říha, 1996)

Česká republika je třetí nejrozsáhlejší ucelenou šlechtitelskou základnou strakatého skotu. V České republice se na vzniku českého strakatého skotu podílelo naše domácí plemeno – červinka, která se, spolu s původními liniemi českého strakatého skotu, zařadila mezi naše genové zdroje. (Skládanka, 2014)

Vlastní práce zahrnuje analýzu vlivů působících na ukazatele plodnosti ve vybraném stádě českého strakatého skotu. Mezi tyto vlivy patří především úroveň užitkovosti, technologie ustájení, zdraví a celková pohoda zvířat nebo také výživa. Nízkou dědivost plodnosti, má i genetika. V práci je zahrnutý vliv otce na plodnost svých dcer.

2. Literární přehled

2.1 Český strakatý skot

Český strakatý skot (název je od roku 1967) vznikl ve 30. letech 20. století, kdy se sjednocovaly (unifikace) všechny rázy a skupiny strakatého skotu v České republice. (Louda, 1994)

2.1.1 Význam chovu skotu

Chov skotu je základním odvětvím živočišné výroby. Produkce kvalitních produktů (mléka, hovězího a telecího masa) je jedním z hlavních úkolů chovu. (Bouška, 2006) Dojný a kombinovaný skot nalezneme především tam, kde je konzum mléčných výrobků tradicí. Vysoké stavy jsou na Blízkém Východě, v Evropě a v Severní Americe. (Urban, 1997) Nezastupitelné místo má i v mimoprodukčních funkcích. Spásá pícniny z orné půdy i z trvale travních porostů. To znamená, že skot je významným tvůrcem kulturní krajiny. (Bouška, 2006) Udržuje a zlepšuje půdní úrodnost a tvorbu krajiny. (Urban, 1997) Objemná krmiva a slámu pak přetváří na nutričně plnohodnotné živočišné výrobky. (Kopecký, 1981) Spotřebují i ty zbytky zemědělského průmyslu, které by se jinak nevyužily a produkcí chlévské mrvy zintenzivňují rostlinnou výrobu. (Hrabal, et al., 1952) Využití mají také hydrolázy mléčných bílkovin, které jsou v mnoha farmaceutických výrobcích. Velký význam má chov skotu v použití v kožedělném průmyslu a jiných zpracovatelských odvětvích. (Kopecký, 1981) Také má chov velký význam ve vytváření pracovních míst. (Skládanka, 2014)

Rozvoj zemědělství a tím i celkového rozvoje venkova a rozměr chovu dojeného skotu je dán řadou faktorů. Tím základním je strategie začlenění naší země do společné zemědělské politiky zemí. Dále výkonností agrárního obchodu. Export produktů spolurozhoduje o rozměru chovu dojeného skotu. Dovoz se zvyšuje a prakticky kryje rostoucí spotřebu mléka a mléčných výrobků. Naše výrobky jsou ovšem v průměru vyváženy podstatně levněji než jsou ceny dovozu a proto máme menší výkonnost agrárního obchodu a nižší konkurenceschopnost zpracovatelů se světem.

Celosvětově se počty skotu snižují. To souvisí se zvyšováním jejich výkonnosti a změnou spotřeby potravin živočišného původu. Především u nás a v Rakousku se dojný stav snižují a zvyšují se chovy bez tržní produkce mléka. (Bouška, 2006) Hlavně v marginálních oblastech. (Urban, 1997) I přesto je strakatý skot v České republice třetí nejrozsáhlejší ucelenou šlechtitelskou základnou v Evropě. (Skládanka, 2014)

Chov skotu rozhoduje rovněž o ekonomické úspěšnosti zemědělských podniků. (Bouška, 2006)

2.1.2 Charakteristika českého strakatého skotu

Český strakatý skot má svůj původ v horských strakatých plemenech ze Švýcarska. (Bouška, 2006) Jedná se hlavně o simenský a bernský skot. V minulosti byli hojně vyváženi především do sousedních zemí, kde vznikla plemena, která se od simentálského skotu odvodila. Například v Německu vznikl německý strakatý skot (deutschesFleckvieh), ve Francii montbéliardský skot, rakouský strakatý, slovenský strakatý, maďarský strakatý a náš český strakatý skot.

V Evropě jsou chovatelé strakatého skotu sdruženi do Evropského sdružení chovatelů strakatého skotu. Sídlo je v Mnichově, založené roku 1962. (Skládanka, 2014)

Fylogeneticky příbuzná plemena patří do skupiny plemen vlnatých. Jsou zaměřená na kombinovanou užitkovost (maso-mléčnou) a v Evropě jsou vedle holštýnského skotu druhou nejpočetnější skupinou. (Louda, 1994)

Český strakatý skot dosahuje užitkovosti 6 až 7000 kg mléka za laktaci, kde obsah tuku je kolem 4 % a bílkovin kolem 3,5 %. Požadavkem pro masnou užitkovost je přírůstek ve výkrmu 1 300 g s výtěžností kolem 58 %. Je to odolné plemeno s dobrou konstitucí a růstovou schopností. (Maršálek, et al., 2016) „Český strakatý skot je středního rámce s kohoutkovou výškou krav 136 až 142 cm a býků 148 až 158 cm, výška v kříži je 140 až 144 cm u krav a 152 až 160 cm u býků, obvod hrudi je požadován u krav 200 až 210 cm a u býků 230 cm a více. Živá hmotnost krav je 650 až 750 kg, býků 1 200 až 1 300 kg.“ (Maršálek, et al., 2016, s. 22) Jsou červenostrakatí s ostře ohraničenými a nepravidelně rozmístěnými skvrny s bílou hlavou, konci končetin a ocasu. Rohy a paznehty mají žlutou rohovinu, mulec a sliznice pleťově růžovou. (Maršálek, et al., 2016) Vemeno má polovejčitý tvar. Vynikají dobrým zdravotním stavem, pravidelnou plodností, snadnými porody a i svým nadprůměrně vysokým příjmem a využitím objemných krmiv s velmi dobrou pastevní schopností. (www.cestr.cz)

2.1.3 Historie

Jak jsem se již zmínila, na vzniku českého strakatého plemene se podílela zejména plemena simentálská a bernská za uplatnění převodného křížení. (Bouška, 2006) Uplatnila se zde i jiná plemena, jako například skot švycký, montafonský, algavský, pincgavský nebo mariahoferský, jenž byli kříženi od poloviny 19. století s našimi domácími plemeny (červinky). Vznikala plemena, která se od sebe odlišovala rozdílnou užitkovostí a vzhledem, podle místa a použitými plemeny. Vznikaly tak v oblastech určité krajinné rázy skotu. Lze jmenovat například moravské červinky, kravařský skot, hřbínecký skot, valašský skot, jihočeské plavky, jizerský skot nebo opočenské mourky. Na velkostatek v Napajedlích byl dovezen skot bernský, jenž byl využíván ke křížení v oblasti Hané a dal za vznik novému plemenu pojmenovanému jako skot bernsko-hanácký. (Skládanka, 2014) Hřbínecký skot, který byl zbarven plášťově červeně s bílou hlavou a konci končetin vznikl na Severní Moravě. Kravařský skot měl bílou hlavu a bílý pruh po hřbetě a na spodní

části těla a končetinách, menší rámec a velmi dobrou mléčnou užitkovost. (Maršálek, et al., 2016) Na konci 19. století se dovoz omezil jen na býky bernské a simentálské, a vznikly skupiny skotu simentálsko-českého (jižní a západní Čechy) a bernsko-českého (východní Čechy). (Skládanka, 2014)

Český strakatý skot (název je od roku 1967) vznikl ve 30. letech 20. století, kdy se sjednocovaly (unifikace) všechny rasy a skupiny strakatého skotu v České republice. (Louda, 1994) Podle zákona o plemenitbě hospodářských zvířat, bylo povoleno do plemenitby zahrnout pouze býky plemen simensko-českého, bernsko-českého, bernsko-hanáckého, kravařského, hřbínského, chebského a českých červinek. Po druhé světové válce plemeno prošlo typologickou přestavbou z trojstranné užitkovosti (mléko-maso-tah) na dvoustrannou (mléko-maso). (Skládanka, 2014) Od 60. let se uplatňovalo zušlechťovací křížení ayrshirským skotem v horské a podhorské oblasti severních a východních Čech, švédským černobílým skotem (Českomoravská vysočina a Český les) a dánským červeným skotem. To vedlo ke zlepšení mléčné užitkovosti a tvaru vemene. (www.cestr.cz) Zmenšil se ovšem tělesný rámec a negativně se ovlivnila masná užitkovost. Proto se od těchto plemen upustilo a od 70. let se zušlechťovali RED holštýnem. Výsledkem bylo mírné zvýšení mléčné užitkovosti, ale zhoršení osvalení, jatečné hodnoty a celkové konstituce zvířat. Od 90. let jsou upřednostňováni čistokrevní býci a býci s vysokým podílem českého strakatého skotu nebo jiná fylogeneticky příbuzná plemena jako například montbéliarde, deutschesFleckvieh, ÖsterreichischesFleckvieh z Rakouska nebo SimmentalerFleckvieh ze Švýcarska. (Skládanka, 2014) Podle genetického podílu českého strakatého plemene, RED holštýnu a Ayrshiru se populace českého strakatého skotu rozdělila na 3 podskupiny. (C1, C2, C3) (Maršálek, et al., 2016) „Šlechtění plemene koordinuje Svaz chovatelů českého strakatého skotu (<http://www.cestr.cz/>).“ (Maršálek, et al., 2016, s. 23)

2.2 Reprodukce skotu

2.2.1 Pohlavní soustava

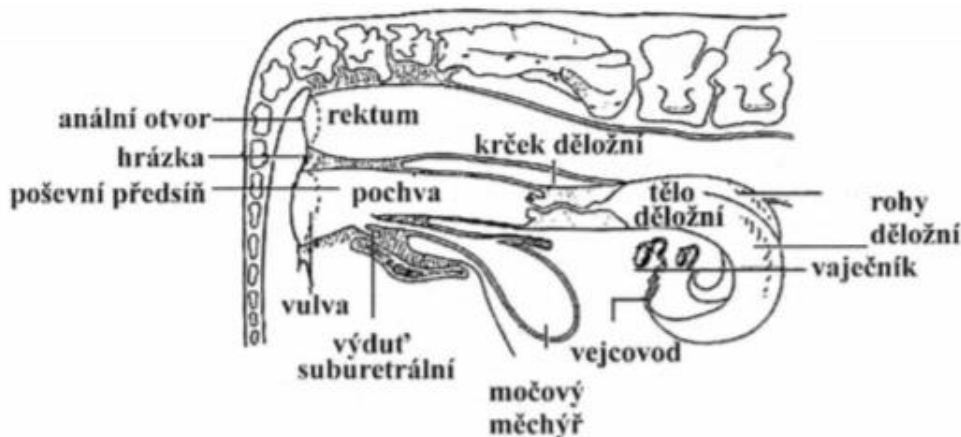
Samičí pohlavní soustava je složena z vnitřních a vnějších pohlavních orgánů. Mezi vnitřní patří párové vaječníky a vejcovody, děloha a pochva. K vnějším pak poševní předsíň a vulva. Celý pohlavní aparát začíná vaječníky na stropě kaudální části břišní dutiny. Jsou to oválné pohlavní žlázy velikosti švestky. Tyto gonády produkují pohlavní buňky – gamety a také pohlavní hormony, především pak estrogen a progesteron. (Jelínek, et al., 2003) Jsou zavěšeny na vaječnickovém okruží a skládají se z kůry a dřene. (Urban, 1997) V korové vrstvě se nachází velké množství folikulů v různém stupni vývoje, žlutá tělíska, popřípadě prohlubeň po prasklém folikulu. První stupeň vývoje folikulů vzniká již ve fetální fázi vývoje samice. Nazývají se primordiální folikuly a jejich počet se odhaduje na 50 000 až 200 000. Ovšem pouze z některých vznikne folikul primární tvořený ovocytem prvního řádu. Po nástupu pohlavní dospělosti některé z těchto ovocytů syntetizují, cytoplazma se díky ukládání zásobních látek zvětšuje a zmnožující se i folikulární buňky kolem ovocytu, kde tím vzniká corona radiata. Vnější vrstva se nazývá zona

pellucida. Tyto folikuly se dále zvětšují a plní serosní tekutinou. Vznikne tak dutinka ohraničená vrstvou – membrana granulosa produkující estrogen. Tento útvar se nazývá terciální folikul. U zvětšujícího se folikulu probíhá l. zrací dělení. (Jelínek, et al., 2006) „Zralý folikul dosahuje u krávy velikosti 15-20 mm a vyklenuje se nad povrch vaječníku.“ (Jelínek, et al., 2006, s. 195) Při ovulaci stěna terciálního folikulu praskne a ovocyt se s folikulární tekutinou vyplaví do nálevky vejcovodu. (Jelínek, et al., 2006) Ta pokračuje 20 až 30 cm dlouhým vejcovodem, kde probíhá oplození vajíčka. S dělohou je spojen pomocí isthmusu, kde probíhá kapacitace spermií. (Říha, 1996) Děloha, která je zavěšena na dvou širokých pánevních vazech, se nachází téměř celá v pánvi ventrálně pod konečníkem. Pouze nejprednější děložní rohy zasahují do břišní dutiny. (Urban, 1997) Dva ventrálně stáčeující se děložní rohy, dosahující délky 30 až 40 cm, jejichž stěna je tvořena čtyřmi vrstvami, jsou místem nidace i vývoje plodu po celou dobu březosti. (Říha, 1996)

Vnitřní vrstvu tvoří řasnatá sliznice – endometrium, kde se nacházejí karunkuly, které se podílí na tvorbě lůžka. Cyklické změny na děložní sliznici mají tři fáze. **Fáze proliferace**, kdy se prodlužují rozvětvené tubulózní děložní žlázy a zvyšuje se sliznice v důsledku překrvení. Při druhé fázi se zvyšuje sekrece děložních žláz i povrchového epitelu, který pokrývá endometrium. Sekret, který se nazývá děložní mléko, vyživuje a umožňuje přijetí ovocytu děložní sliznicí. Toto je **fáze sekreční**. Pokud nedojde k zabřeznutí, veškeré tyto změny ustávají a nastává **fáze regrese**. Vrstvu nad epitelem tvoří hladká svalovina – myometrium, jejíž kontrakční funkce napomáhá při porodu. Perimetrium je povrchová vrstva, která obepíná hladkou svalovinu a přechází v široké děložní vazy. (Jelínek, et al., 2006)

Tělo dělohy přechází kaudálně v asi 10 cm dlouhý krček. Děložní krček se otevírá v době porodu a vlivem estrogenu i v říji, kdy produkuje cervikální hlen pro snadnější pohlavní spojení a následný pohyb spermií. Jindy je tento tuhý svalnatý krček uzavřený. V době březosti hlenovou zátkou, která se uvolňuje v otevírací fázi porodu. (Říha, 1996) Krček ústí do poševní dutiny ve formě čípku. Děloha skotu má tedy dva rohy, část děložního těla je přepažena vazivovým septem a děložní krček má pouze jeden kanál se čtyřmi polštáři. (Jelínek, et al., 2006)

Pochva, pářící orgán spojující dělohu s vulvou, má sliznici bez žlázek a hladkosvalovou vrstvu. Kaudálně přechází v poševní předsíň s četnými žlázkami a dvěma Bartholiniho žlázy, které zvlhčují sliznici při kopulaci. (Jelínek, et al., 2003) Jalovice zde mají panenskou blánu – hymen a ústí sem i močová trubice. (Urban, 1997) „U skotu je před tímto ústím 3-4 cm dlouhý, slepě končící váček nazývaný suburetrální výduť“. (Jelínek, et al., 2006, s. 198) Vulva, zevní pohlavní orgán, má dva stydké pysky ohraničující šterbinu stydkou s ventrálně uloženým klitorisem. (Jelínek, et al., 2003) Stydké pysky obsahují četné aromatické žlázy. (Jelínek, et al., 2006)



Obrázek č. 1: Samičí pohlavní orgány

Zdroj: Louda, 2007, s. 14

2.2.2 Ukazatele plodnosti

Ukazatele reprodukce slouží mimo jiné ke stanovení cílů zdraví, produkce nebo plodnosti stáda nebo jednotlivé dojnice. Ideální dojnice by měla před vyrazením ukončit 5. až 7. laktaci, trvající 305-323 dní a každý rok mít tele. Na základě ukazatelů plodnosti se hodnotí celková úroveň reprodukce ve stádě i jednotlivých dojnic. Při sledování a evidenci hodnot musí chovatel přihlížet k úrovni mléčné užitkovosti stáda. (Škarda, et al., 2000) „Některé ukazatele přinášejí pravidelné sestavy plemenářské služby.“ (Škarda, et al., 2000, s. 12) Chovatel v těchto sestavách nalezne úroveň výsledků reprodukce. Inseminační služby mohou také poskytnout reprodukční analýzu, podle níž může chovatel sledovat svou úroveň detekce říje, evidence a kontroly pohlavních funkcí inseminovaných zvířat, údaje o výsledcích práce inseminačních techniků, plodnosti býků a podobně. (Říha, 2000)

Mezi reprodukční ukazatele patří:

Mezidobí, což je aritmetický průměr počtu dní od porodu do porodu všech krav ve stádě. Do 365 dní se hodnotí jako velmi dobré, mezi 366-380 velmi dobré, 381-400 dnů je již méně vyhovující a nad 400 dní pak nevyhovující.

Servis perioda je počet dnů od porodu do inseminace, po které dojnice zabřezla. Jedná se o velmi významný ekonomický ukazatel a je regulovaný selekcí. Do 90 dnů se jedná o dobrý výsledek a od 110 naopak špatný.

Inseminační index se vypočítá vydělením počtu všech inseminací u zabřezlých plemenic servis periodou. Stanoví se tak počet inseminací na jednu zabřezlou dojnici. Dobrá hodnota je do 1,6, špatná nad 2.

Inseminační interval je počet uběhlých dnů od porodu do první inseminace. Jeho hodnota je závislá na průběhu involuce dělohy, projevu první říje a obnovení pohlavního cyklu. Obvykle trvá 5-6 týdnů. Nad 77 dnů se hodnotí jako špatná úroveň.

Interinseminační interval vyjadřuje počet dnů od inseminace do další inseminace a měl by mít hodnotu délky pohlavního cyklu. Pokud se objevuje vyšší výskyt zkrácených cyklů pod 18 dnů, může to ukazovat na výskyt folikulárních cyst nebo hormonální nerovnosti. Naopak delší interval než 24 dnů může svědčit o embryonální mortalitě. Normální hodnota se pohybuje mezi 18 až 24 dnem.

Zabřeznutí po první inseminaci se vyjadřuje jako procento dojnic, které zabřezly po první inseminaci. Dále se eviduje **procento zabřeznutí po všech inseminacích**, které nemá dosahovat pod spodní hodnoty předešlého ukazatele, jenž je 40 % u krav a 55 % u jalovic.

Natalitou krav se rozumí počet telat, která se narodila od sta krav za jeden rok, ovšem nezapočítávají se telata narozená jalovicím. Spodní hranici, tedy pod 80 %, by neměl překročit **počet živě odchovaných telat od sta krav za rok**. Jedná se o velmi důležitý ukazatel úrovně reprodukce stáda. (Frelich, 2001)

Postservisní interval vyjadřuje počet dnů od první inseminace do zabřeznutí. Pokud se k těmto dnům připočítá inseminační interval, výsledkem bude servis perioda.

NRT test, nebo-li test nepřeběhlých krav, se využívá u srovnávání výsledků jednotlivých býků nebo inseminátorů. Vyjadřuje procento dojnic, jenž se od inseminace po stanovenou dobu, 30, 60 nebo 90 dnů, nepřeběhly.

Days open se využívá hlavně v Severní Americe. Jeho hodnoty se vypočítají stejně jako u servis periody s tím rozdílem, že do výsledku se zahrnují i uhynulé či vyrazené plemence. (Bouška, 2014)

Reinseminace je druhá nebo další inseminace, která se provádí v jedné říji a stejnou inseminační dávkou. (Frelich, 2011)

Například v roce 2018 z výsledků kontroly užítkovosti vyplývá, že průměrné mezidobí českého strakatého skotu v České republice trvalo 390 dnů. Kratší mezidobí s 384 dny měl pouze montbéliarde a nejdelší – přes 402 dní pak Holštýnský skot a normanské plemeno. Co se týče průměrné hodnoty zabřezávání po první inseminaci v roce 2018, tak u krav byla 44,6 % a u jalovic 59,1 %. Z pohledu ekonomiky prodloužení servis periody nebo mezidobí nad optimální délku, lze odhadnout ztrátu 50 až 70 Kč denně, nebo-li 1000 až 1400 Kč za pohlavní cyklus. (Ročenka 2018) „Nevyhovující plodnost je (podle literárních údajů) až z 60 % způsobena nedostatky v managementu a z 40 % ve výživě a krmení dojnic.“ (Ročenka 2018, s. 53)

2.3 Reprodukční perioda

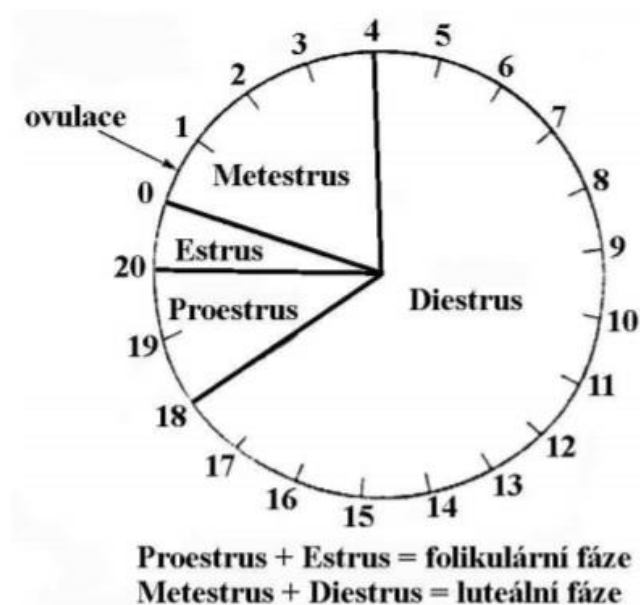
2.3.1 Pohlavní a chovatelská dospělost

Plodnost představuje schopnost v pravidelných intervalech zabřezávat a rodit životaschopná telata. Pohlavně dospělé začínají být jalovice okolo 8 až 10 měsíců věku tehdy, pokud produkují pohlavní buňky schopné oplození. Dobu pohlavní dospělosti ovlivňuje výživa, chovatelské podmínky a odchov. (Frelich, 2011) Správný termín pro první inseminaci jalovic je zásadním bodem pro příznivé

celoživotní reprodukční ukazatele. Je nutné se zaměřit na aktuální úroveň jejich růstu a vývoje.

Český strakatý skot se zapouští přibližně ve věku 16 až 18 měsíců při hmotnosti 420 až 450 kg, tedy asi 65% hmotnosti v dospělosti. Při předčasné inseminaci jalovice, s nedostatečnou hmotností, se už nikdy nedosáhne standardního rámce. (Urban, 1997)

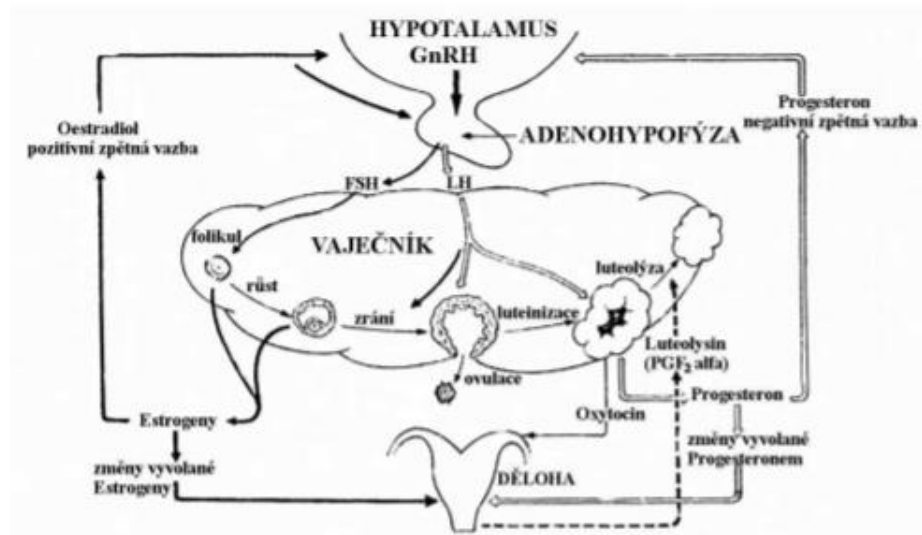
2.3.2 Říjový cyklus



Obrázek č. 2: Fáze pohlavního cyklu

Zdroj: Louda, 2007, s. 21

Skot patří mezi polyestrická zvířata. Jakmile jalovice dosáhne pohlavní dospělosti, nastoupí u ní, periodicky se opakující, změny v celém organismu. Nejzřetelněji pak na pohlavních orgánech a v pohlavním chování. Tyto specifické morfologicko-funkční změny závisí na sekreci toho pohlavního hormonu, který v danou fázi převažuje. Dle toho se pohlavní cyklus může rozdělit na proestrus a estrus, kde převažuje sekrece estrogenu – **estrogenní fáze** a metestrus, diestrus popřípadě anestrus, kde převažuje progesteron – **progesteronová fáze**. (Doležel, 2003) Celý tento cyklus trvá 19-24 dnů, průměrně 21 dnů a je řízen neurohumorálně. Základem celého systému je hypotalamo-hypofýzo-ovariální osa. Jedná se o uzavřený funkční kruh, kde nadřazená centra ovlivňují funkce nižších a naopak, pomocí zpětných vazeb. (Bouška, 2006)



Obrázek č. 3: Hormonální řízení pohlavního cyklu

Zdroj: Louda, 2007, s. 15

Centrální nervová soustava zachycuje, analyzuje a předává vzruchy a informace pomocí impulzů z vnějšího prostředí i z celého organismu do předního sexuálního centra hypotalamu. Po vyhodnocení jsou impulzy předány kaudálnímu sexuálnímu centru, kde probíhá sekrece hormonů, které mají podporující nebo omezující účinek na sekreci hormonů adenohipofýzy. Pokud hypotalamus vylučuje gonadotropin releasing hormon – GnRH, pak dává podnět hypofýze k sekreci folikuly stimulujícímu hormonu – FSH a luteinizačnímu hormonu – LH, které přecházejí krví k ovariím. Gonadotropin inhibiting factors – GnIF naopak sekreci potlačuje. (Jelínek, et al., 2003) Adenohipofýza poté uvolní či neuvolní adenohipofyzární hormony – FSH, LH či LTH do krve. Folikuly stimulující hormon – FSH a luteinizační hormon – LH ovlivňují procesy na ovariích. Přesněji řečeno růst, zrání, ovulaci folikulů, tvorbu žlutého tělíska, či produkci estrogenů a progesteronu, které zase zpětně ovlivňují vyšší centra. LTH – luteotropní hormon nebo-li prolaktin, který je taktéž vylučován adenohipofýzou, je aktivní protein stimulující funkci mléčné žlázy a žlutého tělíska na ovariích. Ovariální hormony, estrogeny a progesteron, jsou produkovány folikuly a žlutými tělisky. (Doležel, 2003)

Co se týče samotného cyklu, vše začíná narozením samice. Některé primordiální folikuly se během jejího vývinu a růstu vyvinou v ovulační folikul, jiné zaniknou. V pubertě začíná cyklický růst těchto primordiálních folikulů nezávisle na hormonech. Poté, co se zformují LH receptory na buňkách vnitřního obalu a receptory pro FSH a estrogeny na granulózních buňkách folikulů, stávají se závislé na hormonech. (Urban, 1997)

Proestrus – předříjové období, začíná kolem 17. dne předešlého cyklu regresí žlutého tělíska. Tím se sníží hladina progesteronu v krvi a pomocí zpětné vazby na

hypotalamus začne v hypofýze sekrece FSH, v malém množství také LH a krví se dostávají k ovariím. (Jelínek, et al., 2003) Zde vyšší hladina FSH stimuluje vývoj folikulů, kde LH stimuluje syntézu testosteronu z cholesterolu. Ten se posléze pod vlivem FSH aromatizuje na estradiol-17- β . Zvyšující koncentrace estrogenů způsobuje růst folikulů a rovněž se stimuluje tvorba LH receptorů vlivem FSH. (Urban, 1997) Estradiol pomocí zpětné vazby zvyšuje sekreci LH. Plemenice je v říji - **estrus**. (Skládanka, 2014) LH se uvolňuje v předovulačních vlnách a zapřičiňuje zrání oocytů. (Urban, 1997) Předovulační folikuly k tomu produkují inhibin, který snižuje produkci FSH. Snížení hladiny FSH a naopak zvýšení LH umožní dozrání Graafova folikulu a následně ovulaci. (Jelínek, et al., 2003) Ovulaci, tedy prasknutí folikulu, napomáhají intrafolikulární prostaglandiny A a E, jejichž sekreci stimuluje LH vlna. Jelikož tato vlna redukuje FSH receptory na granulózniích buňkách, začíná se snižovat koncentrace estrogenů. Místo nich se s receptory spojí LH a buňky místo estrogenů začínají syntetizovat progesteron. Plemenice je ve fázi **metestru**. (Urban, 1997) Prohlubeň po ovulovaném folikulu se přetváří ve žluté tělísko s luteinovými buňkami, které produkují progesteron. Typické pro fázi **diestru**. (Jelínek, et al., 2003) Pomocí zpětné vazby vysoká koncentrace progesteronu brání uvolňování GnRH hypotalamem a proto nedochází k dalším ovulacím.

Pokud však nedojde k oplození a endometrium dělohy nedostává signál od vyvíjejícího se embrya, začne 16. den po ovulaci vylučovat PGF2 α . Tento luteolytický hormon vyvolá regresi žlutého tělíska. Klesne tím hladina progesteronu v krvi a hypotalamus dostane feedback, že může uvolnit GnRH, který vyvolává další novou folikulární fázi cyklu – proestrus a vývoj dalšího folikulu. (Skládanka, 2014) Toto období nástupu říje trvá průměrně 3 dny a charakteristické jsou stáčejíci se děložní rohy do pánve. (Doležel, 2003) Začíná se znovu zvyšovat koncentrace estrogenů v krvi, což má za následek změny v chování a na pohlavních orgánech. Plemenice začínají být neklidné a pozorné. Naskakují na ostatní a snižuje se mléčná produkce. Vulva je zarudlá a oteklá. (Frelich, 2001) Poševní předsíň se přizpůsobuje možnému mechanickému poškození během páření sekrecí žlázek, zrohovatělým epitelem a produkcí sklovitého hlenu z pootevřeného děložního krčku k vyplavení případné infekce. (Bouška, 2006)

Pokud je ovšem v děloze blastocysta, která dráždí děložní receptory, žluté tělísko produkující progesteron přetrvává a zachovává březost. Plemenice je klidná a nemůže nastoupit nový pohlavní cyklus. (Jelínek, et al., 2003) „Po porodu pohlavní cyklus nastupuje v průměru za třicet dní“ (Jelínek, et al., 2003, s. 316)

Po proestru následuje estrus – pravá říje, kdy se z adenohipofýzy opět vyplavuje LH, který ukončuje zrání Graafova folikulu. (Frelich, 2001) Pohlavní orgány jsou maximálně estrogenizovány. Děložní rohy jsou stočné výrazně do pánve a mají elastickou a tuhou konzistenci. Pootevřený děložní krček je ochablý a čípek zduřelý, poševní sliznice zarudlá. (Doležel, 2003) Nejnápadnější jsou změny chování. Zvíře je neklidné, snižuje se příjem krmiva a doba odpočinku a zvyšuje se frekvence pohybu. U plemenice, která do této doby skákala na ostatní, se objevuje reflex nehybnosti a skákat nechává zvířata na sebe. (Bouška, 2006) Cervikální hlen „šňůruje“ a houstne. Stále je průzračně sklovitý. (Skládanka, 2014) Tato fáze trvá 12

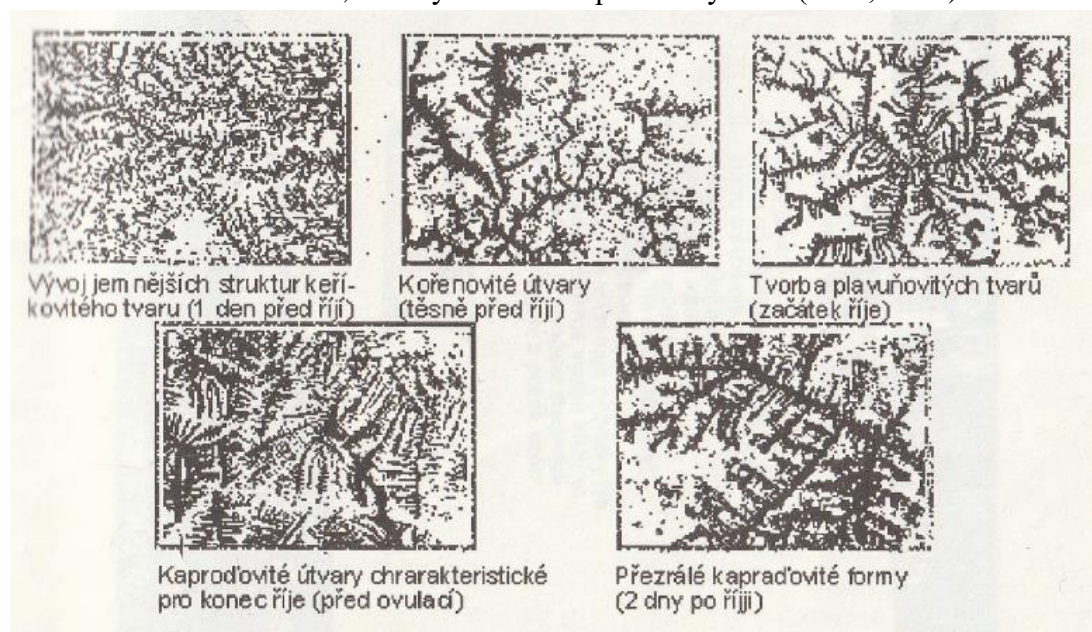
až 36 hodin. S výraznějšími příznaky a kratší dobou trvání bývá říje u jalovic. Naopak u krav může být méně výrazná a trvat déle. Také u skotu může probíhat tichá říje, kdy vnější příznaky nemusíme zaznamenat vůbec. Veškeré změny na vaječnicích probíhají jako obvykle. Na tuto absenci vnějších příznaků mohou mít vliv nepříznivé životní podmínky a lidský faktor. (Bouška, 2006)

Ovulace se dostavuje průměrně za 8 hodin po skončení vnějších příznaků říje. (Jelínek, et al., 2003) Právě ovulací přechází zvíře do progesteronové fáze – metestru, kdy se začíná tvořit žluté tělísko, které můžeme okolo třetího dne po ovulaci rektální palpací nahmatat. (Doležel, 2003) Asi 8 dní se žluté tělísko s buňkami obsahující lutein vyvíjí přes červenooranžovou, zlatožlutou a bíložlutou barvu do stadia rozkvětu, kdy dosáhne maximální velikosti. (Jelínek, et al., 2003) „Ovulovaný oocyt se dostává z nálevky vejcovodu do vejcovodu, kde dochází k oplození“ (Frelich, 2001, s. 69) Napětí pohlavních orgánů ustupuje. Děložní rohy se vrací do původní polohy a zasahují do břišní dutiny. Děložní krček se uzavírá a je tuhý. Blednoucí poševní sliznice má světle růžovou barvu. (Doležel, 2003) Z vulvy vytéká lepkavý nažloutlý, až kouřově kalný hlen a okolo 2. až 3. dne metestru poovulační výtok. (Frelich, 2001) Tímto krvácením disponují všechny plemence, ovšem vizuálně je zachycen ve větší míře u jalovic a to z 90 % a u krav z 50 %. (Skládanka, 2014) Děložní žlázky produkují děložní mléko pro případný zárodek a děloha se připravuje na jeho sestup z vejcovodu. Po této čtyřdenní fázi začíná diestrus, který končí asi 17. den cyklu obdobím březosti nebo luteolýzou žlutého tělíska a následným novým cyklem. (Bouška, 2006) I nyní probíhá na vaječnicích cyklický vývoj folikulů pomocí 2-3 folikulových vln. Žluté tělísko ovšem produkuje progesteron, který má negativní zpětnou vazbu na LH a tyto dominantní meziovulační folikuly nemůžou dozrát a ovulovat. (Doležel, 2003)

Základní podmínkou úspěšného chovu je zajištění pravidelné reprodukce a správné detekce říje a tak i doby inseminace. Právě nezachycením říje se prodlužuje mezidobí a tím vzniknou ekonomické ztráty. (Skládanka, 2014) Určení přesné doby, kdy je plemence v říji, je často chybné. Obzvláště pokud se říjí více zvířat najednou. Délka říjového cyklu a jeho příznaků může být velmi krátká, nebo se může objevovat v noci. Musíme také přihlídnout k individualitě plemenic a k tiché říji. (Říha, 1996) Mezi další faktory patří i vztahy ve skupině. Například krávy, které jsou na nižší hierarchické pozici, se bojí nechat na sebe skákat. Pokud je ve stáji kluzká podlaha, zvířata jsou zraněná, nebo se cítí silně nepohodlně, nechtějí ani skákat. (Urban, 1997)

Pokud jsou plemence pouze **vizuálně sledované**, procento správně detekovaných říjících se zvířat se pohybuje okolo 56 až 60 %. Sleduje-li ošetřovatel stádo 2x až 3x denně, pak je to 81 až 91 %. Při neustálém sledování – 24 hodin denně 89 až 100%. Existují pomůcky, které mohou detekci usnadnit. Jednou z nich je **prubíř**. Je to vazektomovaný býk nebo vůl, který má zachované pohlavní reflexy. Ovšem v běžných podmínkách může být z hlediska bezpečnosti a nákladům na chirurgické ošetření tato metoda složitá. (Říha, 1996) Společně se sledováním se využívají **barevné detektory**. Tyto nádobky s barvivem se připevní na bedra plemenicím, které při vzeskoku označí tu, která je v říji a nechá na sebe skočit. Tyto pomůcky se ovšem často ztrácejí. Další pomůcka, která se upne na holeň, je

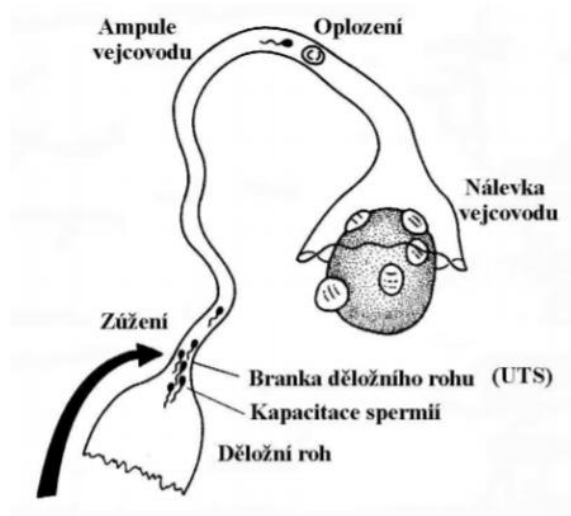
pedometr. Jedná se o elektronické zařízení, zaznamenávající počet kroků ušlých mezi dojeními, kdy snímač data přečte a vyhodnotí. (Urban, 1997) Počet kroků může být při říji až čtyřnásobný a přesnost detekce je relativně vysoká. Ošetřovatelům může pomoci i tak zvaný **rychlý test stanovení koncentrace progesteronu** v mléce. Touto metodou lze zjistit, zda se nachází plemenice v říji či tiché říji. Zde se bude hladina progesteronu pohybovat okolo nuly. Lze jím prokázat také březost, kdy po třech týdnech od inseminace v mléce přítomen být musí. Pokud test ošetřovatel udělá sedmý den po inseminaci a hladina progesteronu bude velmi nízká, může předpokládat, že se jedná o folikulární cystu, která se vytvořila po neúspěšném prasknutí Graafova folikulu místo žlutého tělíska. Zvyšující **intravaginální teplota** přibližně o 0,5 °C a mléka o 0,6 °C může též značit přítomnost říje. (Říha, 2000) Další doplňující možností je **monitoring přežvykování**. Za levé ucho se upevní respondér, který upozorní ošetřovatele na říji, blížící se porod nebo zdravotní problémy, změněnou dobou ruminace, která se u zdravé plemenice pohybuje okolo 450 až 500 minut za den. (Náš chov 10/2014, s. 20-21) Zkušený chovatel také může využít **rektální palpce**, kdy zjistí přítomnost dominantního folikulu o průměru 1,5 až 2,5 cm, popřípadě žluté tělísko ve fázi regrese. Dále tuhou dělohu a tak zvané beraní rohy stočené do pánve. Nebo **vaginální palpací** vybavit hlen pro posouzení jeho kvality. (Náš chov 11/2012, s. 19-20) Jednou z možností je také **arborizací test**, kdy se sledují změny obsahu minerálií u krystalizovaného vzorku cervikálního hlenu pod mikroskopem. Krystalizace sekretu jeden den před říjí má podobu keříkovitého tvaru. Na začátku říje pak plavuňovité struktury a ke konci říje před ovulací, tedy vhodné době k inseminaci, má krystalizace kaprad'ovitý tvar. (Říha, 1996)



Obrázek č. 4: Krystalizace cervikálního hlenu

Zdroj: Říha, 1996, s. 39

2.3.3 Oplození a březost



Obrázek č. 5: Oplození ve vaječniku

Zdroj: Louda, 2007, s. 23

K oplození, tedy vzniku nové buňky – zygoty spojením samčí a samičí pohlavní buňky, dochází ve vejcovodu. Před samotnou syngamií, tedy splnutím, musí proběhnout řada změn na vajíčku i spermii. Vajíčko dozraje do oocytu II. řádu před ovulací a proběhne denudace, kdy se zbaví folikulárních buněk – corona radiata. Spermie projde prvním zráním před ejakulací a dozraje v pohlavních orgánech samice, po kterém následuje akrozomální reakce. (Doležel, 2003)

Po inseminaci je pro spermie první překážkou děložní krček, který brání vstupu narušeným a nepohyblivým spermii a jehož mírně kyselý hlen snižuje jejich aktivitu a tím prodlužuje spermii životnost. Mohou se pak postupně dostávat do dělohy. Ta pro spermie představuje nevhodné prostředí pro přežití a redukuje jejich počet. Jako „pumpa“ jim usnadňuje rychlý přechod kontrakcemi myometria od krčku k vejcovodům. Ve vejcovodech se pak aktivně pohybují sami ve spolupráci s činností řasinek epitelu.

Po 6 až 8 hodinách strávených v pohlavním ústrojí samice dojde k jejich plnému dozrání – **kapacitaci**. (Jelínek, et al., 2003) Jde o postupné rozpouštění glykoproteinového obalu, který spermie mají na svém povrchu a chrání je před kyselým prostředím pohlavního traktu samice. (Jelínek, et al., 2006) Tento proces je nezbytný pro jejich hyperaktivní pohyb a **akrozomální reakci**. Při této reakci se uvolní akrozomální enzymy. Hyaluronidáza napomáhá rozpustit coronu radiatu a cumulus oophorus obklopující zonu pellucidu a jejíž některé komponenty rozpouští akrozin. Další enzymy zabezpečují vazbu spermii s molekulami zony pellucidy. Tento obal oocytu je složen z glykoproteinů a brání penetraci druhově nepřibuzným spermii. Enzymy spolu s hyperaktivním pohybem spermie umožňují její „prořezání se“ do hlubších vrstev až do perivitelinního prostoru. Na povrchu cytoplazmatické membrány oocytu se také nacházejí vazebné molekuly pro jeho vazbu se spermii. (Říha, 1996) Aby nemohlo dojít k oplození vajíčka více spermii – polyspermie,

při průniku spermií dochází k dvěma bariérám. **Zonární reakce** nastává po proniknutí spermie přes zonu pellucidu, která se stává pro jiné spermie nepropustnou. **Vitellinní blok** zabraňuje spermiím, které překonali první bariéru, navázat se na membránu oocyty. (Bouška, 2006)

Spermie po proniknutí do cytoplazmy oocyty začne bobtnat a vytvoří se samčí prvojádro – pronukleus. Oocyt dokončí II. zrací dělení a vznikne samičí pronukleus. Splynutím těchto dvou prvojader vznikne **zygota**. (Jelínek, et al., 2003) „Celý proces oplození trvá asi 20-24 hodin.“ (Jelínek, et al., 2003, s. 322) Proces, u něhož se zygota rychle dělí, je rýhování a vzniklé buňky jsou **blastomery**. Jelikož přetrvává zona pellucida, obvod útvaru se nezvětšuje a dělicí se blastomery se zmenšují. Vznikne tím **morula**, která má malinovitý tvar z šestnácti blastomer. (Jelínek, et al., 2006) Dělicí se zygota sestoupí do děložního rohu obvykle třetí až čtvrtý den po oplození. Vysoká hladina estrogenu z doby říje by svými pohyby dělohy ohrožovala život embrya a tak musí být nahrazena vysokou hladinou progesteronu. Ten zklidňuje dělohu a podporuje endometrium k produkci děložního mléka. Šestý až osmý den se uvnitř moruly tvoří dutina a tím vzniká stadium **blastocysty**. (Urban, 1997) Ta se zvětšuje a zapříčiní hatching, tedy prasknutí zony pellucidy a vyklubání se blastocysty. (Jelínek, et al., 2003) Hatching probíhá osmý až devátý den a zárodek roste rychle do délky. Nyní se musí dostat do kontaktu s děložní sliznicí a zabránit tak produkci prostaglandinů a následné luteolýze. (Bouška, 2006) Matce signalizuje březost pomocí b IFN-t, což je specifická bílkovina, kterou tvoří patnáctý až osmnáctý den. Pokud je embryo příliš malé nebo poškozené, nevyprodukuje dostatečné množství této bílkoviny. Matka žádný signál nedostane a dochází k produkci prostaglandinů. (Coufalík, 2013)

U **expandované blastocysty** se z periferních extraembryonálních buněk diferencuje **trofoblast** a z vnitřních embryonálních buněk zárodečný uzlík – **embryoblast**. Posléze nastává gastrulace nebo-li vznik zárodečných listů – ektodermu, mezodermu a entodermu. (Jelínek, et al., 2003) Nejprve se z embryoblastu, ze kterého se vyvíjí embryo, vytvoří zárodečný terčík a z jeho povrchových buněk posléze **ektoderm**. Z něj se v ose terčíku diferencuje nervová trubice jako základ nervové soustavy. Naopak **entoderm** – vnitřní list, vzniká ze spodní vrstvy buněk a v ose terčíku vytváří prvostřevo, žloutkový váček a hřbetní strunu. **Mezoderm** – střední list, vzniká z částí buněk ektodermu a prorůstá mezi ním a vnitřním listem. Mezoderm se rozdělí na somity, z nichž vzniknou tři ploténky – dermatom, z něhož vznikne kožní škára, z myotomu kosterní svalstvo a sklerotom jakož to základ páteře, která v dalším vývoji nahradí hřbetní strunu. Další útvary – nefrotomy, vznikající na postranní části somitů, dávají za vznik vylučovacím a pohlavním orgánům. Část mezodermu se také rozdělí na dva listy – somatopleura a splanchopleura, mezi nimiž vznikne dutina – coelom, který se vyplní hvězdnicovitými buňkami. Ty jsou základem pro pojivo – vazivovou, chrupavkovou a kostní tkáň, krvinky a hladkou svalovinu. (Jelínek, et al., 2006)

Zárodečné listy jsou základem také plodových obalů plodu, jimiž jsou amnion, chorion a allantois. Z ektodermu a mezodermu vznikne současně **amnion** – ovčí blána a **chorion** – klková blána. V amniovém vaku se nachází tekutina, ve které

embryo plave. Choriové klky na zevním chorionu se vnořují do děložní sliznice a čerpají tak od matky živiny, které potřebují pro svůj vývoj. Jako poslední se z kaudální části prvostřeva tvoří **allantois** – močová blána, vrůstající mezi předešlé obaly. Svými přiléhajícími listy spojením tvoří allantochorion a allantoamnion. (Jelínek, et al., 2003) „Po spojení allantoidového vaku s choriiem dochází k vaskularizaci formujících se choriových klků a vzniká tak intimní spojení s děložní sliznicí - placenta.“ (Jelínek et al., 2003, s. 323) Spojením plodu s matkou začíná **implantací** kolem 19. až 22. dne a pokračuje právě **placentací** po třicátém dnu. Skot disponuje kotyledonovou syndezmochoriální placentou. Jedná se o spojení choriových klků – plodová placenta a endometriem – mateřská placenta. Přežvýkavci mají klky soustředěné do oválných míst – kotyledonů, které spolu s klky tvoří placentomy. Krev matky je od krve plodu oddělena pěti bariérami a proto do krve plodu neprojdou některé látky, které musí být doplněné po porodu, jako například vysokomolekulární imunoglobuliny nebo vitaminy rozpustné v tucích. (Doležel, 2003)

Okolo 45. dne po oplození má zárodek již částečně funkční placentu a počínající vzhled své budoucí podoby. Z embryonální vývojové fáze přechází do fáze vývoje plodu – fetální fáze, která končí přibližně 285. den březosti porodem. Nyní se vyvíjí placentární spojení i jednotlivé orgány fetu. Placenta postupně nahrazuje svou sekrecí progesteron, který produkovalo dosud žluté tělísko. Jiné placentární hormony se podílejí na přípravě organismu matky na porod i na porodu samotném. (Bouška, 2006) A právě hodnoty hladiny progesteronu či estrogenu v krvi nebo mléce jsou jedním z ukazatelů, zda je kráva březí. **Progesteronový test** se řadí mezi nepřímé diagnostiky a provádí se pomocí laboratorního vyšetření. Využívá se radioimunologická metoda RIA nebo imunologická metoda ELISA. Okolo 16. až 26. dne po připuštění se odebírají vzorky a zjišťuje se koncentrace. Je-li hladina progesteronu nízká, je pravděpodobné, že samice není březí. Zvýšená koncentrace může ukazovat březost, ale také možnost perzistujícího žlutého tělíska, luteální cystu nebo také embryonální mortalitu. Naopak placentární estrogen lze zjistit přibližně 105. den březosti imunologickou metodou krve či mléka. Zde je možnost zkresleného výsledku špatnou dobou odběru, či embryonální mortalitou. Stanovit březost lze také pomocí zjištění hladiny specifického β -proteinu, který je produkován trofoblastem embrya. (Náš chov 7/2015, s. 45) Co se týká hodnot těchto látek, tak od 2. do 7. měsíce březosti se hladina estrogenů zvýší o 11 %. O 225 % k poslednímu týdnu před porodem a v posledním týdnu stoupne hodnota o dalších 45 %. Těsně před porodem se pak hodnota estrogenu může pohybovat i okolo 184 pg/ml. Hodnoty 17β -estradiolu ukazují v době březosti kolem 30 pg/ml, dva dny před porodem přibližně 80 pg/ml a při porodu pak 130 pg/ml. Pokud progesteronový test ukazuje 9. až 16. den po inseminaci hladinu progesteronu pouze méně jak 3 ng/ml séra, znamená to 10 až 15% pravděpodobnost březosti. Jestli-že stejnou hodnotu prokazuje 12. až 21. den, samice je jalová. Naopak hodnoty větší než 3 ng/ml séra v období od 20. do 24. dne po inseminaci značí březost. Čím větší hodnota je, tím je větší i pravděpodobnost. Přesněji o 12 % na 1 ng. Při sledování koncentrace v mléce se hodnoty pohybují při 100% jalovosti v době 19. až 21. dne do 5 ng/ml. Naopak

hladina P₄ nad 10 ng/ml značí z 80 %, že jde o březost. Lišící se hodnoty lze sledovat již od 16. dne po inseminaci. (Coufalík, 2013)

Pro chovatele je včasná diagnostika březosti důležitá z důvodu možné dřívější opětovné inseminaci. Tím se mohou snížit náklady na výživu, zabránit přestárnutí jalovic nebo u krav zkrácení doby stání na sucho. První náznak březosti lze pozorovat tři týdny po inseminaci, a to **absencí příznaků říje**. (Bouška, 2006) Zabřezlé plemenice se postupně zklidňují, více odpočívají, jsou na sebe opatrnější, zvyšují příjem krmiva a zlepšuje se jejich kondice. Přibližně od 25. dne, kdy je embryonální váček asi 10 mm široký a embryo 4-5 mm dlouhé, lze využít **sonografické vyšetření**. Jedná se o rektální sondu zavedenou do konečníku a za použití 5 MHz se vyšetřuje hlavně ipsilaterální roh. (Doležel, 2003) Pomocí této diagnostiky lze zjistit také některé z příčin poruch plodnosti. Na ovariích se sledují folikuly o průměru od 3 mm, žlutá tělíska nebo ovariální cysty. Při vyšetření dělohy se zjišťují fáze estrálního cyklu, stav involuce dělohy, záněty nebo uterinní cysty. (Frelich, 2001) Mezi 5. a 6. týdnem lze nahmatat plodové obaly – fenomén dvojité stěny, asymetrické zvětšení děložních rohů a uvolněnou dělohu s náplní, pomocí rektálního vyšetření. Od 2. měsíců se dají nahmatat malé placentomy a také crčivý pulz děložní tepny. Ve druhé polovině březosti lze pozorovat asymetricky zvětšené břicho a později i zvětšující se mléčnou žlázu. Aktivní pohyby plodu lze zevně zaznamenat kolem 6. až 7. měsíce například při dojení a napojení chladnou vodou. Po 7. měsíci lze pozorovat i srdeční ozvy srdce plodu. Po oplození se do první poloviny březosti vyvíjí každý plod stejně a tak lze určit jeho stáří podle délky a hmotnosti plodu, stupně vývoje orgánů, plodových vod a ochlupení a dle Kellerova vzorce. Své uplatnění má především při předčasném porodu, zmetáním, horší evidenci inseminace či při soudních sporech.

Pro výpočet **Kellerova vzorce** je nutné znát délku plodu od temene po kořen ocasu v cm. Rovnice zní: $X(X+2) = \text{délka plodu}$. Výsledkem je hodnota X, což je doba březosti v měsících. Jiná varianta rovnice zní: $X = 2,5(Y+21)$. X znázorňuje stáří plodu ve dnech a Y je délka plodu. Ve druhé polovině gravidity, kdy je již růst plodu individuální, může být tato metoda nepřesná. Narozené donošené tele by mělo mít 35-45 kg, to znamená 8-12 % hmotnosti matky. Být 90-100 cm dlouhé, hustě osrstěné a s prořezanými klíšťky a vnitřními středřáky. (Doležel, 2003)

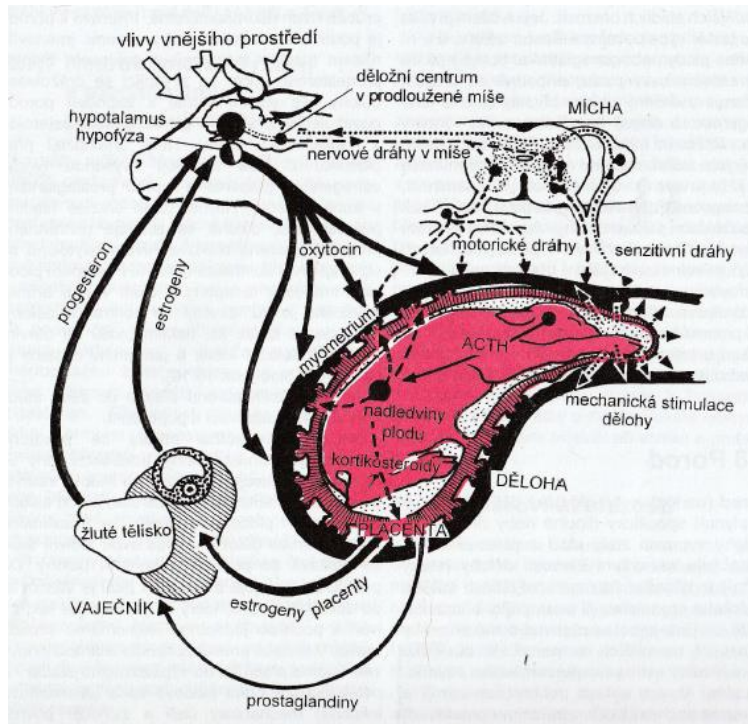
2.3.4 Předporodní období a stání na sucho

Období stání na sucho před porodem je důležité z hlediska přípravy na další laktaci. Plemenici se regeneruje vemeno, odpočine si a je dosaženo chovné kondice. Vhodné je volné ustájení v tomto období a úprava krmné dávky tak, aby plemenice příliš neztučněly. To by mohlo vést k těžkým porodům a komplikacím po porodu. Plemenicím v dobré kondici také rychleji nastupuje žravost po porodu. Těm, které jsou příliš ztučnělé, se může zadržet progesteron v tuku. Ten se po porodu uvolní, což může mít za následek tichou říji, sníženou funkční činnost dělohy a ovarií nebo vyšší embryonální mortalitu. Vyhovující dobou této předporodní fáze jsou dva

měsíce. Stání na sucho by nemělo být delší, aby se nesnížila užitkovost a tím i ekonomika chovu. Neměla by být ani kratší než šest týdnů. (Říha, 1996)

2.3.5 Porod

Přibližně dva týdny před porodem, tedy fyziologickým dějem, během něhož je z organismu matky vytlačen plod a placenta, se postupně začínají projevovat příznaky blížícího se porodu. Tyto změny jsou důsledkem neurohumorálního dozrávání soustavy plodu a působení hormonů matky. (Bouška, 2006)



Obrázek č. 6: Neurohumorální řízení porodu

Zdroj: Jelínek, et al., 2003, s. 328

Vhodnou dobu porodu určuje matka a samotný termín určuje plod podle své zralosti. Faktory, jako například stres, výživa, stáří nebo klima, mají na dobu porodu menší vliv. (Doležel, 2003)

S blížícím se porodem vzrůstá koncentrace estrogenů a naopak klesá hladina progesteronu. Signálem pro jeho začátek je pak kortizol, který vylučují nadledvinky plodu a který přes placentu stimuluje další sekreci estrogenů v placentě a prostaglandinů v kotyledonech. (Jelínek, et al., 2003) Estrogeny vyvolávají první nepravidelné kontrakce myometria dělohy a také navyšují počty receptorů pro prostaglandiny a oxytocin. Edemizují a částečně otevírají a uvolňují děložní krček. Kvůli stoupající koncentraci estrogenů se zvyšuje hladina prostaglandinů F_2 alfa – $PGF_2 \alpha$, tvořícího se hlavně v endometriu a který navozuje kontrakce hladkosvalových vláken myometria, uvolňuje děložní krček a vyvolává luteolýzu. Kontrakcemi posouvající se plod začíná tlačit na děložní krček a pochvu, čímž

vyvolá **Fergusonův reflex** mechanickým podrážděním receptorů. Tento vzruch vedou nervové cesty do centrální nervové soustavy, kde zvyšují aktivitu hypotalamu a hypofýzy, která uvolní oxytocin. Ten svou zpětnou vazbou podporuje další tvorbu $\text{PGF}_2\alpha$ a kontrakce myometria. Kontrakce posouvají plod dále do pánve, kde se nacházejí další receptory a které navozují **pánevní reflex**. Tedy kontrakce bránice a příčně pruhovaného svalstva břišní stěny. Tyto kontrakce spolu s působením oxytocinu a $\text{PGF}_2\alpha$ vypudí plod z porodních cest plemence. V průběhu celého porodu se účastní i další látky. Například endogenní opioidy, prolaktin nebo relaxin, který jednak koordinuje děložní kontrakce a uvolňuje děložní krček, ale také uvolňuje spoje pánevních kostí a pánevní vazy. (Doležel, 2003) Po uvolnění pánevních vazů nastupuje očekávaný porod obvykle do dvou dnů. Dalším příznakem blížícího se porodu je změna vaginální teploty, která je nejnižší 24 hodin před porodem. V této době lze také naměřit hladinu placentárního progesteronu, která se pohybuje pod hodnotou 2,5 ng/ml a má klesající tendenci. (Coufalík, 2013)

Samotný porod má tři fáze, které na sebe plynule navazují. První fáze porodu – **otvírací stadium**, je charakterizováno postupným nástupem kontrakcí. Zpočátku nepravidelných, trvajících 15 až 30 vteřin, méně intenzivních a opakujících se asi po 15 minutách. Ovšem u konce této fáze se 1 až 2 minuty trávající stahy opakují asi po 2 až 3 minutách. Během této doby plod zaujímá porodní polohu, kdy se otáčí kolem osy páteře hřbetem nahoru a do pánve natahuje končetiny, případně i hlavu. Tedy polohu podélnou přední s horním postavením. Tlakem na děložní krček se krček postupně otvírá a vstupují do něj plodové obaly. Zpravidla nejprve allantochorion, který většinou praská již v pochvě a ven odchází v podobě vodnatého výtoku. Následuje bělavý amniový vak s hlenovitou plodovou vodou a plodem. Prasknout může v této fázi nebo déle. Tuto fázi doprovází neklid plemence. Často si vstává a lehá, podkopává, zvedá ocas, bučí, hrabe, častěji močí, odmítá krmivo. Při kontrakcích se jí zrychluje dech a může mít „nepřítomný výraz“. Otvírací fáze trvá průměrně 6 až 12 hodin. (Chov 4/2013, s. 24-25) Plemence má mírně zvýšenou teplotu a puls přibližně 80 až 90. V této fázi, pokud je bez komplikací, je lepší nezasahovat. V druhé fázi porodu – **vypuzovací stadium**, trávající průměrně 0,5 až 6 hodin, má plemence intenzivní porodní bolesti. Teplota je zvýšená na 39,5° až 40°C a puls na 100. (Doležel, 2003) Rodí ve stoje, na hrudníku nebo na boku. Poloha vleže je pro plod příznivější, jelikož porodní cesty jsou více uvolněné. Pupeční provazec je přerušovaný spontánně při porodu nebo po vypuzení plodu. Po porodu se teleti vyčistí dýchací cesty, ošetří pupek, osuší srst, čímž se podpoří krevní oběh a podá mlezivo. U matky nastává třetí fáze porodu – **poporodní stadium**, kdy ustanou kontrakce břišní stěny, avšak za pomoci děložních kontrakcí vypudí placentu. Lůžko by mělo z porodních cest odejít za 6 až 12 hodin. (Chov 4/2013, s. 24-25)

2.3.6 Poporodní období

V tomto období, trávající přibližně měsíc, se vrací celé pohlavní ústrojí do původního stavu před březostí. Involuci doprovází vypuzování očístek, zmenšení dělohy, změna struktury děložní stěny a uzavření děložního krčku. Plemenci se

zpomaluje dech a srdeční činnost, rozvíjí se laktace. Na ováriích zaniká žluté tělísko a hypofýza produkuje znovu gonadotropní hormony, které podporují růst a zrání nového folikulu. Může tak nastoupit nový cyklus s první poporodní říjí, ovulací a regresí žlutého tělíska. Nicméně to, jak dlouhá involuce dělohy bude, ovlivňuje především zdravotní stav plemence, průběh porodu, pohyb a chovatelské podmínky. (Jelínek, et al., 2003)

2.4 Vybrané vlivy působící na plodnost

Úroveň reprodukce ovlivňují asi z 50 % chovatelské podmínky. To znamená, jak chovatel řídí stádo, jak je úspěšný při detekci říje, technologie ustájení a výživa. Klimatické a zootechnické vlivy působí z 20 % a z 30 % pak inseminační služba, která může ovlivnit kvalitu inseminačních dávek, práci technika, hygienu a provedení inseminace. (Frelich, 2001)

2.4.1 Mléčná užitkovost

Vyšší užitkovost s sebou nese riziko nižší úrovně reprodukce. Nemusí to být pravidlem celého stáda. Poruchy plodnosti se projevují většinou u „problémové části stáda“ – repeat breeders, u přibližně 10 až 15 % stáda.

2.4.2 Technologie ustájení

U skotu se využívá vazné ustájení, popřípadě vazné s pastvinou nebo volné. Vliv má také intenzita světla, záleží tedy mimo jiné i na konstrukci vrchní stavby. Při volném ustájení lze sledovat intenzivnější projevy říjí. Ovšem nutné je disponovat neklouzavým povrchem podlahy a dostatkem světla, při jehož nedostatku plemence hůře zabřezávají.

2.4.3 Výživa

Výživa má svůj důležitý podíl na úrovni reprodukce. Chovatel může své stádo preventivně vyšetřit, zda je právě u něj vyvážená. Jedním z testů je preventivní vyšetření v období stání na sucho. Toto vyšetření může objevit skryté poruchy zdraví a metabolismu nebo chybu ve výživě. Dojnice se testují například na fosfor a vápník, glukózu, močovinu nebo bilirubin. Další možností je vyšetření 4 až 6 týdnů po otelení a 6 až 8 týdnů po zabřeznutí. Kontroluje se metabolismus, stav jater, hladina energie a dusíkatých látek.

Kvůli chybné výživě mohou vzniknout některé příčiny poruch reprodukce. Například nedostatek vitamínu E u vysokobřezích jalovic a v první fázi laktace. Naopak nadbytek vitamínu E v období stání na sucho, překyselení bachoru,

nevyváženou hladinu minerálních látek, vitaminů, u mladých zvířat nedostatek NL energie.

Důležité pro úspěšnost zabřeznutí po první inseminaci, ale i celoživotní plodnost je správná výživa u mladého skotu. Například překrmování může vést ke špatnému vývinu vaječnicků a vzniku cyst. Ztučnělé jalovice mají sklon k těžkým porodům.

Na užitkovost v následující laktaci má vliv úroveň výživy v době stání na sucho. Na konci laktace by zásobení hrubým proteinem mělo odpovídat snižující se užitkovosti, aby příliš neztučněly. V této době se ubírá množství vápníku a zvyšuje fosfor. Asi dva týdny po porodu se postupně přikrmuje jádrem.

Po otelení může vést nedostatek vitamínu E ke ketóze, poškození jater a také k poruchám reprodukce – acyklie, anestrus, cysty, záněty.

Chemické složení mléka je ukazatelem vyrovnanosti výživy. Například vysoký obsah tuku – nad 5 % v mléce při nízkém obsahu bílkovin – méně než 3 % poukazuje na odbourávání tělesného tuku a absenci energie v krmné dávce. Koncentrace močoviny nad 35 mg/100 ml poukazuje na možnou alkalizaci obsahu v bacheru. (Říha, 1996)

2.4.4 Welfare

Zvyšující se úroveň výkonnosti zvířat vede ke zvýšení nároků na prostředí, kde dojnice žijí. To vyžaduje optimalizaci podmínek tohoto prostředí, jelikož pokud jsou zachovány, může se plně rozvinout jejich genetický potenciál.

Zásady, které zabezpečují pohodu zvířat, jsou například – dostatečně velký prostor pro volný pohyb a optimální koncentrace zvířat, absence materiálů, které by mohly dojnice poranit, optimální mikroklima a krmná dávka, zajištění zdravého chovu, dostatečné množství čisté vody a steliva, vyrovnané skupiny stáda, izolace nemocných zvířat, optimální osvětlení, šetrné zacházení se zvířaty, vysoká stájová hygiena, zabezpečení odpovídající veterinární péče a další.

Co se týče stájového mikroklimatu, na zvířata působí především teplota, vlhkost, proudění a čistota vzduchu, hlučnost, sluneční záření, prašnost. Optimální termoneutrální zóna se u skotu pohybuje od mínus 10 do plus 24 °C. Skot je vůči změnám teplot, při dlouhodobém pobytu, přizpůsobivý. Vlhkost vzduchu ovlivňuje tepelné ztráty těla zvířete. Suchý vzduch, s relativní vlhkostí méně než 35 %, vysušuje sliznice a podporuje prašnost. Optimální vzdušná vlhkost se pohybuje okolo 50 až 75 %. Vlhkost nad hranici optimální hodnoty působí pozitivně pro rozvoj nežádoucích mikroorganismů na sliznicích. Za optimální zimní proudění vzduchu se považuje circa 0,25 m/s, v letním období pak 0,5 až 1 m/s podle teploty. Welfare ovlivňuje také délka a intenzita světla. Skot dává přednost světlým místům před tmavými.

Stres, jenž zvířata prožívají v nevyhovujících podmínkách, má mimo jiné za následek snížení produkce reprodukčních hormonů a tím i reprodukčních funkcí. Při stresu se v hypofýze zvyšuje sekrece ACTH a tak se sníží produkce ostatních hormonů, které v danou chvíli nepotřebují. Kromě plodnosti má stres negativní vliv

na růst, produkci a kvalitu mléka a masa. (Šoch, 2005) Zvířeti je také důležité zabezpečit další potřeby, jako odpočinek. Dojnice by měly odpočívat minimálně 50 % času dne. Ruminaci, jenž trvá přibližně 4 až 9 hodin nebo komfortní chování. (Voříšková, 2001)

2.4.5 Vliv býka

Plodnost patří mezi znaky, které jsou ovlivněny genetikou i vlivy vnějšího prostředí. Proto se řadí mezi kvantitativní znaky, jejichž šlechtění je časově náročné, oproti znakům, které jsou podmíněny pouze geneticky. (Rapotín, 2015)

2.4.6 Lidský faktor

Dodržení správných postupů ve výrobě, uskladnění a následné manipulaci s inseminačními dávkami je důležité. Inseminační dávka musí být kvalitní a její způsob a rychlost rozmrazení ovlivní podíl oplození schopných spermií i výsledek oplození. Dávka se rozmrazuje těsně před inseminací. Důležitý je i šetrný přístup k plemenicím. Při stresu se může oddálit ovulace a tím i špatně načasovat inseminaci. (Frelich, 2011)

3. Materiál a metodika

3.1 Cíl práce

Cílem práce byla analýza vybraných vlivů na reprodukci dojnic ve vybraném stádě českého strakatého skotu.

3.2 Představení společnosti JASANKA s. r. o.

Analýza probíhala v rodinném podniku, který vznikl 5. listopadu 1992. Název JASANKA vznikl z místního názvu v obci Skopytce. Jasanka hospodaří v nadmořské výšce 500 m.n.m.. Společnost se zabývá jak živočišnou, tak i rostlinnou výrobou. Dále má svou vlastní bioplynovou stanici, která byla spuštěna do provozu v roce 2013. Jako okrajová služba společnosti je pohostinství a ubytování. Jasanka působí v deseti katastrálních územích.

Chabrovice – sídlo firmy

Krátošice – živočišná výroby, bioplynová stanice, dílny

Skopytce – živočišná výroba, rostlinná výroba, sklady rostlinné výroby

Dlouhá Lhota – živočišná výroba

Mlýny – rostlinná výroba, bramborárna

Vlčeves – rostlinná výroba, sušička

Košice – rostlinná výroba, bramborárna

Brandlín – rostlinná výroba

Roudná – rostlinná výroba, živočišná výroba
Klenovice – rostlinná výroba, bramborárna

Živočišná výroba

V živočišné výrobě se zaměřuje společnost Jasanka na chov dojného červenostrakatého skotu. Z celkového počtu 1200 ks dobytka je 450 ks dojnic. K provozu dojného skotu má společnost dvě farmy. První farma se nachází v obci Roudná nedaleko Soběslavi. Jedná se o klasický kravín s tandemovou dojírnou a stlanými loži, kde se momentálně nachází 150 ks dobytka. Druhá je v obci Krátošice, která je v provozu teprve první rok. Farma Krátošice je projekt moderních stájí s využitím nejnovějších technologií. Jedná se o boxové lože s vodními matracemi a kruhovou dojírnou s 20 místy. Farma je složena ze tří samostatných budov, kde první částí je produkční stáj, druhá budova slouží jako administrativní a nachází se zde i dojírna a třetí částí je stáj pro „suchařky“ a telata. V tomto komplexu se momentálně nachází 277 ks dojnic a kapacita není plně obsazena.



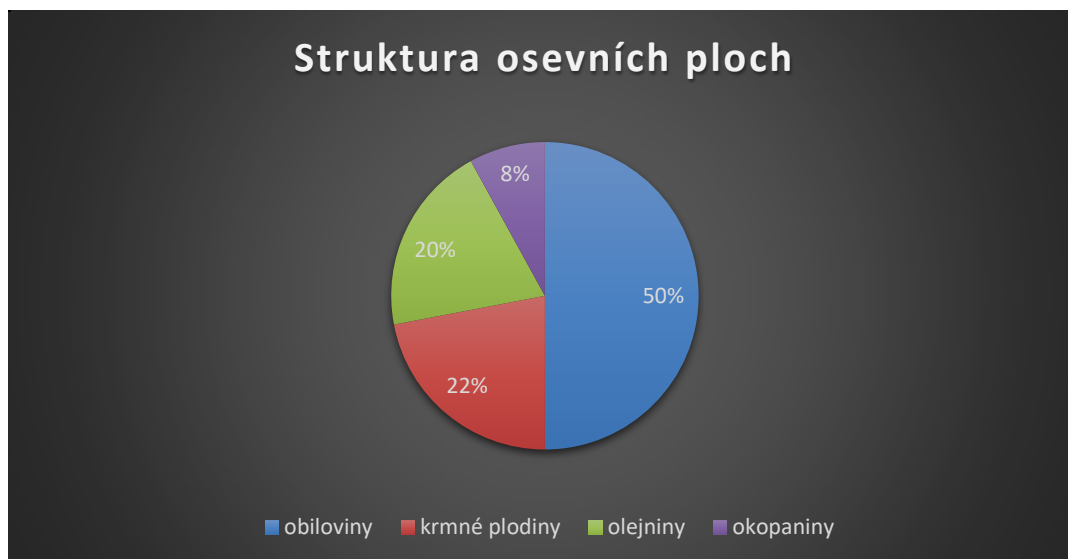
Obrázek č. 7: Letecký snímek novostavby farmy v Krátošicích

Zdroj: Vlastní zpracování

Rostlinná výroba

V rostlinné výrobě se podnik zaměřuje na pěstování obilnin, pícnin, olejnin a brambor, především na sadbové brambory a osivo. V této době podnik hospodaří na necelých 2000 ha a podíl orné půdy je 1309 ha. Podnik v začátcích hospodařil na zhruba 700 ha. Všechny pozemky se nachází v LFA. Rozhodující tržní plodinou jsou pro podnik brambory, řepka, mák, potravinářská pšenice a sladovnický ječmen.

Struktura osevních ploch: obiloviny 50 %, krmné plodiny 22 %, olejnin 20 % a okopaniny 8 %.



Graf č. 1: Struktura osevních ploch

Zdroj: Vlastní zpracování

3.3 Identifikace sledovaného stáda

Pro účely této bakalářské práce byl vybrán skot ustájený v nové farmě Krátošice, který byl v roce 2019 přestěhovaný z farmy v Roudné. Z celkového počtu 277 ks dojníc byl náhodně vybrán vzorek zvířat, u kterých se porovnával vliv užítkovosti, změna ustájení a výběr býka na reprodukční ukazatele a to na servis periodu, mezidobí a inseminační interval.

Data, která byla sledovaná a sbíraná po dobu dvou let, jsou z interaktivních databází plemenic, které jsou pod záštitou českomoravského svazu chovatelů. Například databáze PLEMDAT s. r. o., genetika s. r. o. a portál farmáře, ve kterém byla data z vybraného podniku shromažďována a analyzována a jejichž výsledky jsou vloženy do tabulek a grafů.

Dojnice jsou v podniku ustájeny v produkční stáji s kapacitou 320 ks. K dnešnímu dni se nachází 277 ks dojeného skotu. Jedná se o stáj s nosnými konstrukcemi z oceli, obvodové konstrukce stáji jsou kombinací betonu, dřeva a plachet. Dojnice jsou zde na vodních matracích, tudíž bez stelivového materiálu, z důvodu využití kejdy do bioplynové stanice. Z tohoto důvodu, využití technologie shrnovacích lopat, se zde musí brát zřetel na výběr býků s ohledem na náchylnosti ke končetinám. Zvířata jsou zde krmena v 8 hodinovém intervalu 2x denně na zastřešený krmný stůl. Krmná dávka je složena, dle rozestavení skupin, z kukuřičné siláže, jetelotravní senáže a přidané dávky namixované směsi a míchá se v krmném voze. Napájení je zde řešeno napájecími žlaby. Zvířata jsou zde v dobré kondici.

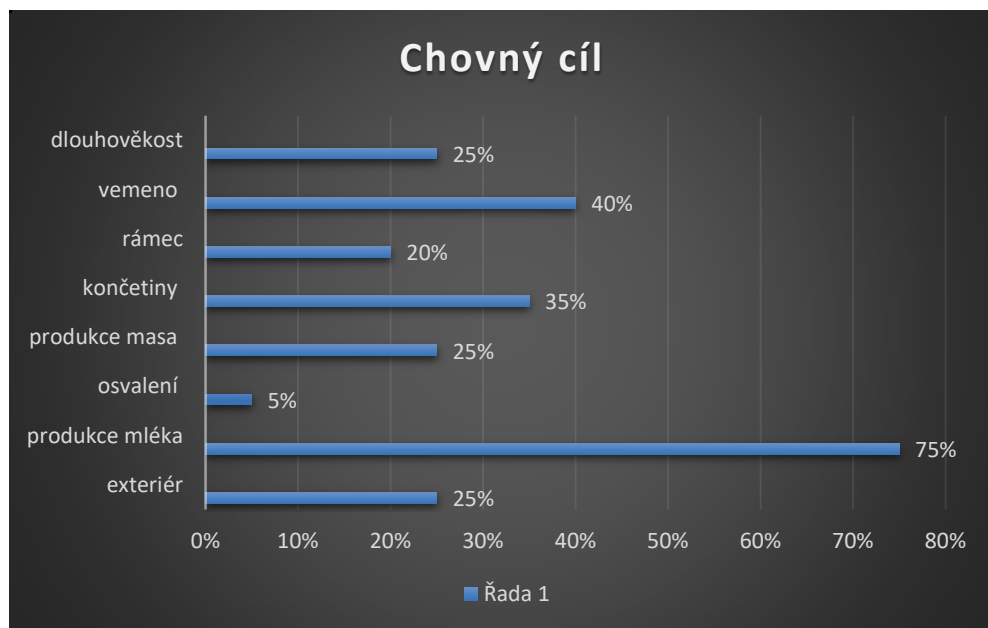
V podniku Jasanka s. r. o. se mléčná produkce pohybuje v průměru 29,8 litrů na kontrolovanou krávu s průměrným tukem 4,17 % bílkovinou 3,69 % a průměrnou laktózou 4,96 %. Somatické buňky jsou na 1. laktaci v průměru 137 a na 2. a vyšší kolem 195, přičemž průměrná somatika vykazuje 166 SB. Firma je zapojená do programu kvality mléka Q_{CZ}.

3.4 Reprodukce ve vybraném stádě českého strakatého skotu

Ve vybraném stádu se při inseminaci zaměřují na metodu rektální, která je v České republice nejrozšířenější.

Průměrné hodnoty ukazatelů plodnosti za rok 2019 měl podnik takové. Servis perioda 115,6 dní. Krávy zabřezly po 1. inseminaci průměrně ze 44,0 % a jalovice ze 70,9 %. Průměrně po všech inseminacích pak zabřezly krávy z 36,2 % a jalovice ze 72,2 %.

Inseminační dávky si zde zootechnik vybírá sám, podle svého uvážení a posouzení z výsledků býků. Musí se zde přihlížet také na technologie, kvůli kterým se nelze dívat především na užitkovost. Většinou se jedná o inseminační dávky pětice vybraných býků, které jsou inseminovány jedním inseminačním technikem po dobu přibližně 3 měsíců. Poté většinou probíhá nový výběr. Vybírá si z dvou skupin býků a to z býků v testu, což jsou býci ve věku 13-18 měsíců. A z býků prověřených, kteří jsou optimálně do 6,5 let. S těmito býky pak dále pracuje ve svém stádě a podle rozpracovaného inseminačního plánu připouští zvířata nepřibuzná. Inseminační plán je procentuálně zastoupený vybíranými požadavky na chovný cíl a na znaky ke zlepšení.



Graf č. 2: Chovný cíl

Zdroj: Vlastní zpracování

Při výběru se pohlíží na dva znaky, a to na hlavní a vedlejší. Tyto znaky se dále dělí na tři skupiny. Z hlavních je to užitkovost – mléčná a masná. Z druhé skupiny pak dlouhověkost, plodnost a zdravotní stav a ze třetí skupiny především vemeno a končetiny. V podniku se momentálně připouští prověřenými býky.

Dojnice v tomto podniku jsou na tom zdravotně velmi dobře. Chovatel ale musí občas řešit poruchy plodnosti, které mohou být vrozené nebo získané a obě mají na úroveň reprodukce velký vliv. Mívají zde oba typy, kvůli kterým pak dochází

k následné brakaci stáda. Získané poruchy, jako například výhřez a torze dělohy, jsou zde ojedinělé. Dříve měl chovatel problém s častějším výskytem tiché říje. To bylo vyřešeno nákupem respondérů – pedometr a respondét pro sledování ruminace. Tudíž zvířata, které nevykazovala zjevnou erotizaci, se podařilo eliminovat. Některé poruchy, podle kterých chovatel vyřazuje zvířata, jsou vyznačeny v grafu níže. Jedná se především o tichou říji, špatnou reprodukci, syndrom ovariálních cyst a záněty pohlavních orgánů.



Graf č. 3: Příčiny vyřazení dojnic s ohledem na zdravotní stav

Zdroj: Vlastní zpracování

3.5 Hlediska roztrídění dat

Při analýze vlivu mléčné užitkovosti na ukazatele plodnosti bylo ze sledovaného stáda zvoleno 90 dojnic náhodným výběrem. U každé této plemence byl sledován vliv na délku servis periody, mezidobí a inseminačního intervalu. Tyto dojnice byly poté rozděleny po 30 kusech, podle výše průměrné užitkovosti, do tří skupin. Nízké, s užitkovostí od 5 do 7000 litrů, střední s hodnotou 7 až 9000 litrů a vysoké s průměrnou užitkovostí 9 až 11000 litrů. Poté se hodnoty skupin zprůměrovaly.

Při hodnocení vlivu ustájení na reprodukci, bylo sledováno, zda se od sebe budou ukazatelé plodnosti lišit v různém prostředí. Byly tedy vybrány dojnice, které v roce 2018 žily na farmě v Roudné a poté, v roce 2019, se přemístily do Krátošic. Náhodně bylo vybráno těchto dojnic 10 a hodnotil se vliv změny prostředí na mezidobí. Hodnoty jsou průměrné z Roudné za rok 2018 a stejně tak z Krátošic za rok 2019.

V části, kde se hodnotí vliv býka na reprodukční ukazatele i užitkovost, bylo sledováno 90 dojnic. Zvířata byla znovu rozdělena do tří skupin po 30 kusech, podle použitého býka. Tyto skupiny byly poté zprůměrovány a hodnoty sledovány ve vztahu k užitkovosti, servis periodě, mezidobí a inseminačním intervalu.

3.6 Vybrané vlivy na reprodukci dojnic

V experimentální části práce byly hodnoceny tyto vlivy na ukazatele reprodukce. Vliv mléčné užitkovosti, změna ustájení a vliv býka na servis periodu, mezidobí a inseminační interval.

4. Výsledky

4.1 Mléčná produkce

Laktace začíná u dojnice narozením telete a končí zaprahnutím. V dnešní době je kladen velký důraz na co nejvyšší užitkovost a složky, i když to znamená například horší výsledky v reprodukci. Často se můžeme setkat s úkazem, že dojnice s vysokou užitkovostí hůře zabřeznou.

4.1.1 Vliv úrovně užitkovosti na délku servis periody

Servis perioda by se měla pohybovat v rozmezí 80 až 100 dnů. A je to ukazatel, který sleduje časové pásmo od otelení do zabřeznutí.

V tabulce níže je rozděleno 90 dojnic podle průměrné užitkovosti a hodnotí se její vliv na servis periodu.

Skupiny zvířat	Prům. užitkovost (litry)	SP
5 000 – 7 000 litrů (nízká)	6 542	78
7 000 – 9 000 litrů (střední)	8 312	103
9 000 – 11 000 litrů (vysoká)	10 020	121

Tabulka č. 1: Vliv užitkovosti na délku servis periody

Zdroj: Vlastní zpracování

Pozitivním zjištěním by byl výsledek, že je servis perioda stála a neproměnlivá. Jak ale můžeme vidět v tabulce výše, servis perioda s rostoucí užitkovostí roste směrem nahoru. U skupiny s průměrnou užitkovostí 6 542 litrů je servis perioda 78 dní, což je ideální a vyhovující. U druhé skupiny dojnic s průměrnou užitkovostí 8 312 litrů je servis perioda o délce 103 dní. Tato hodnota je stále pěkný výsledek. Nicméně u třetí pozorované skupiny s nejvyšším průměrným nádojem 10 020 je průměr servis periody 121 dní, což přesahuje určité normy SP.



Graf č. 4: Vliv užítkovosti na délku servis periody

Zdroj: Vlastní zpracování

V tomto grafu lze sledovat, že s rostoucí užítkovostí roste i počet dnů servis periody.

4.1.2 Vliv úrovně užítkovosti na délku mezidobí

Mezidobí je doba od otelení do otelení a měla by se ideálně pohybovat mezi 380 a 390 dní. Ovšem v dnešní době je i 400 dnů pěkný výsledek.

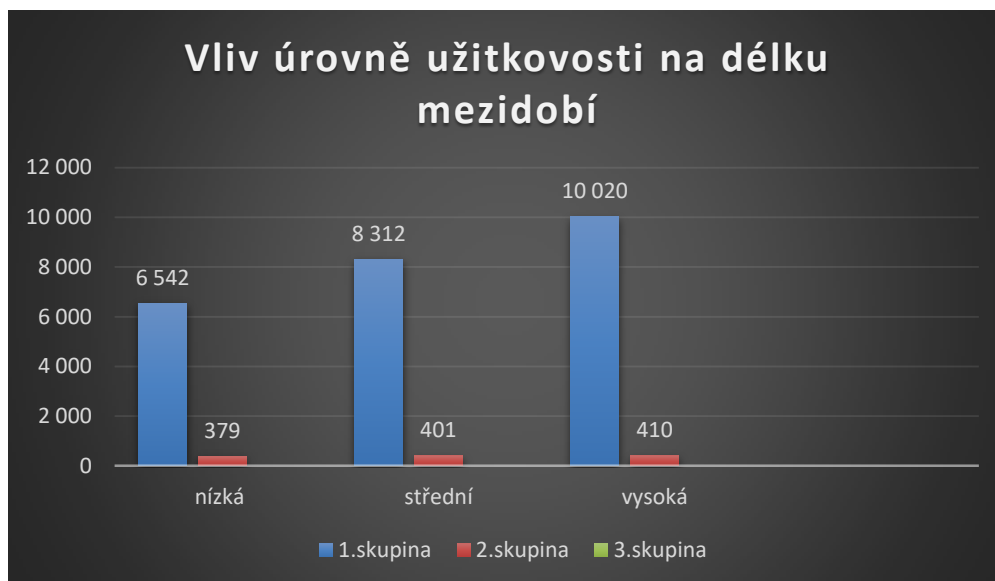
Tabulka níže zahrnuje stejné skupiny dojnic jako v předešlé tabulce. Ovšem nyní bylo sledováno a hodnoceno mezidobí.

Skupiny zvířat	Prům. užítkovost (litry)	Mezidobí
5 000 – 7 000 litrů (nízká)	6 542	379
7 000 – 9 000 litrů (střední)	8 312	401
9 000 – 11 000 litrů (vysoká)	10 020	410

Tabulka č. 2: Vliv užítkovosti na délku mezidobí

Zdroj: Vlastní zpracování

U první skupiny, s průměrným nádojem 6 542 litrů, je délka mezidobí v normě a to 379 dní. U skupiny druhé, s průměrnou užítkovostí 8 312 litrů, je délka mezidobí 401 dní. Tato doba je stále dobrá. Ale u třetí skupiny, s průměrným nádojem 10 020 litrů, je délka mezidobí 410 dní. Což je podle literatury mnoho.



Graf č. 5: Vliv užitkovosti na délku mezdobí

Zdroj: Vlastní zpracování

V dnešní době je kladen důraz na co nejvyšší užitkovost a s tím lze očekávat i nárůst reprodukčních ukazatelů.

4.1.3 Vliv úrovně užitkovosti na délku inseminačního intervalu

Inseminační interval je další z důležitých reprodukčních ukazatelů, dle kterých se rozhoduje a vybírá vhodná doba k zapuštění. Je to období od otelení do první inseminace. Trvá obvykle 6 až 7 týdnů a měla by se pohybovat maximálně do 77 dnů. Délka se prodlužuje s tichými říjemi.

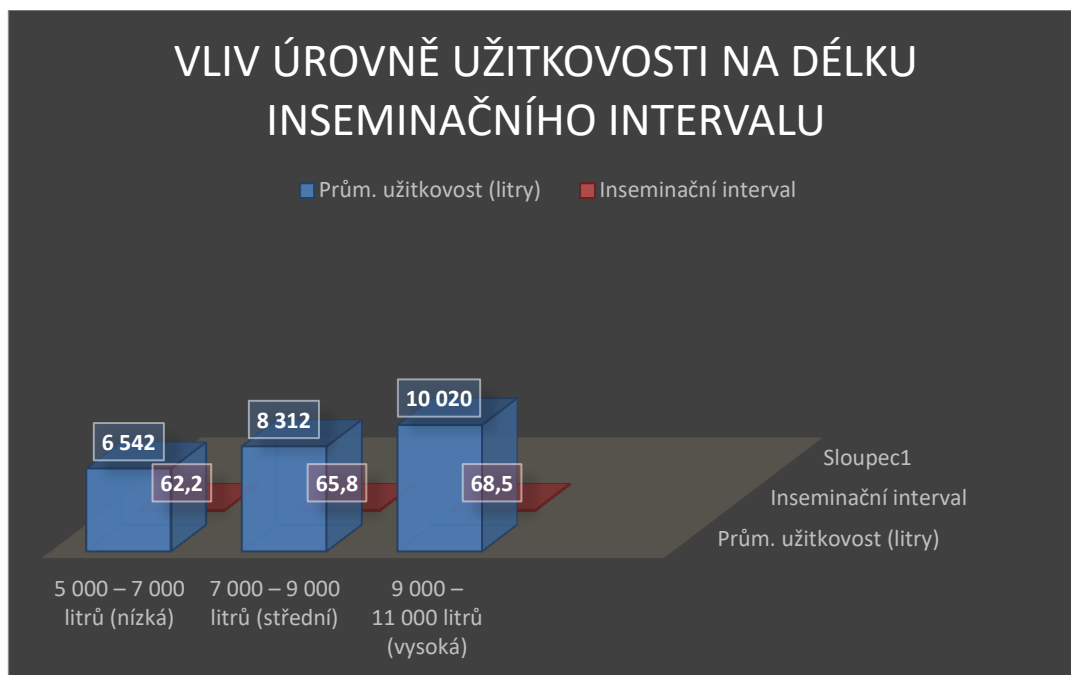
Tabulka níže zahrnuje stejné skupiny dojnic jako v předešlé tabulce. Ovšem nyní byl sledován a hodnocen inseminační interval.

Skupiny zvířat	Prům. užitkovost (litry)	Inseminační interval
5 000 – 7 000 litrů (nízká)	6 542	62,2
7 000 – 9 000 litrů (střední)	8 312	65,8
9 000 – 11 000 litrů (vysoká)	10 020	68,5

Tabulka č. 3: Vliv užitkovosti na délku inseminačního intervalu

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky výše je zřejmé, že u skupiny s nejnižším průměrným nádojem 6 542 litrů je inseminační interval 62,2 dní, což je velmi příznivá hodnota. Špatné výsledky nejsou ani ve druhé a třetí skupině, přičemž ve druhé skupině s průměrnou užitkovostí 8 312 litrů je inseminační interval 65,8 dní a ve třetí, s nejvyšší průměrnou užitkovostí 10 020 litrů, je inseminační interval 68,5 dne.



Graf č. 6: Vliv užitkovosti na délku inseminačního intervalu

Zdroj: Vlastní zpracování

Na příznivé hodnoty tohoto ukazatele se může účastnit lidský faktor ve spolupráci s responéry ruminace a pedometry, které v tomto podniku využívají.

4.2 Ustájení

Způsob ustájení má dle chovatelského pohledu vliv na reprodukci.

V tabulce a grafu níže jsou průměrné hodnoty užitkovosti a mezidobí od 10 dojnic z Krátošic.

Dojnice	Průměrná užitkovost (litr)	Mezidobí (den)
1.	8 045	352
2.	9 470	401
3.	8 652	337
4.	9 654	399
5.	10 254	400
6.	8 546	385
7.	9 654	397
8.	8 541	379
9.	9 852	405
10.	10 541	410
Celkový průměr	9321	387

Tabulka č. 4: Stáj v Krátošicích roku 2019

Zdroj: Vlastní zpracování



Graf č. 7: Stáj v Krátošicích roku 2019

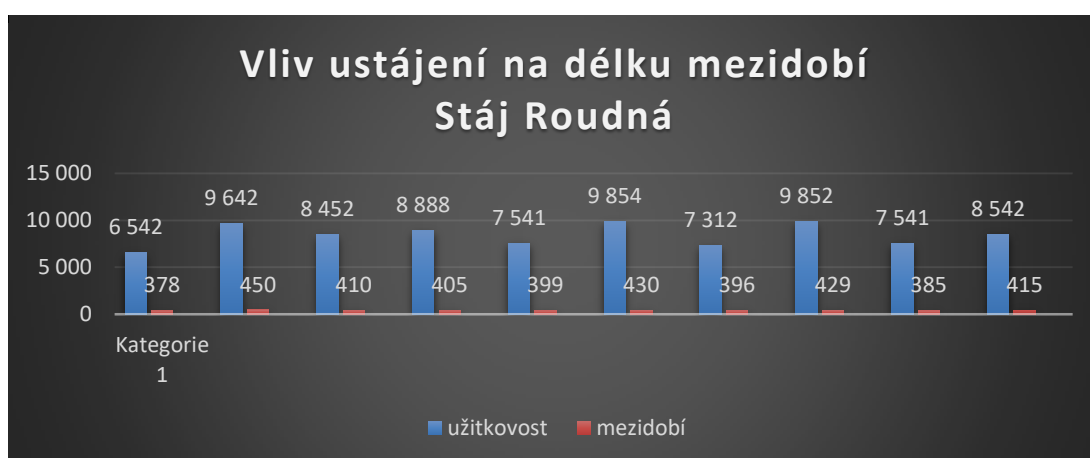
Zdroj: Vlastní zpracování

V další tabulce a grafu jsou znázorněny ty samé dojnice, nyní ovšem z roku 2018, kdy žily v Roudné.

Dojnice	Průměrná užitkovost (litr)	Mezidobí (den)
1.	6 542	378
2.	9 642	450
3.	8 452	410
4.	8 888	405
5.	7 541	399
6.	9 854	430
7.	7 312	396
8.	9 852	429
9.	7 541	385
10.	8 542	415
Celkový průměr	8417	410

Tabulka č. 5: Stáj v Roudné roku 2018

Zdroj: Vlastní zpracování



Graf č. 8: Stáj Roudná roku 2018

Zdroj: Vlastní zpracování

Na těchto grafech a tabulkách si lze všimnout rozdílu v délce mezidobí. První tabulka zahrnuje průměrnou užitkovost a hodnotu mezidobí dojníc, které žily v roce 2019 v Krátošicích. Je to nově postavená stáj, s vysokou střechou, střešní šterbinou, laminátovou střechou, bez podestýlky. V této stáji je velký prostor pro každé zvíře. Stáje jsou díky šterbině odvětrávány a je zde dostatek světla. Zvířata jsou zde spokojená. A jak je vidět v grafu, na reprodukční ukazatel mezidobí to má prospěšný vliv.

Naopak v druhé tabulce jsou výsledky farmy Roudné z roku 2018. Jde o starý typ kravína, který je zrekonstruovaný. Jsou zde nízké stropy a tmavší prostředí. V této stáji nemají zvířata kolem sebe dostatečný prostor.

Je pravděpodobné, že, právě díky příznivějšímu prostředí, se dojnícím po přesunu zvýšila užitkovost a snížilo mezidobí.

4.3 Vliv otce

Býk má důležitý vliv na mléčnou užitkovost, ovšem velmi nízkou heritabilitu na plodnost. Ta je dána především podmínkami chovu a prostředí, ve kterém dojnice žijí. To potvrzují i hodnoty níže.

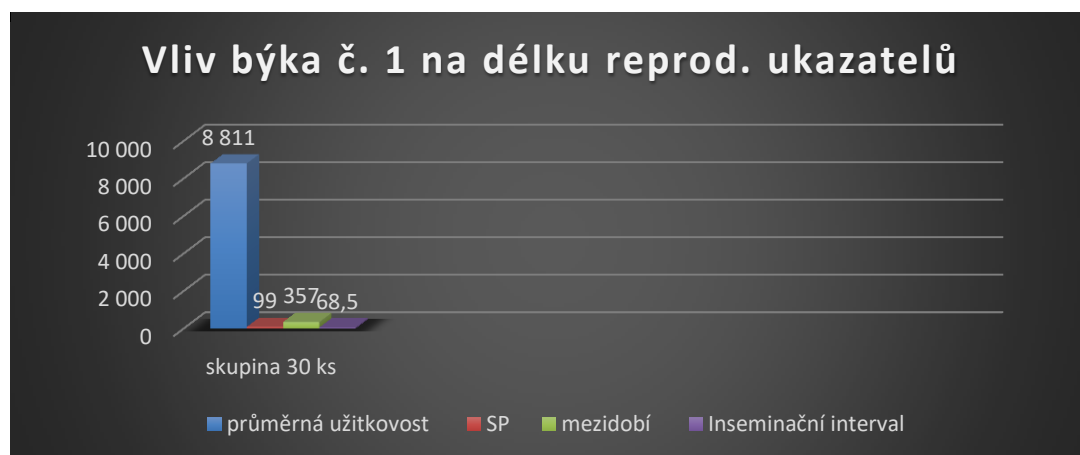
4.3.1 Použitý býk č. 1

Tabulka níže hodnotí vliv býka č. 1 na úroveň užitkovosti a na délku mezidobí, servis periodu a inseminační interval.

Býk č. 1	Průměrná užitkovost (litry)	S P	Mezidobí	Inseminační interval
Skupina 30 dojnic	8 811	99	357	68,5

Tabulka č. 6: Vliv býka č. 1 na užitkovost a reprodukční ukazatele

Zdroj: Vlastní zpracování



Graf č. 9: Vliv býka č. 1 na užitkovost a reprodukční ukazatele

Zdroj: Vlastní zpracování

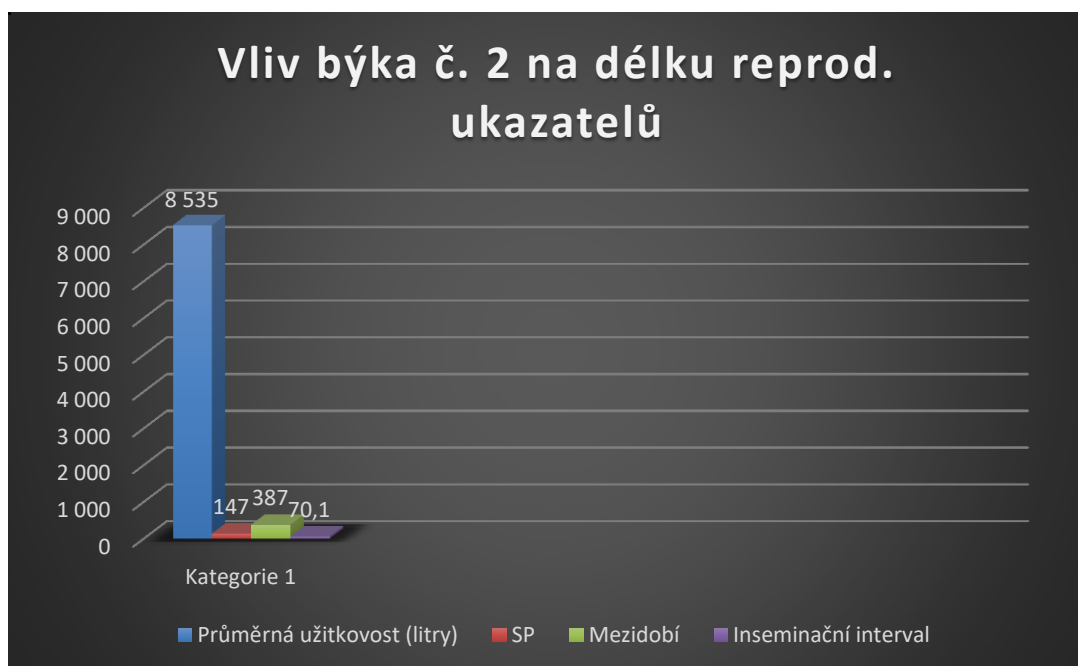
4.3.2 Použitý býk č. 2

Tabulka níže hodnotí vliv býka č. 2 na úroveň užitkovosti a na délku mezidobí, servis periodu a inseminační interval.

Býk	Průměrná užitkovost (litry)	SP	Mezidobí	Inseminační interval
Skupina 30 dojnic	8 535	147	387	70,1

Tabulka č. 7: Vliv býka č. 2 na užitkovost a reprodukční ukazatele

Zdroj: Vlastní zpracování



Graf č. 10: Vliv býka č. 2 na užitkovost a reprodukční ukazatele

Zdroj: Vlastní zpracování

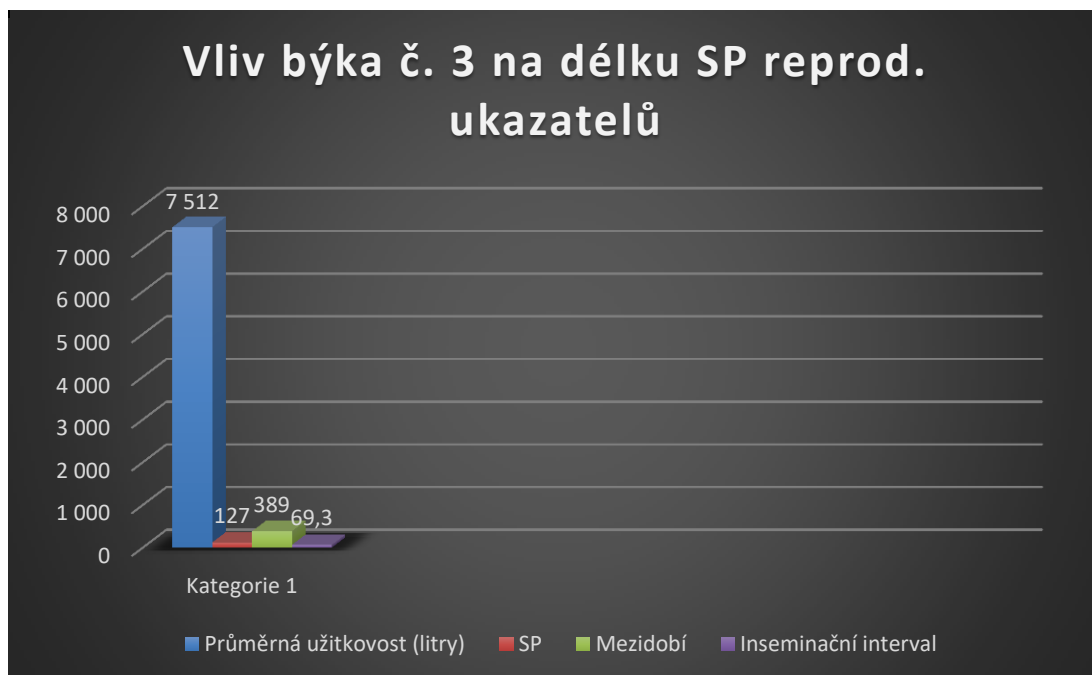
4.3.3 Použitý býk č. 3

Tabulka níže hodnotí vliv býka č. 3 na úroveň užitkovosti a na délku mezidobí, servis periodu a inseminační interval.

Býk	Průměrná užitkovost (litry)	SP	Mezidobí	Inseminační interval
Skupina 30 dojnic	7 512	127	389	69,3

Tabulka č. 8: Vliv býka č. 3 na užitkovost a reprodukční ukazatele

Zdroj: Vlastní zpracování



Graf č. 11: Vliv býka č. 3 na užitkovost a reprodukční ukazatele

Zdroj: Vlastní zpracování

Jelikož je hodnota dědivosti plodnosti nízká, nelze výsledek vlivu na ukazatele zcela určit. Ovšem na užitkovost má býk vliv větší. Z této i předešlé tabulky hodnotící vztah reprodukce k užitkovosti, je možné sledovat vztah mezi plodností a užitkovostí. Roste-li užitkovost, klesá plodnost. Proto druhotný vliv na ukazatele má a to právě skrz užitkovost.

5. Závěr

V literární části práce byl rozepsán význam chovu skotu, dále charakteristika a historie českého strakatého skotu, ukazatele plodnosti a vlivy na ně působící a reprodukční perioda od oplození po porod.

Cílem experimentální části práce bylo shromáždit, uspořádat a vyhodnotit data, týkajících se vlivů působících na ukazatele plodnosti ve vybraném stádě českého strakatého skotu. Konkrétně vliv užitkovosti, ustájení a vliv otce. Kromě tohoto byl v metodice popsán podnik a vybrané stádo. Zde byly zahrnuty okrajově i poruchy plodnosti, které mají na úrovni ukazatelů nezastupitelné místo a statistiky nejen ukazatelů z roku 2018 až 2019.

Z práce vyplynulo, že býci mají jen malý vliv na reprodukční ukazatele. Ovšem již větší vliv mají na úroveň užitkovosti. Z analýzy vyplynulo, že s rostoucí užitkovostí rostou i ukazatele směrem nahoru. Při průměrném nadoji 6 542 litrů byla servis perioda dlouhá 78 dní, mezidobí 379 dní a inseminační interval 62,2 dní. Při vyšší užitkovosti o průměru 8 312 litrů se délky pohybovaly u SP 103 dní, mezidobí

401 dnů a u ins. intervalu 65,8 dní. Při nejvyšším nádoji 10 020 litrů byla délka SP 121 dní, mezidobí 410 dní a intervalu 68,5 dne.

Během dvou let sbírání dat se dojnice přestěhovaly z jedné farmy na druhou. Změnily tak prostředí, což se odrazilo jak na užitkovosti, tak i na mezidobí. Přesněji řečeno v první farmě se pohybovala průměrná užitkovost kolem 8 417 litrů s délkou mezidobí 410 dnů. Když se, v roce 2019, přesunuly do modernější farmy, jejich průměr vzrostl na 9 321 litrů a zkrátila se i průměrná doba mezidobí na 387 dnů.

Sledované stádo není šlechtěno primárně na užitkovost. To se projevuje příznivějšími hodnotami plodnosti.

6. Seznam bibliografických citací

Literatura:

BOUŠKA, Josef. *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-16-9.

CEMPÍRKOVÁ, Růžena a Bohuslav ČERMÁK. *Krmiva konvenční a ekologická: Feedstuffs conventional and ecological : vědecká monografie*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-141-3.

COUFALÍK, Vojtěch. *Současné problémy v reprodukci skotu*. Olomouc: Agriprint, 2013. ISBN 978-80-87091-46-3.

DOLEŽEL, Radovan. *Vybrané kapitoly z veterinární gynekologie a porodnictví pro výuku porodnictví*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2003.

FRELICH, Jan. *Chov skotu*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2001. ISBN 80-7040-512-0.

FRELICH, Jan. *Chov hospodářských zvířat I*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2011. ISBN 978-80-7394-298-4.

HRABAL, František, Ladislav KAMENÍČEK a Pavel KUTNÝ. *Chov zvířat: všeobecný chov hospodářských zvířat*. Praha: SPN, 1952.

HŘEBEN, František. *Metodika lineárního popisu a hodnocení zevnějšku skotu: krávy - české strakaté plemeno*. V Brně: Mendelova univerzita, 2014. ISBN 978-80-7375-963-6.

JELÍNEK, František a Karel JELÍNEK. *Morfologie hospodářských zvířat: učební text pro studující zemědělských fakult*. 2. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2006. ISBN 80-7040-845-6.

JELÍNEK, Pavel a Karel KOUDELA. *Fyziologie hospodářských zvířat*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-644-1.

KOPECKÝ, Josef. *Chov skotu: velká zootechnika*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981. ISBN 07-115-81.

LOUDA, František. *Základy chovu mléčných plemen skotu: František Louda ... [et al.]*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, 1994. Živočišná výroba (Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR). ISBN 80-7105-070-9.

LOUDA, František. *Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby: metodika*. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2007. ISBN 978-80-87144-01-5.

MARŠÁLEK, Miroslav, Antonín VEJČÍK a Jana ZEDNÍKOVÁ. *Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v České republice: skot, koně, ovce a kozy*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2016. ISBN 978-80-7394-581-7.

Intenzifikační faktory plodnosti skotu: sborník přednášek, Rapotín, 24.3.2015. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín, 2015. ISBN 978-80-87592-23-6.

ŘÍHA, Jan. *Reprodukce ve stádě skotu*. Praha: Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 1996.

ŘÍHA, Jan. *Reprodukce v procesu šlechtění skotu*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 2000.

SKLÁDANKA, Jiří. *Chov strakatého skotu*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-258-8.

ŠKARDA, Josef a Olga ŠKARDOVÁ. *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc: (studijní zpráva)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000. Studijní informace. ISBN 80-7271-058-3.

ŠOCH, Miloslav. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu: Effect of environment on selected indices of cattle welfare = L'influence de l'environnement sur les indices choisis du bien-etre du bétail = Der Einfluß der Umgebung auf bestimmte Parameter des Wohlbefindens des Rindviehs = Vlijanije okruženija na izbrannyje pokazateli spokojnosti skota*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7040-742-5.

URBAN, František. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, 1997. ISBN 80-901100-7-X.

VOŘÍŠKOVÁ, Jarmila. *Etologie hospodářských zvířat*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2001. ISBN 80-7040-513-9.

ZEJDOVÁ, Petra, Gustav CHLÁDEK a Daniel FALTA. *Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojníc*. V Brně: Mendelova univerzita, 2014. ISBN 978-80-7375-945-2.

Periodikum:

Faktory ovlivňující zabřeznutí krav-detekce říje. *Náš chov*. Praha: Profi Press, listopad 2012, LXXII, 19-20. ISSN 0027-8068. Dostupné také z: <https://www.profiexpress.cz/>

Porody skotu snadno a rychle. *Náš chov*. Praha: Profi Press, duben 2013, **LXXIII**, 24-25. ISSN 0027-8068.

Jak vaše kráva přežvykuje? *Náš chov*. Praha: Profi Press, říjen 2014, **LXXIV**, 20-21. ISSN 0027-8068. Dostupné také z: <https://www.profiexpress.cz/>

Diagnostika březosti. *Náš chov*. Praha: Profi Press, červenec 2015, **LXXV**, 45. ISSN 0027-8068. Dostupné také z: <https://www.profiexpress.cz/>

Ročenka-Chov skotu v České republice: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2018. Praha: Českomoravská společnost chovatelů, 2019. Dostupné také z: <https://www.cmsch.cz>

Internetové zdroje:

Český strakatý skot: historie plemene. In: *CESTR* [online]. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2008 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <https://www.cestr.cz/cesky-strakaty-skot.html>

Plemeno. In: *CESTR* [online]. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2008 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <https://www.cestr.cz/o-plemeni.html>

7. Seznam tabulek, grafů, obrázků a příloh

Tabulky:

Tabulka č. 1: Vliv užítkovosti na délku servis periody

Tabulka č. 2: Vliv užítkovosti na délku mezidobí

Tabulka č. 3: Vliv užítkovosti na délku inseminačního intervalu

Tabulka č. 4: Stáj v Krátošicích roku 2019

Tabulka č. 5: Stáj v Roudné roku 2018

Tabulka č. 6: Vliv býka č. 1 na užítkovost a reprodukční ukazatele

Tabulka č. 7: Vliv býka č. 2 na užítkovost a reprodukční ukazatele

Tabulka č. 8: Vliv býka č. 3 na užítkovost a reprodukční ukazatele

Grafy:

Graf č. 1: Struktura osevních ploch

Graf č. 2: Chovný cíl

Graf č. 3: Příčiny vyřazení dojnic s ohledem na zdravotní stav

Graf č. 4: Vliv užítkovosti na délku servis periody

Graf č. 5: Vliv užítkovosti na délku mezidobí

Graf č. 6: Vliv užítkovosti na délku inseminačního intervalu

Graf č. 7: Stáj v Krátošicích roku 2019

Graf č. 8: Stáj v Roudné roku 2018

Graf č. 9: Vliv býka č. 1 na užítkovost a reprodukční ukazatele

Graf č. 10: Vliv býka č. 2 na užítkovost a reprodukční ukazatele

Graf č. 11: Vliv býka č. 3 na užítkovost a reprodukční ukazatele

Obrázky:

Obrázek č. 1: Samičí pohlavní orgány

Obrázek č. 2: Fáze pohlavního cyklu

Obrázek č. 3: Hormonální řízení pohlavního cyklu

Obrázek č. 4: Krystalizace cervikálního hlenu

Obrázek č. 5: Oplození ve vaječníku

Obrázek č. 6: Neurohumorální řízení porodu

Obrázek č. 7: Letecký snímek novostavby farmy v Krátošicích

Přílohy:

Příloha č. 1: Obrázek, český strakatý skot

Příloha č. 2: Fotografie, produkční stáj v Krátošicích

Příloha č. 3: Fotografie, přihrnovací robot

Příloha č. 4: Fotografie, rotační dojírna pro 20 dojnic

Příloha č. 5: Fotografie, automatické krmení telat

8. Přílohy



Příloha č. 1: Český strakatý skot

Zdroj: Maršálek, et al., 2016, s. 24



Příloha č. 2: Produkční stáj v Krátošicích
Zdroj: Vlastní zpracování



Příloha č. 3: Přihrnovací robot
Zdroj: Vlastní zpracování



Příloha č. 4: Rotační dojírna pro 20 dojnic
Zdroj: Vlastní zpracování



Příloha č. 5: Automatické krmení telat
Zdroj: Vlastní zpracování