



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Bakalářská práce

Vybrané vlivy na reprodukci dojníc u stáda holštýnského skotu

Autorka práce: Dominika Benešová

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

České Budějovice
2021

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

I přestože se celorepublikové průměrné hodnoty ukazatelů plodnosti za předešle roky zlepšily, stále dochází v jednotlivých chovech k překročení jejich maximálních hodnot.

Tato bakalářská práce se zabývala hodnocením vybraných vlivů na celkovou úroveň reprodukce ve stádě holštýnského skotu.

Cílem práce bylo zpracovat literární přehled o reprodukci plemenic. Přehled se týkal zejména jejich reprodukčních ukazatelů, managementu reprodukce spolu s metodami řízení reprodukce a hlavních faktorů, které ovlivňují samotnou schopnost reprodukce dané plemence. Dalším stanoveným cílem této práce bylo u vybraného stáda holštýnského skotu vyhodnotit vybrané faktory, které ovlivňují jejich reprodukci. Analýza ukazatelů plodnosti a vybraných vlivů probíhala na farmě Hadačka, která spadá pod zemědělský podnik Kralovická zemědělská a.s. Ve zvoleném chovu byly analyzovány tyto ukazatele plodnosti: délka servis periody, délka inseminačního intervalu a délka mezidobí. Následně tyto vybrané ukazatele byly hodnoceny dle pořadí laktace, denního a průměrného denního nádoje, věku při 1. otelení a plemenné příslušnosti.

Do sledovaného souboru bylo zařazeno 242 ks dojnic holštýnského skotu nebo jejich kříženců, tyto vybrané dojnice splňovaly následující kritéria: poprvé se otelily od roku 2019 do roku 2022 a zároveň byly v tomto vymezeném časovém období ve stavu přípuštěná, březí a otelená.

Se vzrůstajícím pořadím laktace dochází ke zkrácení doby reprodukčních ukazatelů. Nejkratší dobu servis periody vykazovaly dojnice v 2. laktaci a nejdelší dobu dojnice na 1. laktaci. Nejkratší trvání mezidobí měly dojnice na 3. a další laktaci a nejdelší měly dojnice na 2. laktaci. Naopak nejkratší doba inseminačního intervalu byla u dojnic v 1. laktaci a nejdelší u dojnic ve 2. a další laktaci.

U vlivu denního nádoje a průměrného denního nádoje bylo zjištěno, že nejkratší servis perioda a inseminační interval byla analyzována u dojnic s největším denním nádojem (46–60 l) a průměrným denním nádojem (56–65 l). Naopak nejkratší doba mezidobí byla zjištěna jak u denního (8–20 l), tak průměrně denního nádoje (11–25 l) u dojnic s nejnižší hodnotou daného nádoje.

V souvislosti s věkem při 1. otelení bylo stanoveno, že nejkratší trvání servis periody (98 dnů) a mezidobí (380 dnů) vykazují dojnice, které se poprvé otelily v dřívějším věku (636 až 710 dnech, respektive ve 21 až 23 měsících). Naopak nejkratší dobu

inseminačního intervalu vykazují plemence, které se poprvé otelily v pozdějším věku (787 až 950 dnech, 25 až 31 měsících). Nejdelší trvání servis periody a mezidobí dosahují plemence, které se otelily v nejpozdějším věku (787–950 dnů).

Porovnání ukazatelů plodnosti mezi čistokrevnými a kříženými plemenicemi, vykazovala čistokrevná zvířata delší trvání servis periody (o 2 dny) a inseminačního intervalu (o 0,5 dne). Naopak nejdelší mezidobí vykazují křížené plemence (387 dnů) a to o 9 dnů delší, než je u čistokrevných plemenic (378 dnů).

Klíčová slova: holštýnský skot, reprodukce, ukazatele plodnosti, vybrané vlivy, dojnice

Abstract

Even though the Czech Republic average values of fertility indicators have improved in previous years, their maximum values are still exceeded in individual farms.

This bachelor's thesis dealt with the evaluation of selected influences on the overall level of reproduction in the Holstein cattle herd.

The aim of my work was to develop a literature review on the reproduction of cow reproduce. The literature review concerned their reproductive indicators, reproductive management together with methods of controlled reproduction and the main factors that influence the reproduction ability of a given dam. Another stated goal of this work was to evaluate selected factors that influence their reproduction in a selected herd of Holstein cattle. The analysis of fertility indicators and selected influences took place on the Hadačka farm, belonging to company Kralovická zemědělská a.s. 242 cows of Holstein cattle or their hybrids were included in the monitored group, these selected dairy cows met the following criteria: they calved for the first time from 2019 to 2022 and at the same time were admitted, pregnant and calved in this defined time.

The following fertility indicators were analyzed in chosen breed: length of service period, length of insemination interval and length between-calving interval. Subsequently, these selected indicators were evaluated depending on lactation order, daily and average daily milk yield, age at first calving and breed.

As the lactation phase increases, the period of reproductive indicators is shortened. The shortest period of fertility indicators (service period -68 days, insemination interval -68 days, calving interval -365 days) was showed by dairy cows in the 5th lactation, and the longest service period (107 days) by dairy cows in the 1st lactation, insemination interval (71 days) for the 3rd and 4th lactation and calving interval (390 days) in dairy cows for the 2nd lactation.

Regarding the influence of daily milk and average daily milk yield, it was found that the shortest service period and insemination interval were analyzed in dairy cows with the largest daily milk (46–60 l) and average daily milk yield (56–65 l). On the contrary, the shortest calving interval was found for both daily (8–20 l) and average daily milk (11–25 l) in dairy cows with the lowest value of the milk production.

In connection with the age at the 1st calving, it was determined that the shortest time of service period (98 days) and calving interval (380 days) are showed by dairy cows that calved for the first time at an earlier age (636 to 710 days, respectively at 21 to 23 months). On the contrary, the shortest time of insemination interval showed by heifers that calved for the first time at a later age (787 to 950 days, 25 to 31 months). The longest time of service period and calving interval are achieved by heifers that calved at the latest age (787–950 days).

Comparing fertility indicators between purebred animals and their hybrids, purebred animals showed a longer service period (by 2 days) and insemination interval (by 0.5 days). On the contrary, the longest calving interval is shown by hybrids (387 days), which is 9 days longer than that of purebred animals (378 days).

Keywords: Holstein Cattle, reproduction, fertility indicators, selected influences, dairy cow

Poděkování

Chtěla bych touto cestou poděkovat vedoucímu a zároveň konzultantovi mé bakalářské práce doc. Ing. Janu Beranovi Ph.D., za cenné rady, věcné připomínky při zpracování této práce a také za vypůjčenou literaturu. Dále bych také chtěla poděkovat zemědělskému podniku Kralovická zemědělská a.s., zejména pak panu Jaroslavovi Valachovi, zootechnikovi střediska Hadačka za poskytnutí podkladů nutných k vypracování jednoho z daných cílů této práce.

Nakonec bych chtěla poděkovat mé rodině za trpělivost a podporu při studiu.

Obsah

Úvod.....	1
1 Holštýnský skot.....	2
1.1 Mléčná užitkovost	3
1.2 Chovný cíl plemene.....	4
1.3 Stav plemene v ČR za období 2021/2022	5
2.1 Reprodukční orgány plemenic.....	6
2.1.1 Vnitřní pohlavní orgány	6
2.1.2 Vnější pohlavní orgány	8
2.2 Neurohumorální řízení pohlavních funkcí	9
2.2.1 Přehled hormonů, které se vztahují k reprodukci.....	9
2.3 Říjový cyklus plemence	11
3 Ukazatele plodnosti	14
3.1 Zabřezávání po 1. inseminaci	14
3.2 Zabřezávání po všech inseminacích	15
3.3 Inseminační interval	15
3.4 Servis perioda	15
3.5 Inseminační index.....	16
3.6 Mezidobí.....	16
3.7 Natalita krav	17
3.8 Počet živě odchovaných telat od 100 krav	17
3.9 Interinseminační interval	17
4 Faktory ovlivňující reprodukci.....	19
4.1 Výživa a krmení dojnic	19
4.2 Technologie ustájení.....	21
4.3 Stájové mikroklima	22

4.4	Tělesná kondice	25
4.5	Celkový zdravotní stav	27
4.6	Věk při 1. zapuštění	28
4.7	Věk při 1. otelení	28
4.8	Obtížnost porodu	29
4.9	Involuce dělohy	31
4.10	Období stání na sucho	32
5	Management reprodukce	34
5.1	Detekce říje	35
5.1.1	Metody současně používané	36
5.1.2	Metody a techniky méně časté nebo dříve užívané	37
5.2	Vhodná doba inseminace	38
5.3	Metody řízené reprodukce	40
5.3.1	Inseminace	40
5.3.2	Synchronizační programy	44
5.3.3	Embryotransfer (ET)	46
5.3.4	Produkce embryí in vitro (IVP)	47
5.4	Příčiny nezabřezávání krav	49
5.4.1	Plemenice bez příznaků říje	49
5.4.2	Přebíhaní	50
5.4.3	Nepravidelné estrální cykly	50
5.4.4	Zánětlivé změny na pohlavní orgány	50
5.4.5	Poranění hráze	51
5.4.6	Poruchy pohlavních funkcí	51
5.4.7	Poruchy březosti	53
5.4.8	Poporodní komplikace	54
	Cíl Práce	56

Materiál a metodika.....	57
Charakteristika podniku Kralovická zemědělská a.s.	57
Rostlinná výroba	57
Živočišná výroba.....	57
Další služby.....	58
Charakteristika střediska Hadačka	59
Mléčná užitkovost	59
Management.....	60
Materiál	63
Metodika	63
Výsledky a diskuse.....	65
Závěr	81
Seznam použité literatury.....	83
Seznam obrázků	90
Seznam grafů.....	91
Seznam tabulek	92
Seznam použitých zkratk.....	93

Úvod

Zajištěním odpovídající úrovně reprodukce u dojnic je základní podmínkou ekonomické produkce nejen v chovu s mléčnou produkcí, ale obecně i ve všech chovech hospodářských zvířat. I přestože se celorepublikové průměrné hodnoty ukazatelů plodnosti za předešle roky zlepšily, stále dochází v jednotlivých chovech k překročení jejich stanovených maximálních hodnot. Mezi obecné vlivy, které ovlivňují nejen ukazatele plodnosti, ale také samotnou schopnost reprodukce plemenic řadíme vlivy spojené s nedostatky v managementu reprodukce (řízení, detekce říje, reprodukční a porodní poruchy), v odchovu (ustájení), ve výživě a krmení dojnic (produkční choroby).

Doba, ve které žijeme, se ale rychle mění, a tak v současné době můžeme předcházet těmto zmíněným nedostatkům. Na základě kvalitnějších poznatků z výživy můžeme zlepšit nejen úroveň odchovu mladého skotu, ale také se přehodnotila doba k prvnímu zapouštění jalovic. Prostřednictvím detailního průzkumu a stanoveného šlechtitelského programu došlo k vzrůstu produkční dlouhověkosti zvířat, a to zejména ve výkonnosti stáda spolu se zlepšenou úrovní zdraví stáda a odolností. Díky dodržování welfare podmínek se v současné době daří udržet optimální reprodukční kondici krav v korelaci se stoupající mléčnou užitkovostí. V poslední době také došlo ke zkvalitnění technického zařízení sloužící k detekci říjí, k vývoji kvalitní inseminační dávky (sexování), k častějšímu a efektivnějšímu využívání synchronizačních programů. Na základě těchto metod synchronizace se zpřesnila detekce říje, zkrátila se doba možná k diagnostice březosti.

Tato bakalářská práce se zabývá následujícími vlivy reprodukce: výživa a krmení dojnic, technologie ustájení, stájové mikroklima, tělesná kondice, celkový zdravotní stav, věk při 1. zapuštění a 1. otelení, obtížnost porodů, involuce dělohy, období stání na sucho.

1 Holštýnský skot

Holštýnský skot nebo také holštýnsko-fríské plemeno, v ČR dříve označováno jako Černostrakatý skot je jedno z nejvíce celosvětově chovaných dojných plemen. Toto plemeno se řadí z hlediska ranosti na základě ukazatele plodnosti mezi raná plemena. Z pohledu současné užítkovosti převládá jednoznačně jednostranné zaměření na mléčnou produkci, ale původně bylo plemeno šlechtěno na maso-mléčnou užítkovost (Frelich, 2001).

Plemeno pochází z Německa z oblasti Fríska, Šlesvicko-Holštýnska a Dánska z oblasti Jutska (Holstein.cz). Z pohledu historického vývoje bylo plemeno odlišováno dvěma populacemi, evropskou a severoamerickou (Žižlavský, 1997). Evropská populace byla vyznačována exteriérově vyváženým typem, středním tělesným rámcem a velmi dobrou mléčnou produkcí s vyšším obsahem mléčných složek. Pro severoamerickou populaci byl typický velký tělesný rámec. Tato populace vynikala svojí mléčnou užítkovostí. Odlišnost mezi dvěma populacemi v mléčné produkci činila cca 2000 kg mléka (Holstein.cz). Tento faktický údaj poté předznamenal období tzv. „holštýnizace“, holštýnská horečka (něm. Holsteinisierung) (Žižlavský, 1997). Holštýnizace bylo označováno období, kdy v evropské populaci převládal holštýnský genofond ze severoamerické populace holštýnského skotu. Došlo k sjednocení šlechtitelského programu, ke změně orientace pouze na mléčný užítkový typ a poté k sjednocení názvu plemene pro celosvětové chovatele. Toho plemeno se poté smělo označovat pouze jako holštýnské plemeno.

Pro plemeno je typické černostrakaté zbarvení s bílými znaky na těle a na hlavě. Znak na hlavě se může vyskytovat v podobě hvězdy nebo lysiny (Žižlavský, 1997). Červenostřakaté zbarvení se vyskytuje u RED holštýnů. Jedná se o recesivní homozygoty, kteří se využívají k zušlechťování strakatých kombinovaných plemen, ale i červenostřakatých a hnědých plemen (Holstein.cz). Výška v kříži i váha plemene je proměnlivá a tyto parametry jsou ovlivněny mnoha faktory (př. chovný cíl, chovatelské prostředí, výživa, celkový zdravotní stav). V roce 2006 byla požadovaná výška v kříži 147 cm a váha 680 kg (Žižlavský, 2006). Podle dosavadních informací (rok 2023), se výška v kříži u dospělých krav může pohybovat od 151 do 155 cm, živá hmotnost se uvádí v rozmezí 680–720 kg (Holstein.cz).

Velmocí v chovu plemene je Severní Amerika (USA, Kanada), Austrálie a Nový Zéland. V Evropě dominuje Německo, Francie, Holandsko, Dánsko, Anglie, Itálie a Španělsko (Holstein.cz).



Obrázek 1: Holštýnský skot (Holštýnský skot)

1.1 Mléčná užitkovost

Holštýnské plemeno je současné době bezesporu rekordmanem v dojivosti. Dojivost je charakterizována jako množství (kg) nadojeného mléka za určitý časový interval (rok, laktaci, den), uvádí se jako jeden z parametrů v KU (Zásady provádění mléčné užitkovosti, 2022).

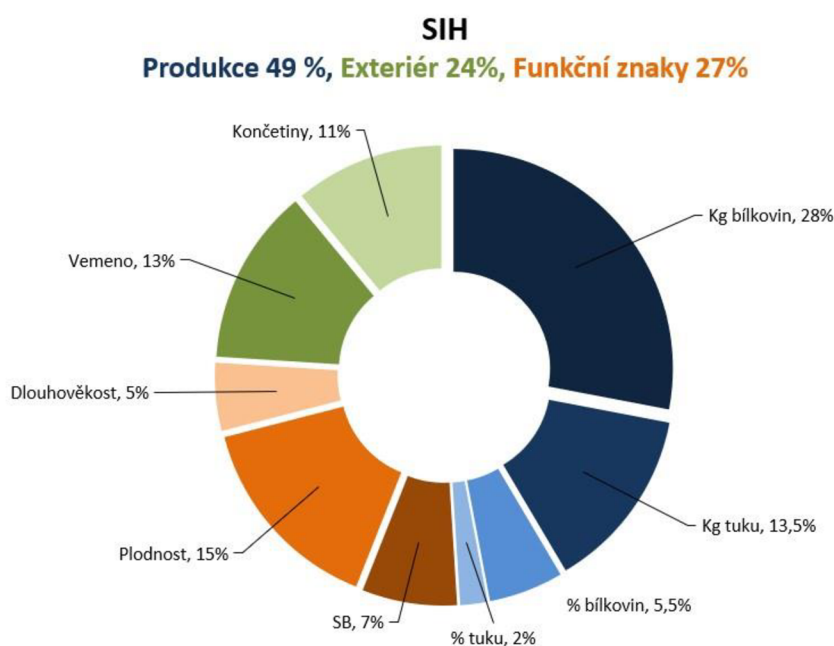
Jeden z faktorů, který ovlivňuje mléčnou produkci, je exteriérové vybavení zvířete. U mléčných plemen je obecně požadován lichoběžníkový tvar těla, brán zřetel na funkční utváření zadě, končetin a zejména na vemeno krav. U vemene je kladen důraz na velikost a anatomickou funkčnost vemene a struků (upnutí vemene, závěsný vaz vemene) (Žižlavský, 2006).

Ze statistických údajů Svazu chovatelů holštýnského skotu ČR, z. s., vyplývá, že průměrná užitkovost za období 2021/2022 v ČR přesáhla hranici 10 000 kg mléka, konkrétní hodnota je stanovena na 10 544 kg. Tučnost mléka je 3,87 % a obsah bílkovin je 3,38 % (Holstein.cz). Je tedy zřejmé, že od roku 1994, kdy užitkovost holštýnsko-fríských krav u nás činila 4 651 kg mléka, obsah tuku byl 4,26 % a 3,23 % bílkovin (Žižlavský, 1997), došlo k výraznému nárůstu nejen v roční produkci mléka, ale také k postupnému nárůstu mléčných složek (tuk, bílkovina). Takto vysoká produkce mléka vyžaduje požadavek na vhodnou výživu dojnic, reprodukční schopnost plemene a na celkový management chovu.

1.2 Chovný cíl plemene

Chovný cíl, lze obecně definovat jako souhrn požadavků na dlouhodobé zušlechťování daného plemene. Vyjadřuje se konkrétními hodnotami, které se týkají morfologických znaků i užitkových vlastností (užitkový typ, vitalita, plodnost, konverze živin, tělesná stavba, zbarvení dospělého zvířete).

Ve šlechtitelském programu holštýnského skotu je kladen především důraz na funkční dlouhověkost, vyrovnanou výkonost v produkci mléka a odolnost vůči mastitidám a onemocněním končetin. Tyto parametry jsou zohledněny v souhrnném selekčním indexu SIH. SIH index v sobě zahrnuje podíl znaku produkce (RPH kg bílkovin, RPH kg tuku, RPH % bílkovin, RPH % tuku), funkčních znaků (plodnost, funkční dlouhověkost) a exteriér (zdraví vemene- % somatických buněk, zdraví končetin). Současný SIH index se skládá ze 49 % podílu produkce, 27 % funkčních znaků a 24 % exteriéru (Holstein.cz).



Obrázek 2: Selekční index holštýnského skotu (Složení SIH)

1.3 Stav plemene v ČR za období 2021/2022

V roce 2021 se v České republice chovalo celkem 1 406 000 ks skotu. Z toho bylo evidováno 586 000 krav celkem. Z údaje krav celkem byl odvozen údaj „z toho dojných krav“, který činil 359 000 ks a zahrnoval všechna dojná plemena, která jsou zahrnuta v KU a jsou evidována na našem území. Holštýnského skotu včetně kříženek bylo 209 658 ks. Do KU bylo zapojeno 345 397 krav (95,6 % z jejich celkového počtu) a 1 035 podniků z toho 1 224 stájí (Syrůček, 2022).

Za rok 2022 je u nás evidováno celkem 1 421 000 ks skotu, z toho 588 000 krav celkem. Dojných plemen je 358 000 ks (Syrůček, 2022), z toho 209 046 ks Holštýnského skotu včetně kříženek. Zapojených krav do KU od 1. října 2021 do 30. září 2022 je uvedeno 343 916 ks (Syrůček, 2022).

Vývoj celkového počtu skotu od roku 2019 do roku 2022 a vybraných statistických údajů je uveden v **Tabulce 1. a 2.**

Tabulka 1: Početní stav v chovu skotu v ČR (Syrůček, 2022)

Rok	Skot celkem (ks)	Krávy celkem (ks)	Z toho dojené krávy (ks)
2019	1 147 000	590 000	364 000
2020	1 407 000	586 000	360 000
2021	1 406 000	586 000	359 000
2022	1 421 000	588 000	358 000

Tabulka 2: Počet podniků a stájí s chovem krav v KU (Syrůček, 2022)

Rok	Podniků	Krávy v KU	Krav/podnik	Stájí s KU	Krav/stáj
2019	1 070	346 861	324	1 274	272
2020	1 046	345 587	330	1 243	278
2021	1 035	345 397	334	1 224	282

2 Biologické základy reprodukce

Reprodukční schopnost je jedna ze základních životních funkcí živých organismů. Plní funkci nejen v zachování druhu, ale také v zachování kontinuity života.

Z hlediska ekonomického představuje pravidelná reprodukce plemenic zajištění kladného hospodářského výsledku a s tím související zvýšenou úroveň chovu. Z pohledu chovatelského představuje narození jednoho telete od každé krávy za rok (Frelich, 2001).

Proto je tedy nezbytné nejen u inseminačních techniků, veterinárních lékařů, ale i u samotných zootechniků, aby znaly hlubší souvislosti, které se týkají nejen samotné pohlavní soustavy (anatomie pohlavních orgánů), ale také obecného řízení reprodukčního cyklu (hormony, které se uplatňují v reprodukci, estrální cyklus) (Rajmon, 2006).

2.1 Reprodukční orgány plemenic

Samičí pohlavní soustava zajišťuje tvorbu pohlavních buněk a hormonů. Také se podílí na ochraně a výživě vyvíjejícího se zárodku a plodu v období od oplození do otelení plemenic (Burdych, 2021). Obecně lze pohlavní orgány rozdělit do dvou skupin. První skupina představuje vnější pohlavní orgány mezi, které řadíme poševní předsíň, ochod (vulva) a poštváček (klitoris). Druhá skupina jsou vnitřní pohlavní orgány, kam patří pochva, děloha, vejcovody a vaječníky.

2.1.1 Vnitřní pohlavní orgány

Vaječníky (*ovarium*)

Vaječníky jsou párové pohlavní žlázy, kde dochází k tvorbě pohlavních buněk (vajíčka) a hormonů (estrogeny, progesteron). U skotu se uvádí, že mají oválný tvar (fazole) a velikostně odpovídají 4–5 cm (Burdych, 2021). Jsou zavěšeny na svém vlastním okruží v dutině břišní za pravou a levou ledvinou. Skládají se z kůry a dřene. Korová vrstva se nachází na povrchu vaječníku a obsahuje folikuly v různém stupni vývoje (primordiální, primární, sekundární, terciární folikul) (Jelínek, 2003). Uvnitř vaječníku se nachází dřeňová vrstva, která obsahuje vazivo, svalové buňky a systém nervů a cév. Zmíněný systém pak zajišťuje bohatou inervaci vaječníku. Ve vaječníku dochází k procesu zvanému ovulace. Jedná se o prasknutí stěny terciálního folikulu (fáze zralosti) a uvolnění vajíčka. Tento folikul se také nazývá jako Graafův. Po ovulaci se na vaječníku v místě, kde praskla stěna folikulu začne tvořit tzv. žluté tělísko

(*corpus luteum*). Pokud dojde k oplození a k nidaci vajíčka, zůstává CL téměř do doby březosti plemence. Nedojde-li však k oplození a následné nidaci, CL zaniká.

Vejcovody (*tuba uterina*)

Vejcovody představují tenkou zvlněnou trubici spojující vaječník s dělohou (hrdlo dělohy). Po natažení dosahují délky 15–25 cm (Burdych, 2021). Slouží nejen k zachycení ovulovaného vajíčka pomocí nálevky (cípaté třásně vejcovodu), ale také v jeho horní části, v místech, kde se vyskytuje řasinkový epitel, zhruba v horní třetině vejcovodu dochází k oplození oocytu. Spodní část vejcovodu je bez řasinek a směrem k děloze se zužuje, vyúsťuje do ní jako tzv. děložní ústí (Jelínek, 2003). Řasinkový epitel zpomaluje průchod vajíčka a tím umožňuje spermiím vniknout přes vnější vrstvu oocytu (*zona pellucida*) (Burdych, 2021).

Děloha (*uterus*)

Děloha je dutý orgán, který se skládá ze tří částí – krček, tělo, rohy. Zastává funkci ve vývoji plodů v děložních rozích a ve výživě plodu (děložní mléko). Je zavěšena na dvou širokých děložních vazech, které odstupují ze stropu dutiny pánevní a dutiny břišní. U nebřezích samic je umístěna v dutině pánevní. U březích zvířat je vlivem zvětšení děložních rohů přesunuta do břišní dutiny. Typem dělohy, který se popisuje u skotu je dvourohá děloha. Představuje dělohu s dvěma děložními rohy, děložním tělem s přepážkou a jedním děložním krčkem.

Děložní krček (*cervix*) je na pohmat tuhý útvar. Je dlouhý zhruba 8–12 cm (Burdych, 2021) a otvírá se pouze při říji a při porodu. Mimo tuto dobu je uzavřen hlenovitou zátkou. Středem krčku prochází kanálek, který je u vstupu do pochvy zakryt děložním čípkem (1–2 cm dlouhé vyvýšení krčku do poševní dutiny (Jelínek, 2006)). Stěna krčku není tvořena hladkou svalovinou, ale kruhovitými záhyby s podélnými řasami.

Děložní tělo (*corpus*) je krátké a měří přibližně 3 cm (Burdych, 2021). Nachází se zde, místo, kde se tělo rozdvouje tzv. bifurkace děložního těla. Kontrolní místo, kde si inseminační technik může ověřit správné zavedení inseminačního katetru a tím provedení správné inseminace (Burdych, 2021).

Děložní rohy (*cornua*) jsou u krav stočené a dlouhé přibližně 35–45 cm (Burdych, 2021). Svým tvarem připomínají beraní rohy a jsou zavěšeny na silném okruží (*mesometrium*). Dojde-li k oplození plemenice, v době březosti zvětšují mnohonásobně svůj objem.

Děložní stěnu tvoří povrchová vrstva (*perimetrium*), podélná a kruhová vrstva hladké svaloviny (*myometrium*) a sliznice (*endometrium*). Endometrium obsahuje četné žlázy, které slouží k sekreci a tím zajišťují výživu embrya před obdobím tvorby placenty (Burdych, 2021). Také se u přežvýkavců v této oblasti nacházejí oválné zvýšené okrsky endometria, jinak zvané karunkuly (Jelínek, 2006). Zastávají roli v placentaci, napojují se na klky choria na tzv. kotyledony (Sláma, 2015).

Pochva (*vagina*)

Představuje vlastní pářící orgán samice. Roztažitelná svalová trubice, která spojuje dělohu s vulvou. U krávy se uvádí délka přibližně 20 cm (Burdych, 2021). Stěna pochvy je narůžovělá a je pokryta vícevrstevným dlaždicovým epitelem bez přítomnosti žláz (Jílek, 1997). Tento epitel velmi dobře reaguje na změny, které se odehrávají v jednotlivých fázích pohlavního cyklu plemenic (Burdych, 2021).

2.1.2 Vnější pohlavní orgány

Poševní předsín (*vestibulum vaginae*)

Je to část soustavy, která je společná pro pohlavní a močové ústrojí, protože na jejím dně se nachází vyústění močové trubice. U krav a jalovic v místě, kde ústí močová trubice se nachází velké párové vestibulární žlázy (Jelínek, 2006). Délka u krav se udává kolem 8–10 cm (Burdych, 2021). Vnitřní stěna poševní předsíně obsahuje hlenotvorné žlázy, které svojí sekrecí ovlhčují sliznici předsíně i pochvy. Z vnější strany stěny se nalézají svalový svěrač, který je vůli ovladatelný, jelikož je z příčně pruhované svaloviny. U mladých nezabřezlých samic se na hranici mezi pochvou a poševní předsíní vyskytuje tzv. panenská blána (*hymen*) (Burdych, 2021). Jedná se o kruhovitou slizniční řasu (Jílek, 1997).

Vulva (*pudendum feminimum*)

Chovatelsky také označována jako vateň nebo ochod. Brána pro vstup do pohlavních cest plemenice. Je tvořena ze dvou stydkých pysků, které ohraničují stydkou štěrbinu.

Stydké pysky se spojují v horní (dorzální) a spodní (ventrální) spojce (komisuře). Ve spodní spojce se nachází poštváček (klitoris). Ve stěnách stydkých pysků se nalézají aromatické žlázy, jedná se o modifikaci mazových žláz, ale také příčně pruhovaná svalovina (Jelínek, 2006).

Poštváček (*klitoris*)

Jedná se o jakýsi rudiment penisu (Jelínek, 2006). Stejně jako penis u samců obsahuje houbovitě topořivé těleso a na žaludu (hrot poštváčku) se nachází mnohočetná nervová zakončení (Sláma, 2015). Ve fázi estru dojde k jeho zvětšení a zduření (Burdych, 2021).

2.2 Neurohumorální řízení pohlavních funkcí

Do procesu řízení pohlavních funkcí se zapojují dvě soustavy, nervová a endokrinní. Endokrinní soustava poskytuje příslušné hormonální vybavení. Řídícími centry toho to systému jsou kůra koncového mozku, hypotalamus, hypofýza (adenohypofýza, neurohypofýza) a vaječníky (Jelínek, 2003). Základ tvoří hormonální kaskáda na ose hypotalamus-hypofýza-gonády (vaječníky) (Rajmon, 2006). Funkčně nadřazené struktury, ovlivňují níže položené struktury a naopak (Jelínek, 2003). Tyto struktury (řídící centra) fungují na principu tzv. zpětné vazby. Hypotalamus je rozhodující v sekreci příslušného hormonu, buď hormon spustí nebo ho utlumí (Burdych, 2021). V hypofýze pomocí GnRH, který je produkován hypotalamem, dochází k uvolnění hormonů FSH a LH. Tyto hormony pak působí na vaječníky, které pak začnou postupně v návaznosti na fázi esráního cyklu produkovat vlastní hormony-estrogeny a progesteron. Oba hormony pak působí na hypotalamus pomocí feedbacku. A tím se tak podílejí na periodické cyklizaci říjového cyklu (Burdych, 2021).

2.2.1 Přehled hormonů, které se vztahují k reprodukci

GnRH (gonadotropin releasing hormon) je vylučován v játrech z hypotalamu, krevním řečištěm se dostává do adenohypofýzy. Jeho funkce spočívá v tvorbě a uvolnění FSH a LH. V syntetické formě (syntetický preparát) je používán k léčbě ovariálních cyst a při metodách ovlivňující říjový cyklus a ovulaci. Mezi syntetické preparáty hormonu řadíme Ovarelin (dříve Supergestran), Dirigestran, Receptal, Fertagyl (Burdych, 2004).

FSH (folikuly stimulující hormon) je vylučován adenohipofýzou. Podporuje růst folikulů na vaječniku a také samotný vývoj vaječníků. Jako syntetický preparát (Foliotropin) stimuluje růst a zrání folikulů u superovulovaných krav (Burdych, 2004).

LH (luteizační hormon) je také vylučován adenohipofýzou. Je zodpovědný za ovulaci, protože jeho úkolem je, aby dozrál Graafův folikul. V místě prasknutí stěny folikulu se začne tvořit žluté tělísko. S tím souvisí další funkce LH hormonu – tvorba a uchování CL po dobu březosti. Dále jeho funkcí je sekrece progesteronu a stimulace sekrece estrogenů (Skládanka, 2014). Syntetický preparát Praedyn se používá k vyvolání ovulace a také se užívá při léčbě folikulárních cyst (Burdych, 2004).

Progesteron je hormon, který je produkován žlutým tělískem. Brání růstu dalších folikulů (zablokování cyklu), připravuje endometrium dělohy na přijetí embrya a má negativní zpětnou vazbu na hypotalamus (pokles k uvolnění GnRH). Tento hormon je také produkován v luteálních cystách (Burdych, 2021). Synteticky se používá k inhibici v produkci hypofyzárních hormonů a k zabránění nástupu dalšího pohlavního cyklu. Mezi zástupce preparátů řadíme Luteosan, Agolutin, Neolutin (Burdych, 2004).

Estrogeny (17beta estradiol) jsou hormony vylučované vaječníky, konkrétně granulózními buňkami folikulu. Estrogeny zodpovídají za říji (změny na pohlavních orgánech, chování při říji). Mají pozitivní zpětnou vazbu na GnRH, který dává podnět k uvolnění předovulačního LH, dále stimuluje vývin mléčné žlázy a růst reprodukčních orgánů plemence. Syntetický Crestar se používá k synchronizaci říje jak u cyklujících, tak necyklujících krav (Burdych, 2004).

Prostaglandin (PGF2alfa) je produkován sliznicí dělohy. U jalových plemenic zodpovídá za luteolýzu (rozklad a zánik) žlutého tělíska. U březích to znamená fyziologické ukončení březosti porodem. Po regresi CL nastává nový růst folikulů a tím dochází k obnovení pohlavního cyklu. K dispozici je čistý PGF2 alfa nebo jeho analog ve formě cloprostamol (Burdych, 2021). Preparáty Cyclix (dříve Oestrophan), Remophan, Estrumate, Estron a Enzaprost se používají k indukci a synchronizaci říje, případně při poruchách říjového cyklu (Burdych, 2004).

Oxytocin vzniká v hypotalamu a prostřednictvím podélných nervových drah sestupuje do neurohypofýzy. Neurohypofýza slouží jako sklad tohoto hormonu. Oxytocin je zodpovědný za spouštění mléka, za stahy děložního svalstva. Důležitou funkci zastává v období estru, kdy napomáhá transportu spermií pohlavní soustavou samice do místa oplození. Při porodu způsobuje pravidelné kontrakce dělohy, a tím umožňuje vypuzení plodu. Syntetické preparáty Oxytocin a Depotocin se užívají při protahovaných porodech, k vypuzení patologického obsahu dělohy, ke stimulaci involuce dělohy a reflexu spuštění mléka (Burdych, 2004).

2.3 Říjový cyklus plemence

Reprodukční cyklus není totožný pojem pro estrální cyklus. Reprodukční cyklus je označení pro období mezi dvěma porody, jeho délka se pohybuje mezi 12 až 13,5 měsíci (Skládanka, 2014).

Oproti tomu estrální nebo také říjový cyklus je období od jedné říje do další říje a trvá 18 až 24 dní, průměrná hodnota se udává 21 dní. U jalovic může být o jeden den kratší (Burdych, 2021). Říjový cyklus se dále člení do 4 fází (proestrus, estrus, metestrus, diestrus), které se od sebe liší na základě rozdílného chování plemence a příznaků, které se objevují během tohoto cyklu. Jelikož se skot řadí mezi polyestrická zvířata, znamená to, že se u nich říje dostavuje v pravidelných intervalech a to celoročně (Rajmon, 2006).

Proestrus (období před říjí) trvá cca 2 dny, značí 20. – 21. den cyklu (Burdych, 2021). Plemence přichází do říje. Vlivem zvýšeného množství estrogenů, plemence mění své chování. Jsou vnímavější, ostražitější, nervózní a bučí. Říjící se plemence se pokouší o skákání na ostatní, ale sama na sebe nenechá skákat. Dochází k částečnému snížení denního nádoje a k sníženému příjmu krmiva. Dále dochází ke změnám na pohlavních orgánech. Vulva je mízně zarudlá a oteklá a může z ní vytékat řídký hlen, který „nešňůruje“. Dojde k uvolnění děložního krčku, ke zduření sliznice vývodních cest. Na vaječniku dochází k regresi žlutého tělíska. Toto období není vhodné k inseminaci.

Estrus (období pravé říje) trvá 12 až 36 hodin, při normálním průběhu by měla fáze trvat od 12 do 24 hodin (Burdych, 2021). Vyskytuje se 1. – 2. den cyklu (Burdych, 2021). U plemenic dochází ke svolnosti k páření (stojí a nechají na sebe skákat). Objevuje se u nich mírně zvýšená teplota, snížená chuť k žrádlu. Ze zarudlé vulvy visí

průzračně sklovitý hlen o vyšší viskozitě („šňůruje“). S blížící se ovulací může být mírně zakalený. Na vaječniku se dokončuje regrese CL. Vlivem luteinizačního hormonu (LH) folikul dorostl do stádia terciálního (Graafův folikul). Proto ke konci tohoto období dochází k ovulaci (8 hod po říji (Jelínek, 2003)). Tato fáze je optimální pro inseminaci plemenic (ve 2. polovině estru (Jelínek, 2003)).

Metestrus (období po říji) trvá cca 4 dny, nachází se 2. až 5. den cyklu (Burdych, 2021). Plemenice při naskočení jiné krávy už nestojí, chováním se začíná vracet do normálního stavu. Hlen, který vytéká z vulvy je lepkavý, kouřově zakalený. Na vaječniku po prasklém Graafova folikulu, zůstává krátce prasklinka, která se záhy vyplní krví. Na tomto místě pak začne růst žluté tělísko, které vyprodukuje progesteron. Postupně mizí překrvení vnitřních a vnějších pohlavních orgánů a uzavírá se děložní krček. Ze začátku této fáze je možné ještě provádět inseminaci. Později už ne, snižuje se pravděpodobnost zabřeznutí. Pokud se u plemenice objeví poovulační krvavý výtok, může tento výtok sloužit k vyhodnocení správného momentu provedení inseminace. U nezabřezlé plemenice by se měla objevit další říje za 18 dní po tomto signalizačním výtoku (Burdych, 2021).

Diestrus (období mezi říjemi) trvá cca 14 dní, probíhá 6. až 19. den cyklu (Burdych, 2021). V této fázi LH stimuluje sekreci progesteronu žlutým tělískem. Tento hormon připraví dělohu na přijetí časného embrya. U březích plemenic žluté tělísko přetrvává po celou dobu březosti. U nezabřezlých plemenic, vyprodukuje děloha okolo 17. dne po fázi estru PGF2 alfa, který má luteolytický účinek na žluté tělísko. Na vaječniku začíná růst opět nový folikul, který produkuje estrogény. Díky tomuto procesu začíná nový estrální cyklus.

Nepřavidelné pohlavní cykly spolu s problémy, které způsobují nízkou úroveň zabřezávání mají negativní dopad na ekonomiku celého chovu. Mezi nejčastější faktory, které ovlivňují periodicitu cyklu patří metabolické poruchy, způsobené nevhodnou krmnou dávkou a energeticky nevyváženou bilancí. Proto nález ovariaální (folikulární nebo luteální) cysty by se měl ihned řešit. Tyto cysty narušují celý pohlavní cyklus, tím že je utlumí nebo je významně pozmění. Folikulární cysty, které produkují estrogény jsou zodpovědné za tzv. divoké říjové chování, projevující se permanentní říjí (nymfomanie). Luteální cysty nebo nefunkční vaječníky způsobují dlouhé období bez říje. Zásadní příčinou poruch týkající se nepřavidelnosti cyklu bývá nedostatek glukózy pro správné fungování hypotalamu anebo nadbytek volných mastných kyselin

(Burdych, 2021). Základem je tedy sestavování krmných dávek, které budou odpovídat nejen živinovým, energetickým nárokům, ale i příslušné kategorizaci zvířat.

3 Ukazatele plodnosti

Vyhodnocené ukazatele reprodukce jsou potřebné pro úspěšnou kontrolu zavedených opatření managementu reprodukce. Dále pak také na základě jejich hodnocení, umožňují objektivní zhodnocení plodnosti v daném stádě plemenic (50 nejčastějších chorob skotu, 2021). Sledování a pravidelné hodnocení předejdeme chovatelským nedostatkům v reprodukčním procesu plemenice (porucha říjového cyklu, nevyhovující podmínky chovného prostředí), ale i ekonomickým ztrátám (náklad na opakovanou inseminaci). Proto je tedy důležité tyto ukazatele vyhodnocovat a sledovat každého půl roku (50 nejčastějších chorob skotu, 2021). Rajmon a Jílek (2006) doporučují, aby si daný podnik či chovatel stanovil, které ukazatele bude vyhodnocovat a jaký bude jejich cílový parametr. V úvahu musí brát hledisko biologické a ekonomické (podmínky a intenzita chovu, vyrovnanost s úrovní plodnosti u špičkových chovů plemenic) (Rajmon, 2006).

Hodnocení a sledování lze provádět na základě dat získané z reprodukční analýzy. Jedná se o rozborovou sestavu, která informuje chovatele, zemědělské podniky a plemenářské firmy o výsledcích inseminace (Říha, 2000). Ke zpracování dat této soustavy dochází ve čtvrtletních intervalech podle vypočítaných hodnot dle stájí, zemědělských podniků, plemenářských středisek, regionů a ČR celkem (Burdych, 2004). Údaje v sestavě jsou členěny do pěti skupin: březost po první inseminaci, reinseminace, interval (inseminační), interinseminační interval a servis perioda (Burdych, 2004).

3.1 Zabřezávání po 1. inseminaci

Vyjadřuje se procentem krav, které skutečně po 1. inseminaci po porodu zabřezly. Ukazatel lze vypočítat ze vztahu „počet plemenic zabřezlých po 1. inseminaci/ celkový počet prvních inseminací x 100“ (Rajmon, 2006). Podle Burdycha a kolektivu (2021) lze výsledky hodnotit takto:

výborné zabřezávání	nad 60 %
dobré zabřezávání	51-60 %
průměrné zabřezávání	35–50 %
špatné zabřezávání	pod 35 %

3.2 Zabřezávání po všech inseminacích

Výsledek ukazatele, jak se shodují autoři (Rajmon a Jílek, 2006; Burdych a kolektiv, 2004; Frelich a kolektiv, 2001) by neměl být pod úrovní dolní klasifikační hranice zabřezávání po 1. inseminaci. Burdych a kolektiv (2021) vyhodnocuje ukazatel takto:

výborné zabřezávání	88–100 %
dobré zabřezávání	71–87 %
průměrné zabřezávání	62–70 %
špatné zabřezávání	pod 62 %

3.3 Inseminační interval

Vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byla plemenice po porodu poprvé inseminována. Jeho délka je ovlivněna průběhem involuce pohlavních orgánů po porodu, obnovením plnohodnotných ovariálních cyklů a projevů říje. Uvádí se, že toho období trvá u většiny plemenic v rozmezí 5 a 6 týdnů, u vysoko produkčních dojnic i déle. Zhodnocení ukazatele by mělo probíhat ve vztahu s úrovní mléčné užitkovosti (Burdych, 2021). Doporučená hodnota by se měla pohybovat mezi 65 až 80 dny. I u vysokoužitkových jedinců by neměla přesáhnout hranici 85 dní (Burdych, 2004). Hodnotí se takto: (Burdych, 2004)

výborný	61–75 dnů
vyhovující	76–80 dnů
nevyhovující	81–90 dnů
špatný	nad 90 dnů

3.4 Servis perioda

Je, jak se shodují autoři (Burdych, 2021) a (Frelich, 2001) jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů. Vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které plemenice zabřezla. Regulace tohoto ukazatele probíhá na základě brakace. Jako ideální hodnota se uvádí 85 dní, s tím, že u vysokoprodukčních zvířat může být i delší. Např. v roce 2020 u holštýnského skotu byla délka SP 115 dní, u kombinovaného českého strakatého skotu byla 105 dní (Burdych, 2021). Faktory,

kteře ovlivňují délku SP jsou nedostatečná detekce říje, poruchy plodnosti, úroveň inseminace a nedostatky v managementu reprodukce (Rajmon, 2006). Výsledky se hodnotí takto: (Burdych, 2021)

výborná	81–95 dnů
vyhovující	96–110 dnů
nevyhovující	111–120 dnů
špatná	nad 120 dnů

3.5 Inseminační index

Ukazatel vyjadřuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemence. Stanoví se ze vztahu „počet všech provedených inseminací u zabřezlých plemenic (bez reinseminace) /počet zabřezlých“ (Frelich, 2001). Podle Rajmona a Jílka (2006) je hodnota ovlivnitelná termínem, kdy se plemence vyšetřují na březost. A také výše zmínění autoři uvádí, že tento ukazatel není ovlivněn nedostatkem v sledování říje. Hodnocení inseminačního indexu je takto: (Burdych, 2021)

inseminační index	krávy	jalovice
velmi dobrý	do 1,6	do 1,2
dobrý	1,6–1,9	1,2–1,4
nepříznivý	2,0–2,2	1,5–1,7
nevyhovující	nad 2,2	nad 1,7

3.6 Mezidobí

Časový úsek mezi dvěma porody jednoho zvířete. Vypočítá se jako jejich aritmetický průměr. Zahrnují se do něj pouze plemence, které telili nejméně dvakrát a nezahrnuje hodnoty plemenic, které potratili (Rajmon, 2006). Doporučuje se, aby se jeho hodnota pohybovala v rozmezí 365–405 dnů (Burdych, 2021). Jak uvádí Burdych a kolektiv (2021), optimální délku ukazatele pro své stádo si chovatel zvolí sám v rámci managementu reprodukce. Vyhodnocuje se takto: (Burdych, 2021)

velmi dobré	365–380 dnů
dobré	381–395 dnů

méně vyhovující	396–405 dnů
nevhovující	nad 405 dnů

3.7 Natalita krav

Ukazatel někdy také nazýván jako tzv. hrubá natalita. Vyjadřuje se počtem všech telat narozených za jeden rok od sto krav ve stádě. Hodnota nezahrnuje telata narozená od jalovic, ale zahrnuje např. porod defektního plodu. Cílem je alespoň 110 telat za 1 rok (Rajmon, 2006). Ukazatel se hodnotí takto: (Burdych, 2021)

velmi dobrá natalita	více než 95 telat
dobrá natalita	91–95 telat
průměrná natalita	80–90 telat
nevhovující natalita	méně než 80 telat

3.8 Počet živě odchovaných telat od 100 krav

Neboli čistá natalita, je počet telat všech živě narozených telat bez porodů jalovic na sto krav za rok. Jedná se o nejobjektivnější ukazatel, který se vztahuje k úrovni reprodukce stáda (Frelich, 2001). Jak uvádí autoři Frelich a kolektiv (2001) a Burdych a kolektiv (2004), hodnota tohoto ukazatele by se neměla pohybovat pod dolní hranicí ukazatele natality krav.

3.9 Interinseminační interval

Vyjadřuje počet dnů mezi dvěma po sobě jdoucími inseminacemi u jednotlivých zvířat nebo v celém stádě. Jeho délka by měla být shodná s říjovým cyklem u přebíhající se plemenic. Na základě vyhodnocení ukazatele se rozdělují estrální cykly na zkrácené pod 18 dnů, normální 18–25 dnů a prodloužené nad 25 dnů. Častý výskyt zkrácených cyklů pod 18 dnů, vypovídá o nedostatku v sledování říje i v té říji, kde byla kráva inseminována. Dále to signalizuje výskyt folikulárních cyst, poruchy hormonální funkce nebo poruchy ve zpětné vazbě (Říha, 2000). Vyšší frekvence výskytu nepravidelných prodloužených cyklů nad 25 dnů přesahující více než 25 %, poukazuje na výskyt embryonální mortality (Frelich, 2001). A pokud frekvence prodloužených cyklů přesáhne hranici 40 %, je nutné analyzovat detailně a komplexně příčiny, které

způsobují prodloužení cyklů. Vyšší frekvence dvojnásobných cyklů (nad 10 %), vypovídá znovu o nedostatečném sledování říje plemenic (Říha, 2000). Výskyt nepravidelných cyklů (trvajících 45–55 dní) se zpravidla objevuje v chovech, kde se používá raná diagnostika gravidity a kdy kráva po vyšetření byla označena jako „jalová“ a následně ošetřena luteolytiky (Burdych, 2004). Při odhalení výskytu nepravidelných cyklů může pomoci ultrasonografické vyšetření na březost, které je prováděno kolem 28. až 35. dne po provedené inseminaci plemenic (Burdych, 2021).

4 Faktory ovlivňující reprodukci

Dobrá úroveň reprodukce je ovlivněna řadou faktorů, které většinou mají spolu souvislost. Porušení jednoty z řetězícího se vlivu, vede k narušení dalšího článku pomyslného řetězce. Mezi obecně jmenované faktory, které způsobují ovlivnění reprodukčního cyklu a tím i zároveň se týkají schopnosti zvládnutí managementu reprodukce se řadí vliv výživy, technologie ustájení, mléčná užitkovost ve vztahu k úrovni užitkovosti a pořadí laktace, věk zvířat zejména při prvním zapuštění plemence a při 1. otelení. Další ovlivnění reprodukce souvisí s lidským faktorem. Jde především o kvalitu inseminační dávky a samotnou techniku inseminace, správnou detekci říje i obecné zacházení s plemenicemi. Jak uvádí Frelich a kolektiv (2001, s. 59) výsledky reprodukce jsou ovlivněny „asi z 50 % chovatelskými podmínkami (řízení stáda, schopnost vyhledávat říje, technologie ustájení, krmění dojníc), z 20 % podmínkami klimatickými a zoohygienickými a asi ze 30 % inseminační službou (kvalita inseminační dávky, kvalita samotné inseminace, vzdělání inseminačního technika, vhodná doba pro inseminaci apod.)“.

4.1 Výživa a krmění dojníc

Při sestavování krmné dávky obecně pro skot, bychom měli brát ohled na jeden důležitý fakt, a to, že skot se řadí mezi přežvýkavce, a tak by také strukturálním složením (trávení celulózy), výživovým poměrem a energetickou bilancí (NEL – netto energie laktace) předkládané krmivo mělo vypadat. Optimální krmná dávka, která je adekvátní všem fázím laktace, respektive všem fázím reprodukčního cyklu, zajistí tak požadovanou užitkovost a dobrý zdravotní stav s menším výskytem reprodukčních poruch (poporodní paréza, zánět dělohy, zmetání atd.) nebo onemocnění metabolického charakteru (ketóza, bachorová acidóza nebo alkalóza). Z hlediska reprodukce, ale i porodu je důležité tzv. tranzitní (přechodné) období, které trvá od 2-3 týdnů před otelením do 3 týdnů po otelení (Kudrna, 2006), od porodu do následného rozdoje. Sestavení adekvátní diety pro toto období, předejdeme výskytu komplikací po otelení, proto by měla KD v tomto období obsahovat maximální příjem sušiny a energetické složky se sníženým příjmem tuků zejména zdroj masných kyselin, aby se předešlo nadměrnému odbourání jaterního glykogenu (Kudrna, 2006). Při nedostatku energie ve směsné krmné dávce (negativní energetická bilance) dochází po porodu vlivem výrazné změny organismu k rychlému odbourání škodlivin v podkožním tuku a zátěži jater (zpracování

volných MK z podkožního tuku) v důsledku nedostatku energie dochází k inhibici rozmnožovací (reprodukční) funkce, k inhibici užitečnosti a k inhibici samotného vlastního života plemence (Burdych, 2021). Příprava na porod také zahrnuje správné zvládnutí metabolismu vápníku, předejde se tak hypokalcemii (poporodní paréza, ulehnutí), zánětu dělohy nebo zadržetí lůžka. Důležitý je také poměr vápníku ku fosforu a další minerálie jako je hořčík, draslík, sodík a jejich vzájemné poměry. V případě, že potřebují dojnice některý ze skupiny vitamínů rozpustných ve vodě (vit. C a B, kromě B1, niacinu – B3, cholinu, kobaltu a vit. B12), jsou schopné si ho sami syntetizovat prostřednictvím bachorové fermentace (Kudrna, 2006). Vitaminy rozpustné v tucích musí získat v předložené krmné dávce, jedná se zejména o vitamín D (možná dotace ze slunečního záření na pastvě, Doležal, 2015), vitamin A. Důležitý je také vitamin E spolu se selenem (správná funkčnost svalů, předcházení mastitidám, poškozením jater a reprodukčních orgánů, u mláďat ke svalové dystrofii, Pavlata, 2018).

Ketóza se řadí mezi metabolické poruchy. Jedná se porušení látkové výměny v souvislosti s nadbytkem ketolátek v krvi, moči, mléce a vydechovaném vzduchu postiženého jedince (acetonový dech). Nejčastěji se vyskytuje v první fázi laktace, 2. až 6. týden po otelení (50 nejčastějších chorob skotu, 2021). Příčiny onemocnění jsou spojeny s nadbytkem energie v KD v poslední třetině laktace, 1. fázi stání na sucho, nedostatkem energie během posledních týdnů stání na sucho a v prvním týdnu laktace (souvislost s výskytem ovariálních cyst), případně s nedostatkem glukosy, i s nadbytkem bílkovin (další energie na detoxikaci jater), s nedostatečnou bachorovou peristaltikou, s nedostatkem v chovu – stres, omezený pohyb, klima stáje (50 nejčastějších chorob skotu, 2021).

Bachorová acidóza (překyselení) se vyskytuje ve třech stupních onemocnění – klinická/subklinická/chronická. Obecně se jedná o pokles pH v bachoru (měně jak 6,1 -subakutní, měně jak 5,5 -akutní) v důsledku zvýšení koncentrace těkavých MK (nadměrné krmění jadrnými krmivými obsahem škrobu). V bachoru dojde k přeměně mléčné fermentace na máselnou, její fermenty poškozují bakterie mléčného kvašení, a tak dojde k narušení bachorové mikroflóry (výskyt zánětů). Při velkém odbourávání těkavých mastných kyselin vede k přetížení jater, z bachorové acidózy se stane metabolická postihující celý organismus zvířete. Při kterém dojde k přechodu jedovatých látek a kyselin do krevního oběhu což v konečném důsledku může způsobit smrt nemocného zvířete. Mezi příčiny onemocnění se řadí neadekvátní KD. Konkrétně se jedná o nedostatek strukturální vlákniny, nedostatek hrubé vlákniny v předkládaném krmivu,

nadbytek rychle rozpustných sacharidů (vysoká dávka koncentrovaného krmiva, nesprávné rozdělení koncentrovaného krmiva v dávce), náhlá energetická změna (z chudého na bohaté krmivo) (50 nejčastějších chorob skotu, 2021).

Bachorová alkalóza je spojena s nárůstem pH v bachorové tekutině, pH 7,2 až 8 i více (50 nejčastějších chorob skotu, 2021). Jedná se o poruchu acidobazické rovnováhy se zhoršenou energetickou bilancí v důsledku nadbytku hrubého proteinu v předložené krmné dávce. Velká koncentrace amoniaku musí být přeměněna pomocí močovinového cyklu na konečný produkt – močovina, ten je pak vyloučen močí a v mléce, dochází k ovlivnění pH děložní sliznice a celé dělohy, k narušení ovariálního cyklu, fertility a při březosti ovlivňuje vývoj zárodku. Plemenice s alkalózou mají sníženou schopnost zabřeznutí, zvýšenou embryonální mortalitu, vyšší frekvenci výskytu tichých říjí, čtenější přebíhání s vyšší frekvencí výskytu zánětlivých poruch na reprodukčním aparátu (prodloužení mezidobí) (50 nejčastějších chorob skotu, 2021). Kromě nadbytku bílkovin v KD způsobuje alkalózu i nadbytek dusíkatých látek a močoviny v krmivu, nesprávný poměr mezi bílkovinou a energií, zkrmování znečištěného krmiva (toxiny, plísňe) i nadbytek hydrogenuhličitanu sodného (50 nejčastějších chorob skotu, 2021).

4.2 Technologie ustájení

Optimálně postavená stáj pro dojnice musí poskytovat bezproblémový přístup ke krmivu a vodě, čisté, suché a komfortní místo pro odpočinek a fungující ventilaci v průběhu celého roku (Kamarádová, 2008). Modernizace stáje musí také respektovat požadavky na vytváření maximálně pohodového pracovního prostředí i pro chovatele (Doležal, 2013). Nesmí docházet k ovlivnění hlavně v příjmu krmiva a vody, pohybu, odpočinku a přežvykování chovatelem nebo stájovou technikou. Volné skupinové ustájení s užitím volného boxového ustájení, kdy zvířata odpočívají v boxovém stlačeném lóži, je systém ustájení, který odpovídá potřebám a pohodě zvířat v celém životním a produkčním období (Frelich, 2001). V porovnání typu ustájení mezi vazným, kombinovaným a volným, jsou volné boxové stáje předpokladem pro dosažení dobrých ukazatelů plodnosti, minimalizaci poškození struku (snížená hodnota počtu SB v mléce), vemene a končetin, zvýšení mléčné produkce (vyšší žravost), bezproblémové čistoty zvířat a většího životního prostoru. Pevný, suchý povrch podlah má příznivé účinky na vývoj paznehtů (Kamarádová, 2008). Častějšímu (2x rychleji než na

suché) obrušování paznehtů dochází na vlhké betonové podlaze (Kamarádová, 2008). Kromě toho, že tvrdá, betonová podlaha zhoršuje stav paznehtů, působí negativně na odpočinek zvířat. Zvířata zkracují dobu odpočinku až o 50 % a často mění polohu ležení (Doležal, 2013). Zhoršení paznehtů je také důsledkem nedostatečného odkluzu výkalů. Malá frekvence vyhrnování způsobí výraznou maceraci paznehtu (změkčování rohoviny vlivem vysoké vlhkosti), dochází tak k onemocnění končetin –interdigitální nekrobacilóza, digitální dermatitida (Kamarádová, 2008). Jednou z možností, jak eliminovat do určité míry nedostatek v odkluzu výkalů je alkalizace boxového lóže (vy-sušení paznehtů, čistota vemene a zadních tělesných partií) (Doležal, 2015). Kulhající krávy v říjí mají fázi estru nevýraznou, a navíc se u nich vyskytuje vysoký předpoklad pro onemocnění vemene (mastitida). Drbadla ve stájích pro skot jsou prvky, které prokazatelně zlepšují komfort i pohodu chovných zvířat a kladně působí na zdraví zvířata a produkci (Doležal, 2015). Drbáním zvířata odstraňují zbytky zrohovatělé kůže, popřípadě vnějších parazitů, zlepšují celkovou čistotu povrchu těla. Celkově tak dochází k uspokojování potřeb v péči o srst. Prostřednictvím drbadel a kartáčů si podrbají ty části, kam sami nedosáhnou, záď, krk a hlavu, hlavu a krk si dokážou podrbat zadní končetinou (Šárová, 2020).

4.3 Stájové mikroklima

Znalost základních ukazatelů chování krav chovatelům pomáhá zvyšovat úroveň chovného komfortu a eliminovat problémy související s fyziologií a etologií zvířat (Doležal, 2015). Mikroklima stáje lze vyjádřit jako určitý stav vzdušného prostředí ve stáji, které je zastoupeno fyzikálními (teplota, vlhkost, proudění vzduchu, ochlazovací účinek prostředí, sluneční záření, osvětlení stáje, atmosférický tlak, hluk), chemickými (zastoupení plynů–oxid uhličitý, methan, amoniak, sirovodík) a biologickými zástupci (zastoupení prachu a mikroorganismů v ovzduší) (Šimková, 2015). Nevhodné mikroklima ovlivňuje negativně celkovou užitkovost, reprodukci i růstovou schopnost zvířat (Otrubová, 2019). V časopise AUTOMA (2015) autoři zmiňují, že vhodnými podmínkami mikroklimatu, lze dosáhnout optimální konverzí krmiva a s ní i vyšších přírůstků. Dále uvádí, že mikroklima stáji nepůsobí pouze na zvířata, ale i na přítomnou techniku ve stáji (Šimková, 2015). Vliv na mikroklimatické hodnoty mají vnější povětrnostní podmínky (větrání, vytápění stáje–hustota zvířat, výskyt lidí, osvětlení) a teploty a

technický stav stáje (Šimková, 2015). V metodice vydané Výzkumným Ústavem Živočišné výroby, v. v. i. (2018) zmiňují, že hustota zvířat na jednotce plochy může změnit mikroklima stáje, a navíc v nevhodném poměru zvířat ve skupině lze pozorovat nárůst agresivní chování a zhoršení užitkovosti. Kráva je schopna rozpoznat 70–80 dalších krav, při překročení počtu (více jak 90 dalších krav) krav, dojde ke stresové situaci, z důvodu nerozeznání ostatních krav (Doležal, 2015).

Teplota vzduchu zejména ovlivňuje užitkovost, mechanismus termoregulace u zvířat, schopnost reprodukce a celkový zdravotní stav (Šimková, 2015). Teplota vzduchu je ovlivněna teplotou povrchu stěn, podlah, stájovými konstrukcemi a teplotou povrchu těla zvířat (Šimková, 2015). Zvýšená teplota ve stáji nad 20 °C spěje k výskytu tepelného stresu u ustájených zvířat. Jeden z mnoha příznaků tepelného stresu souvisí s reprodukční schopností plemence, to zejména s výskytem deprese. Ta sebou přináší zhoršenou ovariální reakci, potlačení vývoje ovariálního folikulu, objevují se abnormální estrální cykly, tiché říje, i zhoršené zabřezávání krav, vyšší výskyt embryonální mortality (Doležal, 2015). Negativní dopad tepelného stresu na mléčnou produkci se projevuje se zpožděním přibližně do 24–48 h (Kamarádová, 2008). Chladový stres může vzniknout jen tehdy, když je teplota stáje nižší než teplota povrchu těla a rychlost proudění vzduchu překračuje stanovenou hodnotu pro daný druh zvířat, pak dochází vlivem zvýšené relativní vlhkosti k snížení izolační schopnosti srsti zvířat. Proto platí pravidlo čím chladněji, tím lépe pro krávu a chovatele (Doležal, 2015).

Ochlazovací účinek prostředí vyjadřuje množství tepla, které je za určité mikroklimatické situace vydáno po určitou dobu z jednotky povrchu těla, lze tak posoudit „tepelný pocit zvířat“ (nelze zjistit ze samotné teploty vzduchu, vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu) (Šimková, 2015).

Zdrojem vlhkosti ve stájích jsou zvířata sama, mokré plochy a přítomné vodní zdroje (napajedla). Příliš vlhký vzduch způsobuje zhoršení kvality vdechovaného vzduchu a poskytuje optimální podmínky pro rozmnožování plísní a výskyt mikroorganismů (Šimková, 2015). Správná izolace stavby zamezuje srážení vlhkosti na podlaze. Nedochozí tak ke skapávání vysrážené vlhkosti z konstrukce krovu – vaznic, krokví a zamezuje se tak výskytu problémů s paznehty (Otrubová, 2019).

Pocit pohody zvířat je ovlivňován rychlostí proudění vzduchu. Zatímco v letním období je vyšší intenzita proudění vzduchu žádoucí, v zimním období není žádoucí, jelikož dochází k podchlazení zvířat, které vede v konečném důsledku k respiračním

onemocnění (i zvýšená koncentrace amoniaku). Proto je doporučeno dodržovat předepsané hodnoty pro rychlost proudění vzduchu. V zimě se pro dojnice, telata a jalovice doporučuje proudění 0,25 m/s a v letním období 0,50 m/s (Šimková, 2015). Obecně pak platí, že čím je teplota prostředí ve stáji vyšší, tím je potřeba čerstvého vzduchu větší, platí to i naopak (Šimková, 2015).

Z předešlých studií vyplývá, že skot preferuje osvětlená místa, před místy tmavými. Ideální doba světelného režimu pro dojnice je 15–16 h denně při intenzitě 200 luxu, u krav stojících na sucho se pak snižuje délka osvětlení na 8 h denně při stejné intenzitě záření (Doležal, 2015). U jalovic se vyžaduje větší intenzita 200 až 600 luxu (Doležal, 2015). Nedostatečné osvětlení způsobí u zvířat produkci melatoninu, který povede ke stavu ospalosti, vyšší produkci tělesného tuku a celkovému zhoršení užitkovosti. V přítomnosti osvětlení, hladina melatoninu klesá a zvyšuje se produkce hormonu IGF-1 a prolaktinu (příznivé působení na mléčnou produkci, reprodukci, růst a imunitu skotu) (Doležal, 2015). Zajištění adekvátního světelného režimu (doba a intenzita) lze zajistit naprogramovaným, řízeným dosvěcováním životní zóny zvířat. Povede to tak pozitivnímu příjmu krmiva, užitkovosti a reprodukci (nedochází k narušení rytmičnosti reprodukčního cyklu) (Doležal, 2015). Zvládnutý režim osvětlení má kromě biologických benefitů i význam pro bezpečnost práce, údržbu čistoty zvířat, prostředí a stájového zařízení (Šimková, 2015).

Zdrojem hluku jsou technická zařízení (stájové mechanizační prostředky, vzduchotechnická zařízení), zvuky vydávané zvířaty a zvuky z provozu v okolí stáje (Šimková, 2015). Na zvýšenou hlučnost (více jak 90 dB) reagují negativně všechna hospodářská zvířata, nejvíce dojnice při překročení 80 dB (Šimková, 2015).

Množství a složení prachových částic závisí na druhu a kategorii hospodářských zvířat, na typu ustájení, způsobu chovu, ročním období, techniky krmení a na celkovém stupni čistoty ve stáji.

Nejčastější mikroorganismy, které se zachází ve stájovém ovzduší jsou streptokoky, stafylokoky, enterokoky, pastorely, sporulující bakterie, plísně a viry (Šimková, 2015). Šimková a kolektiv (2015) zjistily vztah vyššího výskytu mikroorganismů v ovzduší ve vztahu k nárůstu stájové teploty a poklesu relativní vlhkosti.

Obsah atmosférického vzduchu a vzduchu stájového je odlišný. Ve stájovém vzduchu převládá dusík (19,6 až 20 %), kyslík (7 %) a oxid uhličitý (0,2–0,4 %) (Šimková, 2015). Čím vyšší bude koncentrace oxidu uhličitého, tím více budou zpomalovat životní projevy zvířat (Šimková, 2015).

4.4 Tělesná kondice

Tělesná kondice často vyjadřována zkratkou z anglického jazyka BCS-Body Condition Scoring, charakterizuje momentální výživový stav zvířete v úzké souvislosti s energetickým metabolismem – negativní energetickou bilancí (Otrubová, 2021). V současné době se v ČR využívají dva systémy na hodnocení tělesné kondice. Americký systém se hodnotí na základě devítibodové stupnice naproti tomu kanadský systém se hodnotí na základě pětibodové stupnice s rozlišením na 0,5–0,25 bodů, kdy stupeň 1 charakterizuje krávy velmi vyhublé a stupeň 5 krávy přetučnělé (Rysová, 2021). Zároveň je kanadská metoda hodnocení BCS u nás nejvíce používána. Vyhodnocení daného stupně BCS se provádí na základě sledování (zezadu a z boku) a pohmatu v oblasti zádě, kořene ocasu a beder, tímto způsobem se vyhodnocuje zásoba tělesného tuku plemence (Lineární popis a hodnocení zevnějšku krav holštýnského plemene, 2009). Mezi vlivy, které působí na tělesnou kondici se řadí výživa, plemeno, ustájení společně s mikrobiálním prostředím, fáze laktace a celkový zdravotní stav (Rysová, 2021). Obecně tělesná kondice může ovlivnit jak průběh porodu, tak i následnou užitkovost a další reprodukční cyklus plemence (Otrubová, 2021). Kondice se v průběhu laktace neustále mění, proto by měl chovatel věnovat více pozornosti zejména v období 2. polovině březosti, období stání na sucho (zaprahnutí) a období po otelení (Rysová, 2021). Rysová (2021) udává, že v průběhu laktace by nemělo dojít ke snížení nebo zvýšení BCS o 0,75 bodů. Doporučené je sledovat krávy již v době zaprahnutí, kdy stupeň BCS by měl být 3,25–3,75 (Rysová, 2021). Krávy pod 3. stupeň v tomto období je nutné přeradit na „tranzitní“ KD s vyšším podílem jádra, stejná KD pro období po otelení (Otrubová, 2021). U prvotetek zpravidla dochází k vyrovnanějšímu vývoji tělesné kondice než u krav na další laktaci. S rostoucí tučností dojnice v posledním měsíci březosti roste i hmotnost plodu, což se může projevit jako komplikace při otelení v důsledku velkého telete (Rysová, 2021). Změněný stav kondice po otelení má úzkou souvislost s negativní energetickou bilancí, která ovlivňuje průběh vývoje folikulů, kvalitu vajíčka a vývoj embrya (Otrubová, 2021). Dojnice se stupněm BCS 1 a 2 v období po porodu mají oddálený nástup ovariální aktivity doprovázené poruchou žlutého tělíska a jeho narušenou funkcí, což může vést k neplodnosti plemence. U dojnic se stupněm BCS 4 a 5 ve stejném období je zaznamenán omezený příjem

krmiva v poporodním období. Frelich a kolektiv (2001) zmiňují, že podprůměrný stupeň kondice vede plemence k neschopnosti krýt v poporodním období počáteční deficit živin z tělesné rezervy a nadprůměrný stupeň kondice vede po porodu k nárazovému odbourávání tělesného tuku, do krve se uvolňuje progesteron, který inhibuje probíhající říji což vede v konečném důsledku k neschopnosti zabřeznout. Proto by celkové hmotnostní ztráty během 60 až 90 dní po otelení neměly přesáhnout hranici 70–80 kg (0,5–1,5 bodu BCS, Otrubová, 2021). Náhlé snížení kondice nebo zhoršení stupně BCS vede k poruchám plodnosti ve formě tiché říje, ovariální cyst, popř. k nedostatečné aktivitě CL a také ke snížení imunitního systému plemence, proto se požaduje pro krávy v době zapouštění BCS 2,5 bodu a nemělo by docházet k dalšímu snižování BCS (Otrubová, 2021). Naopak zvýšený kondiční stupeň v období tranzitním, spěje k výskytu ketóz, nižšímu příjmu krmiva spolu se sníženou produkcí a celkovému zhoršení ukazatelů plodnosti. Razantní úbytek stupně kondice zejména v prvních 45. dní po otelení se promítne v reprodukci jako zhoršení ukazatelů plodnosti—snížená servis perioda, inseminační index a snížené procento zabřezávání (Otrubová, 2021). Příznivý dopad na kondici a celkový zdravotní stav plemence v období stání na sucho má volný pohyb nebo pastva (Burdych, 2021).

Tabulka 3: Požadované BCS v jednotlivých kategoriích (Rysová, 2021)

Časový úsek	Požadovaný stupeň BCS
Při otelení	3,25–3,75
Počátek laktace	2,5–3,25
Vrchol laktace	3,5
Střed laktace	2,75–3,25
Období stání na sucho	3,25–3,75

BCS	Obratle a střed zádi	Pohled zezadu na kyčelní hrboly	Boční pohled na linii	Hodnocení hladové jámy Zezadu	Ze strany
1 Velmi špatná kondice					
2 Tělesný rámec je zřetelný					
3 Tělesný rámec a svaloviny jsou ve vyrovnaném vztahu					
4 Tělesný rámec není příliš viditelný					
5 Silní přetučnění					

Obrázek 3: Hodnocení tělesné kondice dle pětibodového systému (Rysová, 2021)

4.5 Celkový zdravotní stav

Se vzrůstající užítkovostí vzrostly také nároky na dojnice v oblasti zajištění zdravotního stavu, který vychází z kombinace aspektů vnějšího prostředí (technologie), výživy a samotného působení člověka (Stádník, 2002). Zdravý jedinec je bystrý, čilý, podle návyku reaguje na podněty okolí (Stádník, 2019). Doporučené je přikládat důležitost pozorování ve výrazu oka, zaujímání postojů a pohybu, produkci a reprodukci (Stádník, 2019). Vyhodnocení zdravotního stavu na základě sledování se může týkat pouze jedince nebo celého stáda. Sledováním kolektivního zdraví se zabývá tzv. produkční medicína, která nazírá na stádo jako na celek a sleduje frekvenci výskytu daného onemocnění (Stádník, 2019). V případě, že výskyt onemocnění v chovu překračuje 5-6 % je nutné řešit situaci (Stádník, 2019). Tyto nemoci, které jsou časté v jednotlivých chovech se nazývají produkční choroby (Stádník, 2019). Mezi produkční choroby zařazujeme poruchy reprodukce, mastitidy, nemoci pohybového aparátu, metabolické nemoci a jiné (Škarda, 2000), tyto nemoci mají přímou souvislost s koncentrací zvířat (hromadný systém chovu), nárůstem užítkovosti a adaptací organismu jedince na životní podmínky (technologie, mikroklima, výživa). Jak uvádí Škardová a Škarda (2000), obecně se na vzniku produkčního onemocnění podílí různá narušení fyziologického procesu v organismu, různá fyzikální traumata, různá karence živin a

minerálií s vitaminy a různé druhy mikroorganismů. Dále uvádí, že „vyšší výskyt poruch reprodukce signalizují většinou problémy zejména v oblasti výživy, neadekvátního ustájení, špatné funkce technického vybavení stáje a nižší úroveň ošetřování stáda“ (Škarda, 2000, s. 8-9). Zhoršená úroveň reprodukce způsobuje výrazné ekonomické ztráty podniku, které jsou způsobené nízkou produkcí telat a následně pak sníženou mléčnou užitkovostí a s tím spojený větší náklad na pořízení inseminačních dávek z důvodu neúspěchu zabřeznutí plemenic (Otrubová, 2021).

4.6 Věk při 1. zapuštění

Jedná se o další z ukazatelů reprodukce, který vyjadřuje počet dní od narození do první inseminace jalovice (Rajmon, 2006). Vhodnost jalovice k prvnímu zapouštění je důležitou součástí úspěšného odchovu jalovic, a to jak z pohledu produkce, tak reprodukce. Jelikož jalovice jsou jakýsi „propojovací“ článek mezi kategoriemi tele a kráva, je důležité zajistit funkční odchov jalovic, vyhneme se tak výraznějším problémům v chovu budoucích produkčních plemenic (Základy odchovu jalovic v dojených stádech, 2019). Správná doba k zapouštění jalovice je závislá zejména na živé hmotnosti a věku jalovice. Dále může být zohledněna úroveň výživy (BCS) a zdravotní stav budoucí plemenice (onemocnění končetin) (Rajmon, 2006). Tyto parametry pro optimální dobu při prvním zapouštění dosahuje jalovice v chovatelské dospělosti ve 12–14 měsících věku o hmotnosti 400 kg, při kohoutkové výšce 135 cm (Burdych, 2021). Jiné hmotnostní a věkové parametry doporučuje profesor Paul M. Fricke (Department of Dairy Science, University of Wisconsin) (2010), věk při 1. zapuštění by měl být ve 13 měsících, živá hmotnost 396 kg a výška v kohoutku 127 cm.

V pohlavní dospělosti nelze zařazovat samici do plemenitby z důvodů nedokonalého tělesného vývoje, který by mohl být příčinou obtížnosti při porodu jalovice a následně by to ovlivnilo její budoucnost v reprodukci a produkci (Rysová, 2017). Burdych a kolektiv (2021) zmiňuje, že vnější říjové příznaky jsou u dobře odchovaných jalovic výraznější a také u nich je vyšší pravděpodobnost pro zabřeznutí po první inseminaci a to o 10 až 20 %.

4.7 Věk při 1. otelení

Tento reprodukční ukazatel vypovídá o úrovni odchovu jalovic s odpovídajícím věkem chovatelské zralosti a účinnosti detekce říje, zároveň souvisí s úrovní zabřezávání

jalovic z hlediska pravidelnosti reprodukčních cyklů, schopnosti zabřezávání a udržení gravidity (Rajmon, 2006). Vhodná doba pro 1. otelení je u holštýnských jalovic ve věku 23–24 měsíců o hmotnosti 567 kg a při kohoutkové výšce 140 cm, a to i v souvislosti s užitkovostí v první laktaci (Ježková, 2010). První otelení ve věku 20 měsíců a méně by sice zkrátilo náklady na odchov jalovic, ale výsledkem by byl narušený rozvoj mléčné žlázy a tím snížená budoucí produkce v nadcházející laktacích (Ježková, 2010). Navíc by se u dříve otelených jalovic objevily dystokie a metabolické poruchy (Ježková, 2010). Negativní, ale i pozitivní dopad na otelení v dřívějším věku potvrzují i autoři časopisu *Náš chov* (Kvapilík, 2013), kteří zjistili, že skupina jalovic s nižším věkem 1. porodu vykazuje o 1,2 méně odchovaných jalovic na 100 krav, nižší schopnost zabřezávání po 1. inseminaci, zvýšení inseminačního indexu, v kladné stránce se objevilo o 14 g (2 %) vyšší přírůstek spojený z vyšší dojivostí krav o 16 %. Podle profesora Paula M. Frickeho (2010) by prodloužení doby o jeden den nad 24 měsíců otelení znamenalo zvýšení nákladů o 33,02 až 66,05 Kč. Doporučený rozdíl mezi věkem při 1. zapuštění a věkem při 1. otelení je o 11 dní (Rajmon, 2006).

4.8 Obtížnost porodu

Porod je fyziologický děj, při kterém se dostává plod spolu s placentou ven z organismu matky. Zahrnuje v sobě tři fáze – otevírací, vypuzovací, poporodní „očisťovací“. V ideálním případě není nutný zásah do průběhu otelení, porod probíhá v tomto případě jako samovolný přírodní proces (Burdych, 2021). Autoři (Rajmon, 2006, s. 79) popisují ideální průběh telení „od nástupu intenzivních kontrakcí by se plodový vak s nožičkami měl objevit přibližně do půl hodiny a od odtoku plodových vod by měl být plod vypuzen asi do 2 hodin“. Na základě vyspělé úrovně současné moderní veterinární medicíny lze ovlivnit porod hormonálně i chirurgicky.

Obtížnost porodu se hodnotí na základě dohodnuté stupnice. Snadnost porodu, respektive jeho obtížnost může být rozhodující pro následnou reprodukci matky a v podstatě také rozhoduje o její budoucnosti (Burdych, 2021). Vedle toho, také obtížnost porodu se odráží ve vztahu k produkci a užitkovosti plemence. Dokládá to zahraniční studie (Mammi, 2021), která se zabývala vztahem poměru tělesné hmotnosti matky ku teletí na obtížnost otelení, dobu přezvykování, dobu ležení a výskytu zánětlivých markerů u holštýnských dojníc. Z provedené studie zjistily, že především prvotelky (oproti plemenícím s dvěma a více porody) s nevyrovnaným poměrem matky ku

tele mají obtížnější průběh telení (108 min oproti 54 a 51 minutám u středně těžkého a snadného porodu) se související asistencí u porodu v 50 % oproti 0–11% u středně těžkých porodů, sníženou dobu přežvykování ve dne otelení (těžký porod 176 min/den, středně těžký–288 min/den, snadný–354 min/den) i v prvním měsíci laktace (těžký 312 min/den, středně těžký–339 min /den, snadný–451 až 499 minut/den) , zkrácenou dobou odpočinku během prvního týdne otelení (8,6 h oproti 11 h u středně těžkých porodů) a vyšší výskyt zánětlivých markerů během puerperia (relativně vysoký výskyt zadržovaných lůžek, metritid a opoždění involuce dělohy). Autoři (Mammi, 2021) nabízí řešení v nedostatečném poměru matka: tele, a to zejména u menších jalovic, aby byly inseminovány sexovaným semenem. Zvladatelnost samovolného porodu je také důležitý znak, který se zohledňuje při stanovení plemenné hodnoty a je také vyhledáván chovateli při výběru vhodného býka do přípařovacího plánu (Burdych, 2021).

Při poloze zadní ve fázi vypuzovací je asistence porodu žádoucí, zabrání se tak uvíznutí telete v porodních cestách a k utopení telete v plodových vodách. Jak uvádí Rajmon a Jílek (2006) , při porodních komplikacích může plod v porodních cestách přežít až 10 h od zahájení vypuzovacího stádia. Mezi porodní komplikace, které se v chovech obvykle vyskytují řadíme nepravidelné polohy (různé kozelce), nepravidelné postavení (dolní, boční), nepravidelné držení končetin a hlavičky (různé podložení končetin, zapadlá nebo stočená hlavička), ale i porod dvojčat (Burdych, 2021).

Při řízeném tahu je důležitý úhel, kterým se bude tahat. Nejprve se tahá směrem kaudálním, rovně dozadu k ocasu a po vybavení hlavičky telete se tahá směrem dolů v úhlu 45° k pánevním končetinám matky (Burdych, 2021).

Pro příznivý průběh telení by měl být vysokobřezím jalovicím i krávám zajištěn porodní kotec, který bude předcházet výskytu stresu u rodičky a „obstará“ komfort a hygienu telení (Doležal, 2015).

Tabulka 4: Stupně obtížnosti porodů (Burdych, 2021)

Stupeň porodu	Charakteristika stupně
1	žádoucí (spontánní porod, bez pomoci ošetřovatele)
2	zvládnutelný (porod s pomocí jednoho až dvou ošetřovatelů)
3	nežádoucí (porod vyžadující pomoc tří a více osob či veterináře)
4	císařský řez nebo těžký porod s následnou opakovanou léčbou
9	neznámý průběh porodu

4.9 Involuce dělohy

Pojem involuce dělohy vymezuje časový úsek pro obnovu a regeneraci dělohy do stavu, v kterém byla před zabřeznutí. Nedochází pouze k návratnosti a regeneraci dělohy, ale také k obnově celkového pohlavního ústrojí. Puerperium zahrnuje kromě zmíněné involuce také vypuzení tzv. očistek (lochie) z pohlavních orgánů plemence, zmenšování dělohy, změny ve struktuře děložní stěny, uzavření děložního krčku a řadu hormonálních změn (Jelínek, 2003). S morfologickými změnami dělohy souvisí i výtok a charakter očistek. Postupně ubývá jejich četnost, jsou hustější a světlejší. Mezi 7. a 10. dne puerperia dochází k vyšší intenzitě výtoku a po 12. dni po porodu se objevuje hlenovitý, čirý sekret s ojedinělými hnisavým vločkami (Vinkler, 2018). V důsledku obnovení ovariačního cyklu se mezi 18. až 25. dnem puerperia obnovuje čirý hlenovitý sekret (Vinkler, 2018). Involuce je v průměru ukončena za 3–4 týdny po porodu (Jelínek, 2003). Vinkler (2018) uvádí, že pro správný průběh involuce je klíčové, aby organismus plemence měl dostatek hormonů oxytocinu a PGF2 alfa, které mají uterotonický účinek, zachovanou citlivost myometria k těmto uterotonickým látkám, dostatek pohotovostní energie a zdroj vápníku (reakce na svalové buňky myometria). V souvislosti s péčí o tyto plemence je doporučeno zajistit adekvátní světelný režim, neomezený přístup k vodě a omezení výskytu tepelného stresu nebo chladového (Doležal, 2015). V případě, kdy dojde k rychlému odbourávání estrogenu po porodu a není obnovena začínající fáze růstu folikulů v důsledku stresového faktoru, děloha zůstává atonická, hromadí se v ní sekret a dochází tak k mikrobiální infekci, pomnožení zárodků a vzniku zánětlivých změn. (zánět a resorpce endotoxinů v děloze) (Vinkler, 2018). V souvislosti s mikrobiální infekcí autoři zahraniční studie (Foldi, 2018) konkretizují, že se jedná zejména o nerovnováhu mezi děložní infekcí a schopností dělohy antibakteriální sebeobrany. Tento nerovnovážený vztah spěje ke komplikacím spojeným s výskytem puerperální metritidy, klinické endometritidy, pyometry a subklinické endometritidy (Foldi, 2018). Obecně pak lze předpokládat, že tyto nemoci mohou oddálit regeneraci endometria a cykličnost vaječnicků. Neléčení zmíněných nemocí má souvislost s přeměnou do chronické formy nemoci, což má dopad na reprodukci neléčené plemence: nevhodné prostředí pro pasáž spermií i pro přežití raného embrya po sestupu do dělohy, nepravidelné přebíhání, post servisní anestrus, zvýšený podíl jalových krav (Vinkler, 2018).

Ukončení puerperia, které probíhá u vysokoprodukčních dojnic 42. až 45. den po porodu, znamená ukončení jednoho reprodukčního cyklu a s ním vytvoření podkladu pro úspěšný nástup do dalšího cyklu reprodukce, s kterým souvisí předpoklad pro zahájení laktace a její zvýšené úrovně (Vinkler, 2018). Ve vztahu k úrovni a ekonomice reprodukce, vede manažersky neúspěšné puerperium (spojené s obdobím stání na sucho, přípravou na porod) k prodloužení insemináčního intervalu, servis periody, mezidobí spolu se sníženou čistou natalitou a v konečném důsledku dojde k vysokým ekonomickým ztrátám podniku a celkové snížení reprodukční úrovně. V případě stabilizace a ovlivnění puerperia lze podat plemenicím uterotonika, látky podporující kontrakce myometria. Intramuskulární podání 2. nebo 3. den po otelení oxytocinu zabrání případné atonii dělohy, dojde k vypuzení očístek a urychlí se tak proces involuce (Vinkler, 2018). Při zjištění abnormální náplně dělohy aplikujeme kolem 10. dne puerperia případně 20. den puerperia 5 ml PGF2 alfa (Vinkler, 2018).

4.10 Období stání na sucho

Období stání na sucho je vymezené časové období pro tzv. zasušené, zaprahnuté krávy před porodem. Toto období je spojeno s regenerací mléčné žlázy, s celkovým odpočinkem plemence a následnou přípravou na rozdoj (začátek nové fáze laktace) a nástupem reprodukce (následné zapouštění, zabřezávání, otelení). Délka období stání na sucho působí na dojvost v následné laktaci. Obecně se uvádí, že by mělo toto období trvat 60 dní, počítáno ode dne zasušení do dne porodu (Burdych, 2021). Jak zmiňuje Skládanka a kolektiv (2014) „zkrácení tohoto období se výrazně promítne v negativním měřítku k užitkovosti v následující laktaci. A naopak prodloužení období stání na sucho je spojeno s nízkou celoživotní užitkovostí a s tím i související zhoršenou rentabilitou produkce“. Z ekonomického hlediska není příznivé prodloužovat mezidobí. Při prodloužení doby mezidobí dochází k zvýšené produkci mléka za laktaci v důsledku zbrzděného negativního působení na graviditu, ale také současně klesá ve stádě celkový počet otelení (Skládanka, 2014).

Jiný pohled na délku období stání na sucho přináší autoři Shoshani et.al. (2014) kteří na základě předešlých studií zahraničních autorů potvrdily, že krávy, které měly 40denní období stání na sucho mají obecně lepší reprodukční výkonnost než krávy s 60denním intervalem stání na sucho. Výrazný rozdíl v reprodukční výkonnosti je u prvotek s 40denním intervalem než u starších krav se stejnou délkou stání na sucha

(zkrácení dnů do 1. inseminace o 6,5 dne). U krav se 40denním intervalem stání na sucho obecně došlo ke zkrácení dnů do první inseminace, snížil se podíl krav s více jak 90 dny do 1. inseminace a také došlo ke zkrácení dnů plemenic do zabřeznutí od 1. inseminace provedené po otelení (Shoshani, 2014).

Vedle benefitu zlepšení reprodukční výkonnosti u krav s 40denním intervalem stání na sucho dochází také k méně četným změnám v krmné dávce, což vede k snížení výskytu poporodních metabolických poruch (Bernier-Dodier, 2011).

Z hlediska živinového nároku je vhodné období stání na sucho rozdělit do dvou etap na první týden tohoto období (rané) a na regenerační fázi tohoto období (pozdní). První týden doby stání na sucho se vyznačuje menší náročností na techniku krmení. Doporučuje se dodávat jadrná krmiva od 1,5–2,5 kg/ks/den, aby se tak zajistil odpovídající poměr živin a přispívá to také k udržení nebo zlepšení stupně tělesné kondice (Skřivanová, 1997). Dále je důležitý dodatek minerálií a vitamínů. Z minerálních látek jde zejména o vápník, fosfor (jejich poměr), hořčík, draslík a sodík. Z vitamínů se jedná o zastoupení vitamínu A spolu s vitaminem E (souvislost se selenem). Pozdní období, tedy posledních 21 dní stání na sucho je KD charakteristická s vyšším podílem sacharidů, dojde tak následnému rozvoji bachorové fermentace a tím se související roztažitelností bachoru po porodu. Plemenice tak může opět přijímat vyšší množství krmiva, které se odráží ve zvýšené mléčné produkci. Vhodné je také krmná dávka s optimálním poměrem tuků a dusíkatých látek. Lze zkrmovat kvalitním senem nebo pící (Kudrna, 2006).

5 Management reprodukce

Management reprodukce spočívá v cíleném řízení reprodukce za účelem dosažení co největšího zisku na základě určitého plemene nebo užitkového typu s daným genetickým potenciálem. Vyšších zisků ve výsledcích zájmů (užitkovost, ziskovost) přinese vyhodnocení a identifikace podskupin krav z celého stáda, které sdílejí obdobné biologické (reprodukční schopnost) a výkonnostní rysy. Lze tak na ně aplikovat strategii reprodukce managementu speciálně navrženou pro jejich optimalizaci užitkovosti, celkovou ziskovost stáda nebo alternativní zájmy (Giordano, 2022). Řízená reprodukční schopnost stáda představuje soubor opatření, procesů a rozhodnutí, která vytváří podmínky chovu a produkci zvířat (Vacek, 2006).

Šlechtitelská práce stáda je součástí managementu reprodukce (cílené řízení stáda). U dojnic požaduje dosažení co nejvyšší efektivity chovu pomocí zlepšování plemenné hodnoty chovaných zvířat prostřednictvím selekce a kombinace rodičů dalších generací potomků, a to zejména jalovic pro obměnu stáda, nákupem zvířat nebo zárodků (Vacek, 2006). Obrat stáda se může vyskytovat ve formě uzavřené nebo otevřené. Uzavřený obrat stáda využívá pro obměnu základního stáda a pro další potřebu zvířata z vlastního chovu (rozhodujícím ukazatelem je natalita stáda krav, Bouška, 1997). Otevřená forma se vyznačuje nákupem zvířat z jiných chovů pro potřebu obměny vlastního základního stáda (Bouška, 1997). Úspěšné řízení reprodukce v mezidobí výrazně ovlivní celkovou ziskovost chovu v souvislosti s délkou mezidobí, dosaženou natalitou a brakací krav (Vacek, 2006). Ukazatel vyjadřující míru úspěšnosti managementu reprodukce stáda je podíl krav zapuštěných a zabřeznutých do limitu cílové délky intervalu, respektive servis periody (Vacek, 2006).

Šichtař (2018) zmiňuje, že management reprodukce krav spočívá ve 3 základních krocích: detekce říje, inseminace, diagnostika březosti. Zejména pro efektivní řízenou produkci mléka je důležitá včasná inseminace krav po otelení a hlavní překážkou bývá správná predikce ovulace (Ježková, 2018). Optimální interval zabřeznutí po otelení se odvíjí od správného načasování inseminace. Jednou z efektivních možností, jak vylepšit detekci říje je použití synchronizačního programu, ale i protokolu pro zlepšení v přesnosti doby ovulace (Ježková, 2018). Diagnostika březosti je neocenitelný prostředek pro zvýšení ziskovosti chovu (Ježková, 2018).

Efektivnost cíleně řízené reprodukce (reprodukční schopnosti dojnic) se neustále zlepšuje. V souvislosti se zlepšeným řízením a využitím technologií bude v budoucnosti potřeba nových přístupů k řízené reprodukci, aby se tak vylepšila celková výkonnost stáda, ziskovost chovu a udržitelnost (dlouhověkost krav, ekonomika chovu) (Giordano, 2022).

5.1 Detekce říje

Cílená detekce chovatelem je založená na vizuálním pozorování říje nebo s pomocí počítačových systému vyhodnocující říje, na základě toho chovatel nebo inseminační technik zvolí vhodnou dobu k inseminaci u jednotlivých plemenic. Nezachycená nebo špatně detekovaná říje má za následek, že se inseminace buď neprovede vůbec nebo se provede, ale v nesprávný čas (Říha, 2000). Nepřesnosti v detekci říji mohou být způsobené z nedostatečné délky projevu říje. Doba trvání projevu typického „říjového“ chování závisí na výkonnosti stáda, kvalitě výživy a na podmínkách chovného prostředí. Příkladem může být mléčné stádo, u kterého se průměrná užitkovost za normovanou laktaci pohybovala na úrovni 12 000 kg mléka a více, toto stádo mělo sledovatelné projevy říje hluboko pod 10 hodin, u krav s denním nádojem nad 50 l mléka byla doba vizualizace říje 2–5 hodin (Burdych, 2021). Vhodné je použít podpůrné monitorovací systémy k detekci říje (informace o pohybové aktivitě, informace z dojírny), protože bez nich bychom horko těžko pouhým okem „běhající“ plemenice analyzovaly (Burdych, 2021).

Podmínky pro správné chování říjících se plemenic jsou zdravé končetiny, dostatečný prostor, neklouzavé podlahy, klid a chladnější část dne (Burdych, 2021). K typickým projevům říje dochází v důsledku zvýšené hladiny v krvi hormonu 17–beta estradiol, který se syntetizuje ve folikulu.

Mezi typické projevy říje řadíme (Burdych, 2021):

- a) otok zevních pohlavních orgánů, překrvení vulvy
- b) výtok cervikálního hlenu
- c) začátek říje–plemenice se pokouší naskakovat na jiné krávy
- d) zvýšená pohybová aktivita (kráva v říji se „běhá“)
- e) etologické projevy–plemenice je zvědavá, otáčí se a sleduje vše kolem, bučí (vokalizace), stříhá ušima, mrská ocasem (vnitřní neklid), častěji

močí a méně přežvykuje, druhá polovina říje—reflex nehybnosti (svolnost k páření)

- f) v důsledku zadržetí mléka má nižší denní nádoj
- g) tonus (tuhnutí) dělohy zjištěný na základě rektálního vyšetření
- h) ze struku odkapává mléko v důsledku zvýšené hladiny oxytocinu

5.1.1 Metody současně používané

Vizuální detekce říje je metoda založená na rozeznání příznaků jednotlivých fází estru. Důležité je pravidelné sledování (nejlépe 3x za den—za svítání, v poledne, večer) po dobu 15 minut, znalost projevů říje a správně vedená reprodukční evidence (Říha, 2000). Frelich a kolektiv (2001) doporučují sledovat říji ráno po dojení a opakovaně po odpoledním dojení a okolo 22 hodiny večerní. Burdych a kolektiv (2021, s. 30) udávají, že „přibližně 70 % říjí probíhá mezi 19 hodinou večerní a 7 hodinou ranní“.

Pedometr je zařízení, které monitoruje intenzitu pohybové aktivity plemenic. Nachází se připnutý na pásce na jedné ze zadních nebo předních končetin spolu s identifikačním číslem zvířete (Doležal, 2015). Na základě čtečky pedometru, která je umístěna při vstupu do dojírny, a počítačového programu dochází k aktualizaci denní pohybové aktivity (2x za den) dané plemence. Účinnost této metody se přirovnává ke čtyřem vizuálním detekcím říje, navíc metoda je schopna detekovat 63–79 % říje v období bez žlutého tělíska a ovulace (nejsou sledovatelné příznaky říje) (Říha, 2000).

Aktivometry (transpondéry, resonéry) obsahují čip, který je uložen v pouzdře obojku, nachází se na krku zvířete spolu s identifikačním číslem obojku (Burdych, 2021). Zařízení obstarává záznam pohybové aktivity a dráhy pohybu jednotlivých plemenic (Doležal, 2015). Sběr dat (24 hodin denně 7 dní v týdnu) probíhá buď přímo ve stáji pomocí antény, pohybových chodeb, uliček nebo na dojícím stání, a to zejména při ranním a večerním dojení, popřípadě poledním dojení (Doležal, 2015). Vyhodnocení a zpracování těchto shromážděných dat probíhá prostřednictvím softwaru, výstupem jsou pak aktuální přehledné tabulky se zvířaty, které se nachází aktuálně v říji, s možností prokliku na grafy jejich pohybové aktivity (Burdych, 2021). Kromě monitoringu pohybové aktivity zaznamenává zařízení zdravotní stav zvířat prostřednictvím sledované doby žraní, přežvykování nebo kombinací obou na základě odchylek (Burdych, 2021). Některé systémy jsou schopny se propojit na externí datové zdroje

(portál farmáře, KU, inseminace, dojirenský program) a tím se předchází duplicitě zadávání informací o zvířeti (Burdych, 2021). Jsou i známé programy, které zaznamenávají momentální výskyt jedince ve stáji.

Sonografické vyšetření říje se provádí pomocí ultrazvuku (sonograf). Toto vyšetření slouží k potvrzení říje u nejvzácnějších jedinců, při inseminaci za účelem následného embryotransferu, vyvrácení pochybností o pravosti říje. Jedná se o nejpřesnější diagnostiku říje, ale nevýhodou metody je vysoká pořizovací cena přístroje a nedostatečně vzdělaná (nedostatek zkušeností) obsluha (Burdych, 2021).

5.1.2 Metody a techniky méně časté nebo dříve užívané

Barevné detektory (KAMAR, Bovine Beacon) jsou založené na přirozeném chování říje, zejména na naskakování při říji. Kapsle s barvou se nalepí na vybrané plemenice určené k zapouštění (Burdych, 2004). Naskakující zvířetem je kapsle rozmáčknuta a vytéká z ní fluoreskující netoxická barva, která signalizuje na základě reflexu nehybnosti říjící se plemenici (Burdych, 2021).

Arborizační test (FERTEST) je založený na mikroskopickém sledování říjového hľenu plemenice. Na základě krystalické struktury lze vyhodnotit výskyt říje u dané plemenice (Burdych, 2004). Vhodnou dobu k inseminaci charakterizuje krystalizace kapraďovitá nebo přesličkovitá (Burdych, 2021). Na základě této metody lze zjistit průběh říje, vhodnou dobu na inseminaci/připouštění býkem, výskyt produkční choroby (Burdych, 2004).

Říjové kalendáře (Brayův kalendář, „sexykolo“, grafikon reprodukce) byly dřívějších dobách tradiční nástěnné pomůcky, časté v kancelářích zootechniků. Využívaly se spíše pro méně početné stádo. Sloužily k rychlému vypočtu pohlavního cyklu a doby otelení v jednotlivých kalendářních měsících (Burdych, 2021). Zobrazení reprodukčního cyklu u celého stáda i u jednotlivých plemenic (Burdych, 2004). Při zaregistrování říje se určila další pravděpodobná říje za 21 dní (rozdělení ročního období do sloupců po 21 dnech = průměrná délka říjového cyklu), principem bylo přesunutí po řádku do dalšího sloupce, v pravé části tohoto sloupce se zapisoval předpokládaný datum otelení (Burdych, 2004).

Progesteronový test je založen na stanovení hladiny progesteronu v mléce. Na základě koncentrace hormonu se potvrdí nebo vyvrátí fáze říjového cyklu. Nevýhodou metody je nutné opakování testu. Tato metoda slouží také k diagnostice březosti,

zejména k jejímu potvrzení za 19–24 dní po provedené inseminaci (Burdych, 2004). Existuje i ve formě stájového testu, kde je výsledek zřejmý do jedné hodiny.

Estral a Ovotrac jsou přístroje, které měří vodivost říjového hlenu. Principem metody je pouštění slabého proudu do poševní sliznice pomocí elektrody umístěné ve vaginální sondě. Na základě změření odporu nebo vodivosti hlenu lze vyhodnotit přítomnost říje. Nízká hodnota vodivosti je spojována nejen s průběhem říje ale také se zánětem dělohy, výskytem folikulárních cyst nebo s přítomností moči ve vagině (Burdych, 2004). Metoda vyžaduje opakovatelnost po 12hodinových intervalech, ty pak přinesou výsledky, které se týkají momentální fáze říje dané plemence (Burdych, 2004).

Detekce říje pomocí prubíře nebo androgenizované krávy či jalovice se značkovacími pomůckami nebo bez nich (Říha, 2000). Zkušební býk–prubíř se vyznačuje vazektovaným nebo chirurgicky odkloněným pyjem (Frelich, 2001). Metoda spočívá v naskakování androgenizované krávy nebo prubíře na krávy v říji, kdy plemence v říji mají zbarvený hřbet od značkovače androgenizované krávy nebo prubíře (Frelich, 2001).

Detekce na základě zvýšené intravaginální teploty a teploty mléka. Teplota mléka při estru se zvýší o 0,2–0,4 °C (Říha, 2000). Tato metoda není vhodná jako samostatný nástroj pro detekci říje, je vhodné toto detekování doplnit o vizuální detekci říje a další pomocné testy a metody související s detekcí říje.

5.2 Vhodná doba inseminace

Správný čas pro zapuštění plemence (jalovice i kráva po otelení) závisí na těchto faktorech (Říha, 2000):

- a) čas uvolnění vajíčka z folikulu (10 až 12 h po skončení říje)
- b) doba, po kterou je vajíčko životaschopné a může být oplodněno (v průměru 6 h)
- c) doba nutná pro kapacitaci spermií (5–6 h)
- d) životnost spermií (20 až 24 h)

Určení doby inseminace vychází z následujících biologických jevů (Skládanka, 2014):

- a) interval do objevení se reflexu nehybnosti do ovulace je 27,6 (+/- 5,4 h)

-
- b) transport životaschopných spermií do vejcovodu vyžaduje min. 6 h a počet spermií progresivně vzrůstá od 8–18 h
 - c) funkční životaschopnost zmražených spermií v reprodukčním traktu byla odhadnuta na 20–24 h
 - d) doba schopnosti oplození vajíčka je 20–24 h, je optimální perioda považlivě krátká, odhaduje se na 6–12 h

Nejčastějším problémem, který se vyskytuje v chovech je předčasné nebo oddálené uvolnění vajíčka a různá motilita spermií (Říha, 2000). Obecně lze považovat za kritický bod stanovení termínu 1. zapouštění jalovic a inseminaci krav po porodu (Bouška, 1997). U jalovic při zapouštění platí pravidlo dosažení 65 % z hmotnosti v chovatelské dospělosti (Skládanka, 2014), konkrétně ve 12–14 měsíci věku při hmotnosti 400 kg s výškou v kohoutku 135 cm (Burdych, 2021). Faktory, které ovlivňují provedení první inseminace krav na druhé a třetí laktaci po otelení jsou úroveň mléčné užitkovosti a průběh puerperia (Skládanka, 2014). Burdych a kolektiv (2004) doporučují krávy s nižší mléčnou produkcí zapouštět o něco dříve, naopak vysokoprodukční dojnice doporučují zapouštět o něco později. Involuce dělohy u krav v puerperiu trvá asi 3 až 6 týdnů od otelení, v tomto intervalu dochází k obnově funkcí u vaječníků v důsledku toho se dostavuje první „tichá“ říje, děloha však nemá schopnost přijmout oplozené vajíčko (Burdych, 2021). Teprve až po ukončení puerperia (za 6–7 týdnů po otelení) má děloha schopnost přijímat oplozené vajíčko, následně dochází k projevu druhé říje (Burdych, 2004). Proto Burdych a kolektiv (2021) uvádí, že zapouštět by se měly krávy při 2. nejlépe 3. a 4. říji, což znamená 60. – 85. den po otelení.

Bouška a kolektiv (2006) poukazují na rozdílnou délku periody říje u jalovic a krav, kdy uvádí, že u jalovic by měla být inseminace provedena hned na základě detekce říje, zatímco u krav za 8–12 h po zjištění „říjového“ chování. Urban a kolektiv (1997) zmiňují že inseminovat by se mělo na konci říji to však může být organizačně obtížně proveditelné a doporučují kompromis: krávy s prvními příznaky říje inseminovat večer a krávy s projevy říje večer inseminovat ráno další den. Říha a kolektiv (2000) doporučují, plemenice s pozorovatelným proestrem ráno, inseminovat další ráno nebo odpoledne následujícího dne, plemenice s ranní ochotou na sebe skákat (plemenice zaujme postoj) by měly být inseminovány odpoledne v ten samý den výskytu

ochoty. A plemenice s večerní ochotou by měly být inseminovány příští den ráno. Re-inseminaci je vhodné provádět u krav s přetrvávajícími zevními příznaky říje, a to ještě dalších 8–12 h po provedené inseminaci (Rajmon, 2006).

Je na samotném chovateli, aby si dle svých uvážení zvolil ekonomicky nejprůmyslnější cestu, v úvahu by měl vzít např. tržní cenu mléka, v jakém poměru využívá sexované inseminační dávky, jaká je v jeho stádě březost v různých obdobích po prvním otelení, jakou tvrdou selekci bude v následujícím období potřebovat, jaká je poptávka po jalovicích, jaké jsou provozní limity chovu, zejména stájová kapacita odchovu (Burdych, 2021).

5.3 Metody řízení reprodukce

Biotechnologické metody jsou v současné době již užívané postupy běžně viděné v praxi, zejména se jedná o využívání inseminace a synchronizace říje pomocí synchronizačních programů, které napomáhají v organizovanosti vlastního chovu. Využívání těchto metod přispívá k zvýšené efektivnosti a kvalitě produkce a k uchování genových rezerv (Skládanka, 2014). Z pohledu kvality šlechtitelských programů, poskytují biotechnologické metody a postupy zvýšenou genetickou úroveň v celé populaci hospodářských zvířat a tím i urychlují chovatelský pokrok spolu s genetickým ziskem a v konečném důsledku i zaručují dlouhodobý ekonomický efekt (Říha, 1999). Do těchto metod můžeme zařadit inseminaci, synchronizaci říje (synchronizační programy, protokoly), embryotransfer (ET, přenos embryí) nebo přenos embryí in vitro (IVP) související s transvaginální aspirací oocytů a různé mikromanipulace s embryi-klonování embryí, produkce chimérických jedinců, produkce transgenních zvířat (Říha, 1999) nebo mikromanipulace se spermii–injekce spermii do oocytů (ICSI–intracytoplasmic sperm injection), ovlivnění pohlaví potomstva separací nesoucích chromozom X nebo Y, využití rozdílů DNA u spermii s chromozomem X nebo Y (Fulka, 1997).

5.3.1 Inseminace

Pojem inseminace vyjadřuje vpravení semene do pohlavních orgánů samice na základě přirozeného páření s býkem nebo uměle rukou inseminačního technika (Rajmon, 2006). V roce 1947 vznikla v ČSR první inseminační stanice pro býky v Osíku u Litomyšle (OPB Osík – odchovna s padesátiletou historií, 1991-2007). Počátkem 50. let

byla zavedena plošná inseminace pouze u skotu (Skládanka, 2014). V současnosti je inseminace prováděna u všech druhů hospodářských zvířat (ovce, kozy, prasata, koně, včely) včetně člověka. Použití této biotechnologie přináší do chovu výhody v podobě přenosu genetického zisku do stáda, umožňuje volbu většího počtu plemeníku, případně užití přípařovacího plánu, dlouhodobé uchování semene (genetické banky) spolu s vývojem metod pro uchování genetického materiálu (kryokonzervace). Dále umožňuje využití prověřených býků, snižuje nároky na počet býků v přirozené plemenitbě (úspora nákladů na chov), využití embryotransferu, zajištění vyšší bezpečnosti práce, a hlavně omezuje potenciální riziko výskytu infekční choroby (pohlavní nákazy). Biotechnologickou metodu inseminace nebo vpravování embryí může provádět oprávněná odborně způsobilá osoba (§ 30 Zákon o šlechtění, plemenitbě a evidenci HZ) (Burdych, 2021). Tato oprávněná osoba má povinnost používat pouze sperma plemenných býků evidovaných v ústředním registru plemeníků a vést záznamy o inseminaci a následně je předávat chovateli a pověřené osobě (ČMSCH) s možností nejmodernějších komunikačních technologií na přenosu dat (Burdych, 2021).

Vyšetření plemenice před inseminací

Vyšetření plemenice před inseminací zahrnuje reprodukční analýzu, kde se posuzují záznamy z průvodního listu skotu, kvalita říje vztažená k délce a průběhu říjového cyklu, případně dobu od poslední provedené inseminace. Na základě tohoto posouzení se vyloučí plemenice s nefyziologickými projevy říje, s příznaky onemocnění nebo nákazy (negativně působí na zabřezávání), plemenice mimo říji, s folikulární cystou, brzy po otelení nebo špatně evidované plemenice.

Příprava inseminační dávky (pejety)

Příprava pejety (inseminační dávky) zahrnuje šetrné rozmrazení genetického materiálu, identifikaci pejety a odstříhnutí zataveného konce spolu s nasazením do inseminační aparatury i zkoušku těsnosti. Obecně jsou to procesy, které slouží k přípravě před provedením vlastní inseminace. Rozmrazení se provádí pomocí vodní lázně, kdy teplota vody by měla být 35 °C, při překročení teploty (40 °C) dochází k snížené životaschopnosti spermií. Doba rozmrazování se odvíjí od objemu pejety, pejety s objemem 0,25 ml se rozmrazují minimálně 7 vteřin, minimálně 15 vteřin je u pejet s objemem 0,5 ml (Burdych, 2021). Je možné rozmrazení provádět i suchou cestou pomocí speciálně uzpůsobených přístrojů–rozmrazovačů (Burdych, 2004). Po ukončení rozmrazení

následuje osušení papírovým ubrouskem/buničinou, zabrání se tak prudkému snížení teploty vlivem odpařování vody z jejího povrchu. V případě, že se vyskytnou vzduchové bubliny v pejetě, je možné je odstranit pomocí šetrného odstředivého pohybu (doprovíme k zatavenému konci). Následuje kontrola identifikace vytisknutých údajů na povrchu pejety a odstřížení zataveného konce pejety (cca 6–8 mm) pomocí ostrých čistých, suchých nůžek/seřezávače pejet k podélné ose, ne šikmo. Poté probíhá nasazení takto připravené pejety do inseminační aparatury, doporučuje se odstříhnutí konce provádět až po nasazení do katetru, předejde se tak ztrátě spermatu z pejety (Burdych, 2021). Na inseminační aparaturu se přetáhne krycí pipeta a zajistí se proti sklouznutí pomocí pouzdra. Posledním proces zahrnuje zkoušku těsnosti, principem je jemné zatlačení na píst katetru, díky tomu dochází k odlepení vatové zátky pejety, která vytlačí sperma do špičky pejety, tak aby se hladina spermatu dostala až k ústí pipety. Následně takto připravenou aparaturu skladujeme před provedením inseminace v odpovídajících teplotních podmínkách, tak aby nedošlo k poklesu teploty sperma. Doba od rozmrazení do inseminace by neměla být delší než 10 minut (Burdych, 2021). Inseminační dávka by neměla být mimo kapalný dusík déle jak 5 vteřin (Burdych, 2004). Rozmrznutá inseminační dávka nesmí být znovu navracena do kontejneru, ale musí být použita nebo vyřazena a znehodnocena (Burdych, 2004).

Proces inseminace

Na výsledku zabřezávání se podílí polovinou plemenice a druhou polovinou býk /inseminace (Burdych, 2004). Proto správné provedení inseminace hraje značnou roli v úspěšnosti zabřezávání a také vhodně připravená dávka zvyšuje pravděpodobnost plemenic po provedené inseminaci zabřeznout. Nadměrný stres, hluk, hrubá inseminační technika, prudká a nepřiměřená fixace zvířat negativně ovlivňuje hormonální řízení transportu semene do pohlavních orgánů plemenice a může také docházet k oddálení ovulace.

Technické vybavení zahrnuje inseminační brašnu nebo inseminační box v autě inseminační technika, termobox nebo termoláhev, kde dochází k rozmrazení inseminační dávky a transportní biologický kontejner s vnitřním vybavením—kanystry, goblety. Inseminační brašna obsahuje vlastní pracovní nástroje, dezinfekční prostředky a další pomůcky (mýdlo, teploměr, jednorázové rukavice, buničina, ubrousky, pinzeta, katetr, krycí pipety, nůžky/seřezávač pejet) (Burdych, 2021).

Vlastní inseminace dnes probíhá metodou rektální, kromě toho existují i jiné druhy inseminace–metoda vaginorektální, metoda pro praktikanty, metoda s použitím poševního zrcadla (vaginální), metoda s vytáhnutím krčku pomocí Albrechtsenových kleští (Staněk, 2009). Před provedení inseminace je dobré ještě jednou zkontrolovat průvodní list skotu a podle něho posoudit vhodnost plemence k inseminaci. Prvním krokem bývá fixace vybrané plemence, zajistí se tak bezpečnost práce a hygienické provedení úkonu. U krav s reflexem nehybnosti, ochoty se může inseminovat přímo bez fixace za účasti další osoby (Burdych, 2021). Při rektální metodě inseminace se nejdříve provede rektální vyšetření (palpace, sonograf) na základě jeho výsledku vyhodnotíme vhodnost k inseminaci, doporučuje se použití lubrikantu, předejde se tak nepříjemnému pocitu a podráždění sliznice. U vhodné adeptky očistíme vulvu prostřednictvím papírové utěrky/ubrousku, poté se prsty roztáhne vulva a vpraví se katetr do poloviny pochvy. Inseminační technik /zootechnik uchopí přes stěnu rekta děložní krček a zavede do děložního krčku inseminační aparaturu. Stisknutím pístu aparatury dochází k vytlačení semene do rozhraní konce krčku a začátku těla dělohy. Kontrola pomocí prstů přes bifurkaci (rozdvojení těla dělohy) zajistí správnou polohu katetru a vhodné umístění semene v pohlavních orgánech plemence. Následně po provedené inseminaci soba provádějící tento proces vyplní průvodní list skotu a inseminační výkaz (digitální/papírový formulář) (Burdych, 2021). Na chovateli je v případě provedení inseminace komerčním inseminačním technikem, aby zajistil likvidaci inseminačního pouzdra a rukavice (Burdych, 2004).

Heterospermie, sexovaná inseminační dávka

Heterospermie se označuje využití směsné inseminační dávky, zpravidla je v ní přítomnost spermií od 2 až 3 různých plemen býků (Burdych, 2021). Vlivem částečné rivality a soutěživosti spermií jednotlivých býků dochází k vyšší pravděpodobnosti zabřezávání. Tím, že využijeme spermie od různých plemen plemeníků, lze snadno určit po otelení skutečného otce potomka. V případě, že by chovatel využil inseminační dávku, kde by byla přítomnost dvou býků stejného plemene, je nutné stanovit test paternity DNA. Jelikož narozená telata s neznámým původem skutečného otce potomka nemůžeme používat do další plemenitby.

V sexované inseminační dávce jsou obsaženy spermie nesoucí pouze chromozom Y (samec) nebo X (samice) (Burdych, 2021). Inseminováním touto dávkou zajistí cho-

vatelům záměrnou produkci pouze samiček nebo samečků, obsahuje z 90–98% spermií požadovaného pohlaví (Burdych, 2021). V ČR se u mléčných plemen vyžaduje větší produkce jaloviček než býčků. Tento druh inseminační dávky je, ale složitější a nákladnější na výrobu, protože se z ní musí eliminovat nežádoucí pohlavní chromozóm. Ze získaného ejakulátu se také vyrobí méně pejet (inseminačních dávek), obsahuje 2x – 4x méně spermií, menší počet živých a pohyblivých spermií po rozmrazení inseminační dávky (komerční inseminační dávka má po rozmrazení cca 10–15 milionů živých a pohybu schopných spermií) proto je tento druh dávky nákladnější na pořízení. Z těchto důvodů se doporučuje inseminovat jalovice nejlépe při první inseminaci ve druhé polovině říje, které dosáhnou lepších výsledků zabřezávání než u starších plemenic s opakovatelnou inseminací nebo reinseminací. V případě, že tuto dávku použijeme na dospělé plemenice, je vhodné před samotnou inseminací vyšetřit je sonografem.

5.3.2 Synchronizační programy

Synchronizací se rozumí všechna biotechnologická opatření, která mají u konkrétní skupiny zvířat navodit říje v předem naplánované a co nejkratší době. (Rajmon, 2006). Hormonální léčba pomocí syntetických preparátů dříve sloužila k léčbě nefyziologických stavů pohlavního cyklu nebo k nastartování acyklických plemenic (Burdych, 2021). Dnes se již hojně využívá k zjednodušení a zefektivnění při zapouštění plemenic. Prostřednictvím synchronizačních programů dochází k vylepšení reprodukčního ukazatele, zejména servis periody, v důsledku toho dochází k ušetření nákladů na pořízení inseminačních dávek a snižuje se tak provedení reinseminace. Synchronizace je také nezbytná při embryotransferu (Rajmon, 2006). Chovatel by měl brát v úvahu i to, že hormonální aplikace něco stojí a v budoucnu bude možná vyvíjen nátlak z různých příčin na omezenou hormonální řízenost u plemenic (Burdych, 2021). Proto by měla být hormonální synchronizace použita vždy jako alternativní cesta v efektivnosti řízení reprodukce, ale neměla by být stoprocentně nahrazována detekcí přirozených říjí (lepší procento zabřezávání). Plemenice zahrnuté v synchronizačním programu musí mít požadovanou kondici a dobrý zdravotní stav, jinak u nich hrozí špatná reakce organismu na hormonální preparáty a narušenou synchronizaci estrálního cyklu (Burdych, 2021).

Synchronizační programy

Sladění říje probíhá buď na základě chovatelsko-organizačních opatření (flushing, změna prostředí, přítomnost býka ve stádě) nebo na základě aplikace hormonálních látek, které ovlivňují pohlavní cyklus plemence (prostaglandiny, gestageny) (Skládanka, 2014). Principem synchronizace říje je zkrácení nebo prodloužení luteální fáze. Ke zkrácení luteální fáze dochází na základě podání látek na bázi prostaglandinu, který navodí regresi CL na vaječniku a umožní tak častější nástup folikulární fáze, říje a ovulace. Většinou je zapotřebí aplikovat hormonální preparát (analog prostaglandinu – cloprostenol) intramuskulárně 0,5 mg 2x v intervalu 10 dnů, pouze u CL s dokončeným růstem dojde ihned po první aplikaci k zániku (Rajmon, 2006). Podání prostaglandinu v době folikulární fáze nástup říje neovlivní (Fulka, 1997). Je doporučeno, aby vybrané plemence, které budou ošetřeny prostaglandinem byly předem vyšetřeny rektálně nebo sonografem na přítomnost nejen CL, ale i březost. Jelikož podání prostaglandinu v první polovině březosti může vyvolat potrat vlivem narušené funkce žlutého tělíska a podáním v poslední třetině březosti může dojít k předčasnému porodu (Fulka, 1997). Druhá dávka prostaglandinu se také podává v případě, když nejsou všechny vybrané plemence v luteální fázi, doporučuje se aplikovat prostaglandin v 11–12denním intervalu, říje se pak u většiny dostaví 2–3 den po podání hormonu (Fulka, 1997). Prodloužení luteální fáze probíhá na základě podání látek podobných progesteronu–gestageny, progestageny. Ty stimulují aktivitu CL i při jeho přirozeném zániku a brzdí nástup folikulární fáze (Rajmon, 2006). Aplikace hormonů probíhá ve formě injekční nebo jako kožní implantát či poševní tampon (PRID–progesterone-releasing intravaginal device) (Fulka, 1997). Poševní tampon je obvykle napuštěný látkou charakteru gestagenů, Říha a kolektiv (1999) uvádí, že obsahuje 1,55 g progesteronu a 10 mg estradiolu v želatinové kapsli. Estradiol zkracuje životnost žlutého tělíska, a tak stabilizuje folikulární fázi (její dynamiku) (Říha, 1999).

Přehled nejpoužívanějších synchronizačních programů

Programy užívané pro první inseminaci – Double Ovsynch, G6G Ovsynch, PG–3–G a Presynch–Ovsynch (Burdych, 2021). Pro opakovanou inseminaci se používají tyto programy-Resynch, Ovsynch, Ovsynch s CIDR a 5denní Ovsynch (Burdych, 2021). Synchronizační program Ovsynch v původní verzi byl založen na aplikaci GnRH v libovolné luteální fázi, za 7 dní následovala aplikace prostaglandinu, za 2 dny druhá

dávka GnRH a za 24 h po této aplikaci se prováděla inseminace (Skládanka, 2014). Dnes je metoda modifikována (Cosynch, Presynch) a byla stanovena doba začátku na 5. až 11. den cyklu v luteální fázi, jeho první polovina, kdy je přítomné žluté tělísko (Skládanka, 2014). Double–Ovsynch (dvojitá ovariální synchronizace) zahrnuje dvojitě opakování programu Ovsynch. Presynch–Ovsynch (presynchronizace) je metoda založená na záměrném kroku před samotnou synchronizaci, zahrnuje v sobě dvě série injekční aplikace PGF2 alfa k nastavení metody Ovsynch a modifikovaného cílového připouštění. Při první aplikaci PGF2 alfa dojde u přibližně 60 % cyklujících krav k regresi CL, při druhé aplikaci hormonu by měly být všechny ošetřené plemence v luteální fázi cyklu (Skládanka, 2014). CIDR (Controlled internal drugrelease) je metoda založená na použití poševního tampónu, který obsahuje v sobě progesteron, po jeho vyjmutí se plemence ošetřuje dalším hormonem.

5.3.3 Embryotransfer (ET)

Embryotransfer nebo také přenos embryí, charakterizuje přenos embrya z jedné plemence „dárkyně“ do jiné plemence „příjemkyně“ (Burdych, 2021). Propracovanost této metody přispěla k hlubokému poznání reprodukční biologie (stimulace dárkyň, synchronizace pohlavních cyklů, kryokonzervace, mikromanipulace, detekce pohlaví, klonování, produkce transgenních zvířat a další) (Burdych, 2004). Mezi hlavní výhody řadíme produkci většího množství potomstva od vynikajících rodičovských párů, rychlejší postup vytváření stád z importovaných embryí nebo několika málo čistokrevných zvířat. Dále ET zaručuje export a import genofondu bez aklimatizace potomstva v nových podmínkách, zkrácení generačního intervalu a tím zvyšuje genetický zisk, dosažení záměrné produkce identických /neidentických dvojčat a uchování genových rezerv.

Postup přenosu embryí

První krok spočívá ve výběru příjemkyň a jejich následné synchronizace pohlavních cyklů pomocí luteolytik (2 x v 11denním intervalu) na stejné vývojové stádium embrya u dárkyň. Poté následuje synchronizace dárkyň a jejich sladění pohlavního cyklu pomocí Oestrophanu, Remophanu (luteolytika). Následuje provedení kontroly kvality a vývoje CL u dárkyň a jejich následné superovulační ošetření FSH (Folltropin, Pluset) případně PMSG (sérum březích klisen). Po superovulačním ošetření se provede inseminace případně reinseminace dárkyň semenem vybraného plemeníka. Sedmí den po

inseminaci se provede výplach embryí z děložních rohů dárkyň (epidurální znecitlivění dárkyň). Vyplachování probíhá prostřednictvím katetru, který se zavede do děložního rohu, zafixuje se nafouklým latexovým balónkem, horní část děložního rohu vymezená tímto balónkem se vypláchne pomocí vyplachovacího média, tak aby médium mohlo řízeně vytékat do připraveného sběrače. Vyplachovací médium bývá obohaceno o inaktivní sérum s antibiotiky (Krebs–Ringer fosfát) (Fulka, 1997). Výsledkem je výplásek, který obsahuje vypláchnutá embrya dárkyň. Následuje izolace těchto embryí a následné vyhodnocení jejich vývoje (požadované je stádium moruly nebo časně/expandované blastocysty). Kvalitou odpovídající embrya se připraví (kultivační médium, které zajistí ochranu a výživu embrya) na přenos do příjemkyně nebo se zmrazí. Sedmí den po první inseminaci dárkyň, respektive, když je příjemkyně v říji, se provede rektální nebo sonografické vyšetření (posoudí se velikost, povrch a kvalita CL). U vhodné příjemkyně je proveden přenos čerstvých/konzervovaných embryí do děložního rohu u kterého je na vaječniku přítomné CL. Za 3 až 4 týdny po provedeném přenosu, se provede vyšetření příjemkyně na březost. U dárkyň sledujeme jejich návrat do reprodukce případně je připravíme na další odběr embryí.

Superovulace

Superovulací se rozumí stav, kdy na vaječniku dozrává a ovuluje více folikulů najednou (Rajmon, 2006). Tento proces je nezbytný pro přenos embryí. Vyvolání dozrání folikulů a jejich následné ovulace probíhá pomocí hormonálního ošetření. Podává se buď PMSG (sérum březích klisen) nebo FSH a jako doplněk se podává PGF2 alfa (navodí luteolýzu). PMSG obsahuje v sobě FSH a LH, vyvolá ovulaci již při 1. aplikaci, ale má dlouhý poločas rozpadu, může tak dojít k tvorbě cysty (Burdych, 2021). Naproti tomu FSH má krátkou dobu působení, musí se tedy aplikovat 2x denně po dobu 3 až 4 dnů (Burdych, 2021).

5.3.4 Produkce embryí in vitro (IVP)

Metody označen in vitro, „ve skle“, zahrnují činnosti vykonávané v laboratoři, v umělých podmínkách (Burdych, 2021). Jedná se o alternativní způsob přenosu embryí. Metoda umožňuje získat embrya z oocytů izolovaných přímo z folikulů na vaječniku. Jeho výhoda spočívá v opakovatelnosti odběru embryí (Rajmon, 2006). Smyslem metody je oplození získaných oocytů v laboratoři a následný vývoj embrya do stádia blas-

tocysty v inkubátoru, vytvořená embrya mohou být přenesena do příjemkyň nebo zamražena k pozdějšímu přesunu (Burdych, 2021). Dále mohou být podrobena mikro-manipulačním metodám (určení genetické hodnoty, určení pohlaví embrya) (Burdych, 2021).

Proces metody IVP

Celý proces IVP probíhá za kontrolovaných podmínek v řízené atmosféře (vlhkost, oxid uhličitý, kyslík, teplota) (Burdych, 2021). Vlastní proces zahrnuje odběr embryí (transvaginální aspirace folikulů), maturaci oocytů, fertilizaci oocytů a kultivaci embryí. Odběr embryí může probíhat na mrtvém zvířeti v rámci zachování cenného genetického materiálu nebo na živém zvířeti. U poražených jalovic nebo krav, které mají pro chovatele významnou hodnotu (cenný genetický materiál), dojde k odebrání oocytů. U vybraných zafixovaných dárkyň se provede malá epidurální anestezie, očistí se zevní pohlavní orgány a následně se provede transvaginální sonografická punkce vaječnicků a aspirace folikulů (odsátí folikulární tekutiny s vajíčkem). Aspirace se může provádět jak u mladších kategorií skotu (jalovice), tak u dospělých krav v prvním trimestru březosti. Aspirace je prováděna v intervalu 1–2 x za týden s následnou hormonální stimulací nebo bez ní. Plastový držák ultrazvuku sondy je zaveden hluboko do pochvy a pod rektální kontrolou je vaječník přiblížen k hlavici sondy pro vizualizaci požadovaného folikulu přítomného na vaječnicku. Aspirační jehla je napojena na podtlakový systém a přes pracovní tubus v držáku sondy je opakovaně vpichována přes stěnu pochvy do jednotlivých folikulů do té doby, než budou všechny aspirovány. Následuje jímání folikulové tekutiny spolu s oocytami do plastové zkumavky, falconu. Flacon je přenesen do laboratoře, kde dochází k filtrování a prohlížení jeho obsahu pod stereomikroskopem. Vyhledané oocyty jsou umístěny do nové misky s maturačním médiem, zde se nechají dozrát do dalšího dne. Poté se zralé oocyty přesunou do další misky s oplozovacím médiem zároveň se provede selekce spermií z inseminační dávky metodou „swim-up“ (Burdych, 2021), po selekci následuje počítání spermií obsažených v mikrolitech suspenze. Připipetované spermie k oocytům v oplozovacím médiu zahrnují proces koinkubace, který trvá do dalšího dne. Další den se předpokládá, že zygoty budou zbaveny kumulujících buněk a dojde k očištění zygota, které se umístí do kultivačního média. Inkubace zygota probíhá v inkubátoru, kde se ponechají 7 dní a za dalších 7 dní po inkubaci dojde k vyhodnocení procesu inkubace. V průběhu inkubace se můžou provádět další mikromanipulace – odběr buněk na určení genotypu

a pohlaví embrya (Burdych, 2021). Vzniklá kvalitní embrya mohou být natažena do pejet a konzervována hlubokým mrazením (kryokonzervace) nebo se přímo použijí při embryotransferu. Procento zabřezávání se po přenosu čerstvých embryí pohybuje okolo 60 %, přenos kryokonzervovaných (hluboko mrazených) embryí se pohybuje kolem 50 % (Burdych, 2021). Průměrný počet získaných blastocyst z metody in vitro se u skotu uvádí kolem 40 % (Burdych, 2021).

5.4 Příčiny nezabřezávání krav

Reprodukční schopnost plemence, zabřezávání po otelení je ovlivněna vlastním porodem a zvládnutým průběhem puerperia. Krávy s poruchami plodnosti ve vztahu k úrovni reprodukce, mají horší výsledky inseminace, delší servis periodu a s ní i delší mezidobí, zvýšenou brakaci (negativní selekce), což vede v konečném důsledku k značným ztrátám ekonomiky podniku. Prodloužení servis periody nad 100 dnů vede ke ztrátě v mléčné produkci v hodnotě 2–4 € na každý den, na náhradu předčasně vřazených krav můžeme počítat minimálně 100 € na kus (50 nejčastějších chorob skotu, 2021). K tomu lze připočítat náklady za veškerou veterinární léčbu a ztráty mléka vzniklé ochrannou lhůtou po léčbě nemoci. Nejčastější příčiny poruch plodnosti jsou v narušení látkové výměny a nedostatečném dodržení hygienických zásad okolo porodního období (přeplněná porodna, pozdější přívod zvířat do kotce, špatná čistota porodního kotce), při porodu (kontaminace porodníkem, neadekvátní pomoc při porodu) a špatný průběh puerperia (nedostatečná involuce dělohy, neadekvátní krmivo).

5.4.1 Plemence bez příznaků říje

Mezi tyto poruchy estrálního cyklu patří pospartální anestrus, skutečný estrus a subestrus.

Postpartální, poporodní anestrus je spojen s nezjištěnou říjí do 60 dnů po porodu, plemence mohou být cyklující i necyklující.

Skutečný anestrus se vyskytuje u plemenic, které neříjí z důvodu absence ovarianí aktivity.

Subestrus (cyklující plemence) je spojen s normální cyklickou aktivitou se špatnou detekcí říje (tichá říje, sledování projevů není dostatečné). Jedná se o příčinu pospartálního anestru. Má souvislost se zvířaty s normálními projevy říje, se slabými

příznaky i bez nich (tiché /krátké estry). Obnova pohlavního cyklu po otelení je ovlivněna úrovní výživy, tělesnou kondicí, kojením, laktací obtížností porodu, plemenem, stářím, měsícem otelení, patologií dělohy a jiným oslabením organismu (Říha, 2000). Prevencí je zlepšení úrovně v detekci říje. Aplikace prostaglandinů nelze využít, jelikož není přítomné funkční žluté tělísko (Říha, 2000).

5.4.2 Přebíhání

Přebíhání je zootechnické označení pro krávy s normálními cykly bez klinických abnormalit, u kterých od nejméně dvou provedených inseminací nedošlo k projevům říje (říje–běhání), v konečném důsledku nedošlo ani k jejich zabřeznutí. Vyskytne-li se tento jev opakovaně ve vyšší frekvenci v chovu hovoříme o tzv. stádové sterilitě (Burdych, 2021). Mezi příčiny tohoto nefyziologického stavu patří špatné rozpoznání optimální doby pro inseminaci, chyby ve výživě, infekce pohlavních orgánů, špatné zacházení s inseminační dávkou, nízká kvalita spermatu (Říha, 2000). Mezi doprovodné příznaky patří subklinická endometritida, opožděná ovulace, nedostatečná funkce žlutého tělíska (Říha, 2000). Na základě vyšetření u „přebíhalek“ u kterých si nejsme jistí, zda jsou březí (přebíhání přes tele) se nedoporučuje inseminovat, až na základě vyšetření sonografem (Burdych, 2021).

5.4.3 Nepravidelné estrální cykly

Normálně trvá estrální cyklus 17 až 24 dní, jakékoliv jeho zkrácení nebo prodloužení se považuje za abnormální stav. Krátký cyklus v časté fázi po otelení je považovaný za normální stav. Většinou narušení estrálního cyklu má souvislost s nedostatečnou úrovní detekci říje zejména ve spojení s krátkým cyklem s 6–9denním estrálním cyklem (Říha, 2000). Příčiny jsou ve spojení s výskytem ovariálních cyst a embryonální mortalitou.

5.4.4 Zánětlivé změny na pohlavní orgány

Mezi tyto choroby, které se vyskytují v chovech řadíme zánět dělohy (pyometra), zánět vejcovodů, zánět děložního krčku, zánět pochvy (vaginitida) nebo zánět vulvy, tyto všechny poruchy snižují plodnost plemenic. Faktorem, které ovlivňují výskyt těchto chorob je nedostatečná hygiena při porodu, v puerperiu a při inseminaci. U všech se

jedná o zanesení mikroorganismů do porodních cest. Mezi nejčastější nefyziologické projevy řadíme abnormální výtok z pochvy, pyometra a vaginitida.

Abnormální výtok z pochvy je polyfaktoriální symptom, který se vyskytuje v souvislosti s endometritidou, zánětem pochvy a močového ústrojí. Akutní endometritida je způsobena koliformními bakteriemi, gramnegativními bakteriemi, bakteriemi typu *Actinomyces pyogenes*. Diagnostika není obtížná a léčba je na základě podání intrauterinních antibiotik. Antibiotika by měla být schopna eliminovat bakteriální infekci a být aktivována v anaerobním prostředí dělohy, musí splňovat minimální rezidua v mléce a mase (Říha, 2000). Subakutní endometritida je pro diagnostiku obtížná, v souvislosti s výskytem této formy u plemence dochází k zvýšení inseminačního indexu i intervalu, prodloužení mezidobí.

Pyometra – zánět dělohy nebo také endometritida s perzistujícím CL (Říha, 2000), se vyznačuje tvorbou hnisu v děloze. Léčba probíhá podáním prostaglandinů, které otevřou děložní krček, aby se mohl provést výplach dělohy.

Vaginitida – zánět pochvy, vyskytuje se v souvislosti s přirozeným připouštěním jalovic. U dospělých plemenc k tomu dochází v důsledku infekce z prostředí. Prevencí správné dodržení hygienických pravidel a zásad. Léčba u nezabřezlých plemenc je stejná jako u endometritidy.

5.4.5 Poranění hráze

Hráz je charakterizována jako vazivová tkáň mezi vulvou a rektálním otvorem (Burdych, 2021). K jejímu protržení/poranění dochází nejčastěji v souvislosti s nešetně řízeným porodem (silný tah porodní tyčí, násilné vyndání telete). Léčba je obtížná, jelikož dochází k znečištění rány výkaly, které pak pronikají do pochvy, tam dojde k podráždění sliznice, v důsledku toho se vytvoří zánět.

5.4.6 Poruchy pohlavních funkcí

Do této skupiny poruch patří perzistující žluté tělísko, perzistující folikul, ovariální cysty, atrofie vaječnicků.

Perzistentní/perzistující CL se objevuje v souvislosti z dalšími poruchami – zánět dělohy, odumření embrya, poruchy v mechanismu řízení ovariálního cyklu. Zánět dě-

lohy brání uvolnění prostaglandinu pro následnou luteolýzu v důsledku toho CL přetrvává. Příznakem je pak zdánlivá březost. Diagnóza a léčba se proveden na základě opakovaného rektálního vyšetření. Léčení probíhá na základě podání luteolytik.

Perzistující folikul (opožděná ovulace), projevuje se jako časový nesoulad mezi projevy říje a ovulací, ovulace proběhne s delším časovým odstupem po ukončení estru. Ovulace by měla proběhnout v rozmezí 7–18 h po inseminaci (Frelich, 2001). Prevencí je zajištění adekvátní výživy dle užítkovosti a vyváženosti jejich existenčních podmínek (ustájení, kvalita a ošetřování atd.). Léčení probíhá na základě podání GnRH během říje, z praktického pohledu – lépe během inseminace nebo 2 hodiny před inseminací. Syntetickými preparáty obsahující GnRH jsou Supergestran, Ovarelin, Receptal (Burdych, 2021).

Ovariální cysty jsou diagnostikovány nejčastěji u mléčných plemen, která jsou na vrcholu laktace. Jako syndrom ovariálních cyst se označuje přítomnost perzistujících (déle než 7 dní), velkých (více než 25 mm), tekutinou naplněných struktur na jednom nebo obou vaječnicích po 40. dnu po porodu (Burdych, 2021). Symptom ovariálních cyst signalizuje obecně nepravidelnost pohlavního cyklu, nymfomanie (permanentní projevy říje, hustší hlen, vpadlé pánevní vazy) a anestrus. Příčinou bývá nedostatečné uvolnění LH před ovulací nebo nesprávný čas uvolnění LH. Rozlišují se dva typy cyst: folikulární, ta je nejčastější a luteální se silnou stěnou spojena se zvýšeným obsahem progesteronu v mléce. Existují důkazy, které naznačují, že výskyt ovariálních cyst může být dědičný (Říha, 2000). Výskyt cyst souvisí také s deficitem beta karotenu a rostlinných fytoestrogenů ve výživě (Říha, 2000). Prevence je stejná jako u perzistujícího CL.

Atrezie vaječnickových folikulů (říje bez ovulace), principem atrezie je, že dojde k zastavení vývoje folikulu na určitém stupni, aniž by došlo k jeho prasknutí dojde k jeho přirozené resorpci. Pokud dojde k luteinizaci folikulu vyvine se přídatná luteální tkáň, která do 5–6 dnů nepodléhá luteolýze v důsledku toho se po podání luteolytik po 3 dnech aplikace neobjevuje říje (Burdych, 2021). Toho onemocnění se vyskytuje u jalovic v intenzivních chovech. Symptomy onemocnění jsou nepravidelná říje, nedostatečná intenzita v projevu říje.

Atrofie (zmenšení) vaječníků má souvislost s průběhem jiných orgánových nemocí, s kvalitativní a kvantitativní podvýživou, s nadbytkem bílkovin, náročnými klimatickými podmínkami a s průběhem vysoké laktace. Onemocnělé plemence se neříjí. Přesné stanovení diagnózy probíhá na základě rektálního vyšetření plemence. Bez

odstranění příčin vyvolávající tento chorobný proces je léčení bezvýznamné (Říha, 2000).

5.4.7 Poruchy březosti

Tyto poruchy jsou spojené s odumřením plodu v jakémkoliv časovém úseku březosti. V počátku březosti bývá plod vstřebán, v pozdějším období po svém odumření může být vypuzen (abortus) nebo v děloze zadržen, kde proběhne postmortální změna mumifikace, macerace plodu (Burdych, 2021).

Embryonální mortalita se označuje porucha, která charakterizuje odumření zárodku cca 45. den po oplození. Ztráty činí 10–20 %. Příčinou jsou přebíhalky a snížená plodnost bez jistěných patologických nálezů, závadné krmení (toxiny v KD), hormonální disbalance estrogenů a progesteronů, s výskytem ketózy po otelení. Mortalita do 12 dnů po oplození nenarušuje estrální cyklus, plemenice je normálně v estru a inseminuje se, naopak mortalita po 12. dnu signalizuje pozdější přebíhání s narušením estrálního cyklu. Mortalita je spojena s resorpcí embrya spolu se zánikem CL a dojde tak k obnově cyklu. Obecně mortalitu ovlivňují chromozomální abnormality embrya, věk plemenice, abnormality dělohy (endometritida), poškození embrya při rektálním palpaci, onemocnění spojené s hořčnatými stavy, teplotní stres a opožděná inseminace v důsledku snížené oplozovací schopnosti vajíček (Říha, 2000).

Abort (úhyn plodu, zmetání) je označení pro vypuzení plodu z dělohy před ukončením gravidity. Často dojde k vypuzení plodu od 45. dne březosti do poloviny délky březosti (Burdych, 2021). Porucha způsobená přítomností toxinů v krmivu, podvýživou a úrazem. Jako pozdní zmetání se označuje vypuzení plodu od poloviny březosti do 210. dne březosti. Kdyby došlo k vypuzení plodu po 210. dnu březosti mluví se o předčasném porodu. Roční podíl abortů v chovu do 5 % je považován za normální, v případě, že by byl 10 a více %, jedná se o abnormální jev (Burdych, 2021).

Mumifikace plodu charakterizuje resorbovaná plodová voda spolu s tkáňovou tekutinou, plod je tvrdý, na ovariu je přítomné CL, nedostavuje se říje i po dobu několika měsíců, dostavuje se až po vypuzení mumifikovaného plodu.

Macerace plodu je opakem mumifikace, plod je měkký kašovitě konzistence s viditelnými kůstky. Příčinou bývá odumření plodu v souvislosti s výskytem katarálního nebo hnisavého zánětu děložní sliznice naplněna hnisem, kde jsou přítomné produkty kvašení (fermenty), které právě způsobují měknutí plodu. Tento stav je doprovázený neplodností.

5.4.8 Poporodní komplikace

Poporodní komplikace negativně ovlivňují budoucí reprodukci plemenic. Mezi poporodní komplikace, které se nejčastěji vyskytují v chovech je zadržetí lůžka, zánět dělohy nebo její vyhřeznutí.

Zadržetí lůžka, se označuje stav, kdy se placenta neodloučila do 24 hodin po porodu (Burdych, 2004). Jedná se o imunitní problém v souvislosti s narušením procesu odloučení a vypuzení fetální placenty. Zadržetí lůžka bývá predispozicí pro zánět dělohy od lokální formy po celkový zánět organismu. Příčinou bývají těžké porody, narození dvojčat, narození mrtvého telete, komplikace u porodu-poranění porodních cest, snížená úroveň hygieny při telení, nedostatečná výživa (Burdych, 2004). Diagnostika probíhá na základě zevních příznaků, viditelné visící části lůžka z pochvy ven, hrbení plemenic. Příznakem je zvýšená tělesná teplota (více než 39,5 °C), u závažnější stavu je otrava organismu, kdy jde o samotný život plemence s nejistou budoucí reprodukcí.

Zánět dělohy, klinická metritida je označení pro zánětlivé onemocnění dělohy způsobené bakteriální infekcí v časném poporodním období zejména do 21 dní po otelení. Více než 90 % infekcí vznikne několik dní po proběhlém porodu (Burdych, 2021). Příčinou bývá neadekvátní výživa v období stání na sucho, čistého prostředí porodny a nehygienické zásahy během otelení (kontaminace porodníkem). Obecným příznakem je zvětšená děloha, výtok vodnatý, červenohnědý až hlenovitohnisavý, různě zapáchající. U těžké formy se objevuje horečka, apatie, snížená doживost, nechutenství, toxikémie (otrava krve). Dle závažnosti se rozlišují 3 stupně nemoci. První stupeň je spojen s výskytem zvětšené dělohy a hnisavým výtokem na základě vaginálního vyšetření. Druhý stupeň je spojen se zvětšenou dělohou a zapáchajícím výtokem a celkovým narušeným zdravotním stavem-apatie, nízká užítkovost, horečka. Třetí stupeň je spojen navíc s otravou krve, s chladnými končetinami, s výskytem deprese nebo kolapsu. Kromě metritidy se můžeme také setkat s endometritidou.

Endometritida je označení pro zánětlivé onemocnění, které se objeví po 21 dnu po otelení, na rozdíl od metritidy není výskyt zvětšené dělohy. Rozlišuje se klinickou formou s hnisavým výtokem a subklinickou bez hnisu, která ovlivňuje reprodukční schopnost plemence. Diagnostika subklinické endometritidy se provádí na základě cytologického vyšetření ze stěru endometria. Postižení jedinci zařezávají až po úplném

vyléčení. Léčba probíhá pomocí aplikace prostaglandinu, aby došlo k otevření děložního krčku a došlo k přirozené očištění dělohy po porodu. Případně vpravení léčiva intrauterinní formou.

Výchřez dělohy charakterizuje stav, kdy dojde k totální změně polohy dělohy po otelení. Onemocnění začíná vychlípáním dělohy, kdy se přední část začne vtlačovat do dutiny dělohy, vychlípění postupně vyplňuje celou děložní dutinu a dále pokračuje přes krček děložní, pochvu a vulvu ven, sliznice dělohy je viditelná zvenčí (Burdych, 2021). Pokud vyhřezne pouze původní březí roh nebo jeho část mluvíme o neúplném výchřezu dělohy. Při úplném výchřezu vyhřeznou oba rohy, děložní krček a pochva. Nejčastěji k výchřezu dochází do 24 h po otelení. Tato poporodní komplikace ohrožuje život plemence. Příčinou bývá silný tah za pupeční provazec při rychlém průběhu vypuzovací fáze porodu. Výchřez se vyskytuje u mléčných plemen než u kombinovaných, u krav než u jalovic, zejména u krav s vysokým BCS, těžkým průběhem porodu. Spolu s výchřezem se objevuje hypokalcemie, která snižuje děložní stahy. V souvislosti se silných kontrakcemi břišního lisu, které jsou vyvolané drážděním v pánvi (při extrakci telete, lůžka) spolu se sníženou kontraktilitou dělohy. U krav, které po porodu nevstanou, v situaci, kdy zadní část těla je uložena níže může také dojít k výchřezu. Diagnostika probíhá na základě viditelného visícího vaku (s neodděleným lůžkem). Při zjištění výchřezu je nutné ihned volat veterináře, nejlépe do 2 hodin po výchřezu. S délkou trvání procesu a stagnací krve ve vyhřezlém rohu děložním dochází k patologickým změnám stěny dělohy (Burdych, 2021). Ošetření je založené na reponaci vyhřezlých částí zpět do původního stavu. Toto ošetření probíhá na základě lokálního znecitlivění plemence, očištění a dezinfekce vyhřezlé dělohy. Po návratu následuje aplikace antibiotik přímo do dělohy a poté zavření stydkých pysků pomocí Flessových svorek (50 nejčastějších chorob skotu, 2021).

Cíl Práce

Záměr této bakalářské práce spočíval ve vypracování literárního přehledu o reprodukci plemenic. Přehled se týkal zejména jejich reprodukčních ukazatelů, managementu reprodukce spolu s metodami řízení reprodukce a hlavních faktorů, které ovlivňují samotnou schopnost reprodukce dané plemenice. Dalším úkolem této práce bylo u vybraného stáda holštýnského skotu vyhodnotit vybrané faktory, které ovlivňují jejich reprodukci. A na závěr na základě zjištěných výsledků stanovit praktická doporučení pro chovatele.

Materiál a metodika

Charakteristika podniku Kralovická zemědělská a.s.

Kralovická zemědělská a.s. je středně malý podnik, který sídlí v Kralovicích v oblasti severního Plzeňska. Jedná se o akciovou společnost vzniklou v roce 1998 a zahrnující přes 700 drobných akcionářů, z nichž jedna třetina jsou zaměstnanci podniku. Celkově zaměstnává podnik 150 zaměstnanců. Podnik se skládá z osmi středisek, kde probíhá chov prasat, skotu a drůbeže. Středisko Kralovice je zaměřeno na chov prasat (výkrm selat a chov prasnic) a na chov kachen. Středisko Kopidlo odchovává krůty a krocany, středisko Kočín se zabývá chovem jalovic a krůt. Středisko Hadačka se zaměřuje na chov telat, jalovic a dojníc, odchov mladých býčků a výkrm mladých prasat. Na středisku Výrov probíhá pouze odchov prasnic. Výkrmna dospělých býků se nachází ve středisku v Hradecku a tam se také nachází hala s krocany. V Žebnici se chovají telata a dojnice a v posledním středisku v Dolním Hradišti se chovají brojlerová kuřata.

Kralovická zemědělská je známá také díky každoročně pořádané zemědělské výstavě, která se koná na konci června.

Rostlinná výroba

Kralovická zemědělská a.s. v současné době obhospodařuje více než 3 000 ha zemědělské půdy. Podnik pěstuje běžné polní plodiny, mezi které patří ječmen ozimý a pšenice ozimá a také jejich jarní odrůdy, řepka ozimá, kukuřice setá (siláž), brambory, různé jetelotravní směsky (vojtěška a další druh pícnin, senáž). Od podzimu roku 2022, se začali zabývat pěstováním žita na menší ploše. Částečně se také zabývají pěstováním hrachu setého.

Podnik uplatňuje zejména při hnojení a postřiku rostlin prvky tzv. precizního zemědělství. Hnojení probíhá prostřednictvím statkových hnojiv.

Živočišná výroba

Kralovická zemědělská a.s. se zabývá chovem prasat, drůbeže a skotu.

Chov prasat zahrnuje 50 % zisku společnosti a čítá 9 000 ks prasat. Z toho je 300 ks prasnic plemene šlechtitelské firmy Topigs Norsvin v kombinaci s dánským durocem. Odchov prasat probíhá na dvou střediskách, kde je

vystavěna vlastní výkrmna. V současné době se jedná o chov s uzavřeným ob-
ratem, v minulosti zde byl šlechtitelský chov, který se v současnosti přeměnil
na rozmnožovací chov. Vlastní vyprodukované prasnice dosahují výborných
výsledků přes 30 odchovaných selat a denní přírůstek činí v jedné výkrmně cca
1 kg a v druhé 920 kg.

Chov drůbeže představuje druhý největší objem tržeb. Kontrolovatelné
chovy drůbeže se nacházejí v Hradecku, Kralovicích, Kopidlých, Kočíně a
Dolním Hradišti. Chovají se zde všechny druhy výkrmové drůbeže (brojlerová
kuřata, kachny, krůty a krocani), kromě nosnic. Chov brojlerových kuřat pro-
bíhá na dvou střediskách, kdy jedna hala pojme 4000 ks kuřat. V roce 2022
činil chov kuřat 19 000 ks. Kachny se chovají ve 3 halách, kde je celkem 18 000
ks a poráží se ve 42 dnech, kdy dosahují hmotnosti 3,30 kg. Chov kroců činí
4 500 ks. Management odchovu je založen na celoživotním ustájení drůbeže
na slámě a na krmení vlastními vyrobenými krmivy, popřípadě kupovanými
směsmi. Kromě výkrmu obstarává podnik i vlastní malou drůbeží porážku. Po-
ražená drůbež nese název Kralovická drůbež. Porážku obstarávají 3 zaměst-
nanci a denně se zde zabije okolo 50 kroců, 100 kachen nebo 100 kuřat.
Kromě prodeje poražené drůbeže (chlazené kuře, kachna, krůta, krocán a jejich
droby) nabízí také podnik prodej živé drůbeže-kuřata, kachny, krůty a krocani.

Chov skotu probíhá na čtyřech střediskách-Hadačka, Žebnice, Kočín a
Hradecko. Celkem je chováno na všech střediscích přes 1 400 ks dobytka
z toho 525 dojnic, které se chovají na dvou střediskách-Hadačka a Žebnice.
Výkrm pro zhruba 200 ks býků probíhá na středisku v Hradecku. Průměrná
užitkovost především holštýnských dojnic se pohybuje okolo 10 400 l/laktaci,
což odpovídá průměrnému nádoji 29,6 l/ den. Ziskovost z prodeje mléka tak
představuje třetí největší podíl na zisku.

Další služby

Kralovická zemědělská a.s. disponuje vlastní bioplynovou stanicí o výkonu
536 kW. Jako palivo se využívá především kejda prasat, která prochází přes
bioplynovou stanicí a následně se její separát používá jako hnojivo v kombi-
naci s dalšími organickými hnojivy. Vyprodukované teplo se využívá k vytá-
pění provozu chovu prasat, drůbeže a k sušení obilí ve středisku Kralovice. Do-
chází tak ke spotřebě 20% vlastní vyprodukované energie.

Kromě bioplynové stanice podnik nabízí širokou škálu služeb mezi ně patří prodej obědů (vlastní jídelna Kralovická zemědělská a.s., pro důchodce a zaměstnance), prodej brambor (konzumní nebo na sadbu) nebo rašelinového substrátu ze Soběslav, prodej a rozvoz uhlí z Levic, prodej přes 4 000 kubíků betonu (betonová směs/cementové mazaniny/stabilizační betony/písek a štěrk) a také poskytuje služby v oboru truhlářství-výrobky, pořezání dřeva, údržba pily. A také mechanizační služby-odvoz materiálu, zapůjčení manipulační techniky, oprava silničních vozidel a ostatních dopravních prostředků pro vlastní potřebu.

Charakteristika střediska Hadačka

Středisko Hadačka se nachází v Plzeňském kraji v části obce Výrov. Tato farma je zaměřená na chov skotu (telata, jalovice, mladý býci, dojnice) a na výkrm mladých prasat. Vlastní odchovna prasnic se pak nachází přímo ve středisku Výrov.

V roce 2021 celkový stav skotu činil 332 ks skotu, v současné době je chováno 370 ks dobytka. Ve stádě převažuje zejména holštýnské plemeno, a to ve dvou variantách černostrakaté a červenostrakaté (3 ks), ostatní ks stáda jsou tvořeny kříženkami s Brown Swissem.

Mléčná užitkovost

Průměrná užitkovost za normovanou laktaci za kontrolní rok KU (1.10.2021-30.9.2022) za rok 2021 činila 10 860 l mléka a v roce 2022 činila 11 058 l mléka. Současná průměrná denní dojivost se pohybuje 33 l /krávu/ den. Tučnost mléka se pohybuje v jarních měsících okolo 3,60 %, v zimních měsících pak 4 % a obsah bílkovin okolo 3,40 % a v zimních měsících pak 3,60 %. Získané mléko se pak odváží do německé mlékárny firmy Bechtel.

Dojení na farmě probíhá prostřednictvím rotorybinové dojírny s vnitřní obsluhou o celkové kapacitě 24 míst, firmy Westfalia. Farma používá metodu KU typu A4-A s celkovým výdojkem a alternativním vzorkováním. Do KU v roce 2022 bylo zařazeno za 7 měsíců (od června do prosince) 1 695 ks dojnic a v roce 2023 za 3 měsíce (leden, únor, březen) 681 ks dojnic. Dojení probíhá dvakrát za den, ráno od 4:00 do 7:30 a odpoledne od 15:00 do 18:30. Dojírna prostřednictvím snímače z dojícího stání a aktivometru dojené plemence po-

dává informace o vodivosti mléka (somatika), celkovém denním nádoji, umístění ve skupině, době říje a březosti, momentální hmotnost zvířete, celkové době dojení, obsahu mléčných složek a zdravotních ukazatelů jako např. výskyt mastitidy a jiná zdravotní omezení. Výskyt mastitid v tomto stádě je ojedinělý spíše žádný, dokládá to počet somatických buněk v mléce, který je na této farmě v limitu, do 400 000 SB v 1 ml mléka. V roce 2022 za 7 měsíců (červen-prosinec) se pohyboval počet somatických buněk (PSB) okolo 207 000 v 1 ml mléka a za rok 2023 za 3 měsíce (leden, únor, březen) okolo 208 000 SB v 1 ml mléka. Nejnižší hodnota byla naměřena v listopadu 2023 činila 135 000 SB v 1 ml mléka a nejvyšší naměřená hodnota byla stanovena v září 2023 činila 261 000 SB v 1 ml mléka.

Management

Na farmě Hadačka se nejčastěji rodí telata holštýnského plemene, popřípadě kříženci holštýnského plemene s masným plemenem, Belgické modré. Narozená telata zůstávají u své matky do 12 h po otelení a poté jsou přesunuty do venkovních individuálních boudiček, kde zůstávají do 1 měsíce svého věku a jejím poskytnut neomezený přístup k vodě. Telatům ve věku 2-3 dnů je předkládán startér. Změna mlezivové fáze výživy telete na mléčnou a rostlinou fází je spojena s přesunem telat z venkovních boudiček do společného stlaného teletníku, kde jsou rozděleny telata do čtyř sekcí dle svého věku a váhy (zhruba 20 telat v jedné sekci). Ve společném teletníku probíhá krmení prostřednictvím krmného automatu. Krmné zařízení funguje na principu snímání z daného místa krmného automatu a čidla v obojku daného telete. Do krmného zařízení se připravuje mléčná krmná směs Sanolac od firmy Sano pro telata do věku 6 měsíců, která se ředí v poměru 160 g směsi/ 1 l vody. Telatům do věku 3 měsíců je předkládán zrnový startér, telata starší 3 měsíce dostávají seno. Všechna telata mají adlibitní přístup k vodě.

Jalovice, které dosáhly věku 8 až 9 měsíců jsou přesunuty do střediska Kočín. Z farmy Kočín jsou nazpět přesunuty dle kapacity stáje na Hadačce zhruba ve věku 12 až 13 měsíců své chovatelské dospělosti. Nebo jsou ponechány v Kočíně. Následně jsou poprvé uměle připouštěny na obou farmách, zde je také pro jalovice možnost pastvy.

Mladí býci dosahující věku 5 až 6 měsíců jsou přesunuty na výkrmu do střediska Hradecko.

Dojnice jsou ustájeny v produkční stáji, která se rozděluje do čtyř sekcí dle fáze laktace dané plemenice. Ve stádě dojnic se vyskytuje první až osmá fáze laktace. V každé sekci stáje se nachází jedno žlabové napajedlo, dvě řady vysokých boxových lóží s matrací, jedno elektricky poháněné drbadlo v kombinaci s mechanickým kartáčem, jedno krmítko s krmnou solí a přístup ke krmnému stolu a celá produkční stáj je monitorována pomocí čtyř kamer ve stáji. Jedná se o bezstelivový odchov, konkrétně o roštový odchov. Odkliz výkalů probíhá prostřednictvím prošlapávání dojnicemi. Farma provádí povápnění matrací přípravkem KSM kalk alkalisch dvakrát do týdne. Do krmného žlabu se dojnícím dvakrát za den zakládá kompletní krmná směs (TRM), která se skládá z kukuřičné siláže, vojtěškové senáže, slámy, sena, mláta, jádra, minerálů (Mipro HP 600, Calprosan) a vody. Všechny tyto ingredience jsou míchány v krmném voze a následně předkládány dojnícím. Přihrnování krmiva zajišťuje samojízdný přihrnovač (lunochod) od firmy Lely Juno s vymezenou dráhou a vzdáleností od žlabových zábran. Obstarává přihnutí TMR 14 x za den od 1:00 do 24:00 h.

Krávy v období stání na sucho a v přípravě na otelení jsou odchovány ve dvou stájích se stlaným systémem. Vyhrnutí slámy zde probíhá jednou za den. Krávy jsou krmeny stejnou TMR jako mají dojnice s vyšším poměrem slámy a s odlišným složením minerálů. Krávám „suchačkám“ je předkládána minerální doplňková směs Mipro Pen 400 od firmy Sano, která má synchronizovat živiny v bachoru a předcházet výskytu mléčné horečky. Krávy před oteletím jsou ustájeny ve skupinovém Dolním přístavku. Porodna s vlastní malou dojrnou pro oddojení mleziva a přípravnou pro krmení mléčnou směsí telat se nachází v tzv. „Dvouřadáku“ (dvouřadý kravín), kde je reprodukční stáj rozdělena do třech sekcí s dvěma porodními boxy.

Oteletým plemenicím se podává ihned po porodu přípravek BoviFit od firmy Sano. Jedná se o fitness drink pro optimální start laktace a lepší energetickou látkovou výměnu, obsahuje sušené pivovarské kvasnice, drcené lněné semínko, hroznový a mléčný cukr a elektrolyty minerálů potřebné pro období po otelení (Ca, Mg, P, Na). Také tento přípravek podporuje vypuzení lůžka. Krávy v rozdoji jsou umístěny v Horním přístavku se stlaným provozem.

Reprodukce

Detekce říje v produkční stáji probíhá prostřednictvím záznamu aktivometru na krku jednotlivé dojnice a na základě vizuální kontroly říje, která se provádí 3x za den (za svítání po raním dojení a založení krmiva, odpoledne po nadojení a večer v době druhého založení krmiva). V celém chovu se používá synchronizace říje, říjový cyklus tak trvá obvykle v průměru 26 až 30 dní. U plemenic se používá umělý způsob připouštění. Umělá inseminace probíhá pouze metodou rektální. Od pondělí do pátku si zootechnik inseminuje sám, v případě zjištěné říje o víkendu zajišťuje inseminaci inseminační technik firmy Inplem. Tato firma také obstarává dodání inseminačních dávek do tohoto chovu. U jaloviček se provádí genomické testování a na základě toho se u plemenic s vyšší plemennou hodnotou provádí inseminace sexovaným spermatem, farma využívá jak sexovanou inseminační dávku pro samičí pohlaví (jalovičky), tak pro samčí (býčci). Kontrolní vyšetření na březost probíhá pomocí sonografu u inseminovaných plemenic od 28. dne od provedené inseminace. Na základě tohoto vyšetření mohou nastat čtyři varianty ošetření. Při nálezů zralého CL se aplikuje 2 ml Cyclixu za 48 h (2 dny) 14 h před inseminací se aplikují 2 ml Ovarelin a za 72 h se následně inseminuje. V případě nálezů folikulu bez CL se aplikuje Ovarelin, za 7 dní opět Ovarelin a za dalších 7 dní proběhne kontrolní vyšetření na nález CL, kde jsou dva případy. V prvním se objeví zralé CL následně se aplikuje Cyclix za 48 h Ovarelin a za 72 h se provede inseminace, v druhém se naleznou CL malé (nezralé) nebo duté aplikuje se Ovarelin za týden se aplikuje Cyclix a za 48 h opět Ovarelin, následně po 72 h se takto ošetřená plemence inseminuje. Další variantou je objevení holých vaječníků bez nálezů CL, v tomto případě se aplikuje Ovarelin a za další týden (7 dní) se provede kontrola na nález CL. V případě že je CL zralé nebo nezralé, popřípadě duté ošetřuje se aplikací hormonu stejným postupem jako bylo výše zmíněno u nálezů folikulu bez CL. Poslední případ je nález cysty. V tomto případě se po zjištění cysty aplikuje Ovarelin za týden (7 dní) opět Ovarelin a za dalších 7 dní proběhne kontrola na nález CL. Pak je postup stejný jako u nálezů folikulu bez CL a nálezů holého vaječnicku bez nálezů. Průběh otelení je většinou snadný, ojediněle se vyskytují komplikace u otelení z důvodu podložení nebo zapadnutí nohy telete. Za celou dobu odchovu skotu, proběhl na této farmě porod císařským řezem dvakrát. Kontrola po otelení probíhá vizuálně. Krávám, které jsou

3 dny po otelení se intramuskulárně aplikuje 2 ml oxytocinu (Oxyto-kel) na podporu očisty dělohy, 10. den a 20. den po otelení se stejným způsobem aplikuje Enzaprost 5 ml na celkové zčištění plemenice. Desátý den po porodu se také plemenice preventivně vyšetřují na přítomnost ketózy. Vyšetření probíhá pomocí rychlotestu na základě odběru krve na ketonový proužek. Proužek se pak s krví zasune do glukometru, který do několika sekund vyhodnotí hladinu ketolátek v krvi jednotlivé plemenice a zároveň se u jednotlivých plemenic měří tělesná teplota. V případě že je naměřená hodnota ketolátek vyšší než jedna, provádí se drenč, naměřená hodnota vyšší, než dva je spojeno s drenčováním a podáním infuzního roztoku glukózy. Třicátý den po porodu se provádí rektální vyšetření u plemenic bez příznaku říje pro nalezení příčiny nezabřeznutí a ke kontrole průběhu puerperia, které probíhá také pomocí sonografu. V případě nálezu zánětu se aplikují antibiotika Cevaxel-RTU v dávce 15 ml po dobu 3 dnů. V případě že je plemenice bez komplikací po otelení dochází tak zhruba v 6 měsících po porodu k její opětovné inseminaci.

Brakace ve stádě se pohybuje okolo 30 %, nejčastěji z důvodu neschopnosti plemenice zabřeznout anebo úrazů souvisejících s roštovým odchovem (rozčísnutí).

Materiál

Analýza ukazatelů plodnosti probíhala v chovu holštýnského skotu ve středisku Hadačka. Do sledování bylo zařazeno 242 ks vybraných holštýnských dojníc a jejich kříženců, které po dobu 3 let (od roku 2019 do roku 2022) se poprvé otelily a dále plemenice, které byly v tomto vymezeném časovém období ve stavu připuštěná, březí a otelená.

Metodika

Veškerá data z reprodukčních ukazatelů a ukazatelů mléčné užitkovosti byla čerpána z KU, ze zootechnického počítačového programu Farmsoft a také z dat ČMSCH. V práci byly vyhodnoceny u souboru vybraných dojníc (242 ks) ukazatele plodnosti (servis perioda, inseminační interval, mezidobí) na základě těchto vybraných vlivů: pořadí laktace, denní nádoj, průměrný denní nádoj za prvních 10 dní laktace, věk při prvním otelení a plemenná příslušnost.

Získaná data byla statisticky analyzována v MS Excel. U reprodukčních ukazatelů byly statisticky vyhodnoceny tyto charakteristiky: počet (n), aritmetický průměr (\bar{x}), směrodatná odchylka (sx) minimum (Min) a maximum (Max).

Výsledky a diskuse

Tabulka 5: Výsledky ukazatelů plodnosti u sledovaného souboru dojnic

Ukazatel plodnosti	x	sx	Min	Max
Inseminační interval (dny)	70,07	2,82	67	90
Servis perioda (dny)	101,44	49,95	67	331
Mezidobí (dny)	382,76	58,27	309	590

Tabulka č. 5 znázorňuje výsledky ukazatelů plodnosti ve vybraném souboru dojnic (242 ks), a to bez ohledu na pořadí laktace, denního a průměrného denního nádoje, věku při 1. otelení a plemenné příslušnosti. Z tabulky, je zřejmé že průměrná hodnota inseminačního intervalu byla 70 dnů, servis perioda 101 dnů a mezidobí 383 dnů. Pokud porovnáme vyhodnocená data ukazatelů plodnosti u sledovaného souboru s hodnocením podle Burdycha a kolektivu (2021), pak u sledovaného souboru dojnic je průměrná hodnota inseminačního intervalu vyhodnocena jako vyhovující (76-80 dnů) stejně tak jako u servis periody (96-110 dnů) a mezidobí je charakterizováno jako dobré (381-395 dnů). Minimální hodnota u inseminačního intervalu byla 67 dnů, u servis periody rovněž 67 dnů a u mezidobí 309 dnů. Maximální hodnoty servis periody a mezidobí překračují maximální hranici klasifikace dle Burdycha a kolektivu (2021). U servis periody je přesah u sledovaného souboru o 211 dní u mezidobí o 185 dnů. Naopak u maximální hodnoty inseminačního intervalu u sledovaného souboru dojnic není přesah klasifikace, ale jeho hodnota je charakterizována dle Burdycha a kolektivu (2021) jako nevyhovující.

Tabulka 6: Výsledné hodnoty minima a maxima u vybraných vlivů reprodukce

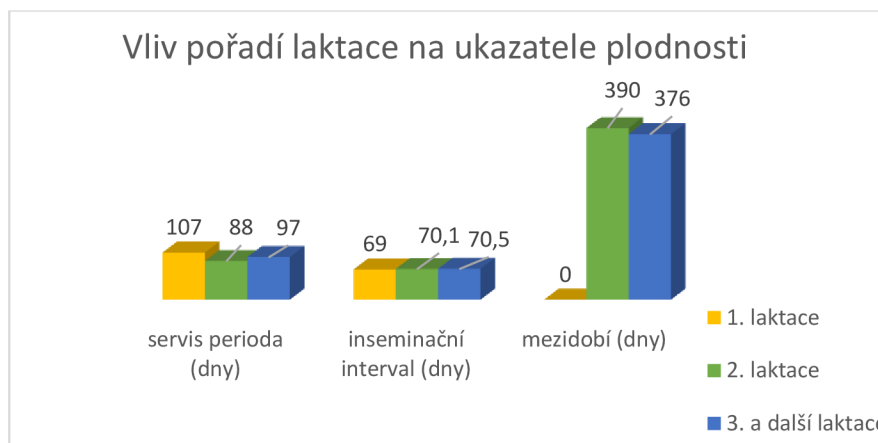
Vybraný vliv	Min	Max
Pořadí laktace	1. laktace	5. laktace
Denní nádoj	8,3 l	63,3 l
Průměrný denní nádoj	11,45 l	64,13 l
Věk při 1. otelení	636 dní (21 měsíců)	946 dní (31 měsíců)

Tabulka č. 6 znázorňuje minimální a maximální hodnoty vybraných vlivů. Minimální hodnota denního nádoje činila u dojnice na 1. laktaci 8,3 l mléka a maximální činila 63,3 l mléka u dojnice na 3. laktaci. U průměrného denního nádoje stanoveného

za prvních 10 dnů laktace činila minimální hodnota u dojnice na 2. laktaci 11,45 l a maximální 64,13 l mléka u dojnice na 3. laktaci. Ve sledovaném soboru dojnic byl nejkratší věk při 1. otelení 636 dní (21 měsíců, 2. laktace) a nejdéle se poprvé dojnice otelila v 946 dnech (31 měsíců, 1. laktace).

1.1 Vliv pořadí laktace na ukazatele plodnosti

Graf 1: Vliv pořadí laktace na ukazatele plodnosti



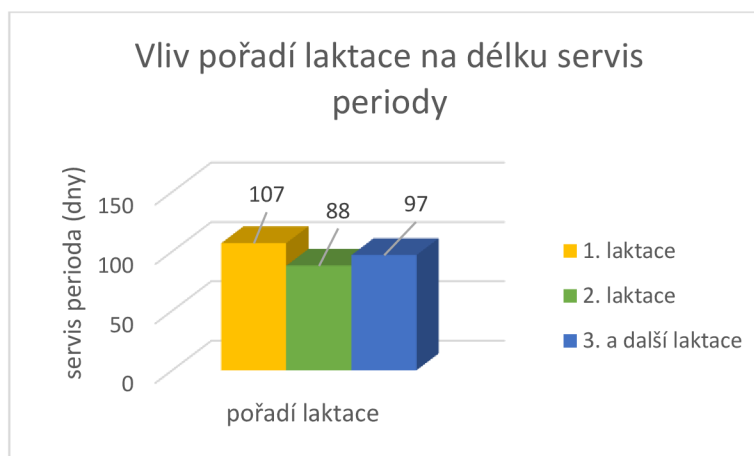
Z grafu č. 1 je zřejmé, že mezi ukazateli plodnosti a pořadím laktace není výrazný rozdíl. Viditelnější rozdíl je možné pozorovat u servis periody, kdy její nejkratší délka se vyskytuje u plemenic na 2. laktaci a nejdelší doba se nachází u plemenic v 1. laktaci. Maximální hodnota servis periody se nachází u dojnic na 1. laktaci, inseminační intervalu je u dojnic na 3. a další laktaci a u mezidobí se vyskytuje u dojnic na 2. laktaci. Dle klasifikace Burdycha a kolektivu (2021) je charakterizována hodnota servis periody a inseminačního intervalu jako vyhovující (SP-96-110 dnů, interval-76-80 dnů) a maximální hodnota u mezidobí 390 dnů je charakterizována jako méně vyhovující.

1.1.1 Vliv pořadí laktace na délku servis periody

Tabulka 7: Vliv pořadí laktace na délku servis periody

Pořadí laktace	n	Servis perioda (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
1. laktace	100	106,82 ± 107	67	326	51,03
2. laktace	68	88,26	68	294	46,31
3. a další laktace	74	97,5	67	331	50,22

Graf 2: Vliv pořadí laktace na délku servis periody



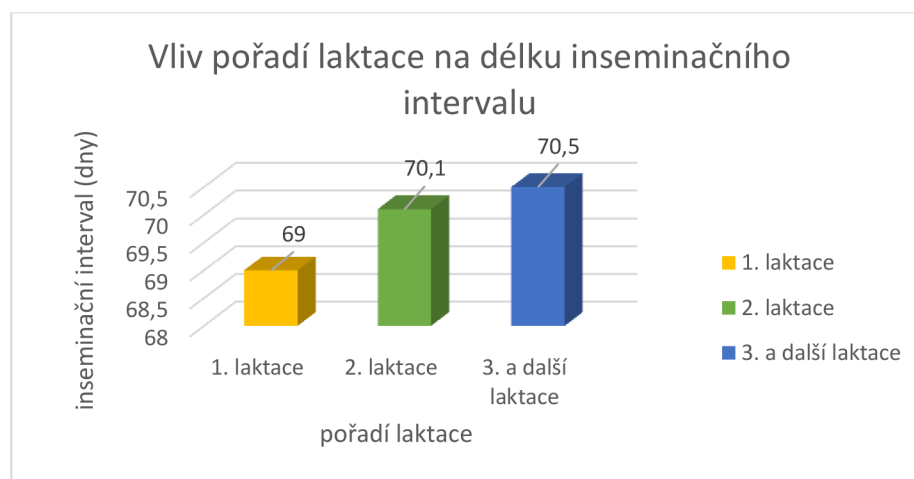
Tabulka č. 7 a graf č. 2 znázorňují vybraný vliv-pořadí laktace na délku servis periody. Z těchto příložených materiálů je zřejmé, že nejdelší servis perioda se nachází u dojnic v 1. laktaci (100 ks) a nejkratší se vyskytuje u dojnic v 2. laktaci (68 ks). Taky je zřejmé, že maximální hodnota servis periody nepřekročila maximální hodnotu klasifikace dle Burdycha a kolektivu (2021).

1.1.2 Vliv pořadí laktace na délku inseminačního intervalu

Tabulka 8: Vliv pořadí laktace na délku inseminačního intervalu

Pořadí laktace	n	Inseminační interval (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
1.laktace	100	69,8	67	78	2,23
2.laktace	68	70,15	67	70	1,87
3. a další laktace	74	70,50	67	90	2,84

Graf 3: Vliv pořadí laktace na délku inseminačního intervalu



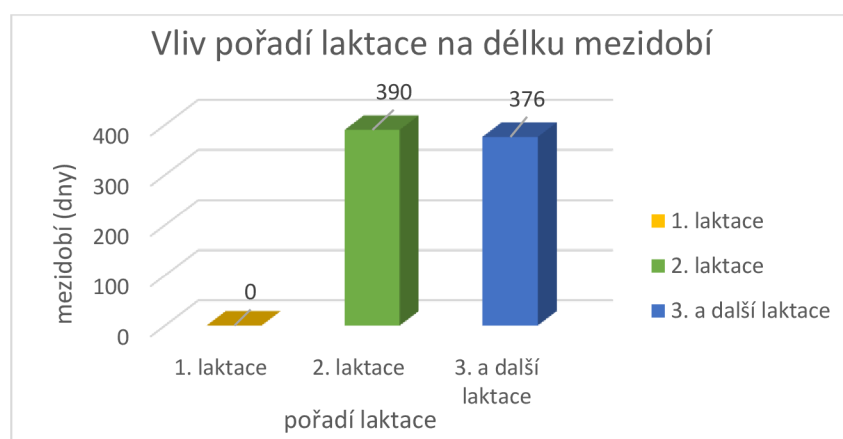
Tabulka č. 8 a graf č. 3 ukazují, že nejkratší doba inseminačního intervalu se nachází u dojnic v 1. laktaci (100 ks), a naopak nejdelší doba inseminačního intervalu se vyskytuje u dojnic na 3. a 4. laktaci (74 ks). Maximální hodnota inseminačního intervalu nepřesahuje stanovenou klasifikaci dle Burdycha a kolektivu (2021).

1.1.3 Vliv pořadí laktace na délku mezidobí

Tabulka 9: Vliv pořadí laktace na délku mezidobí

Pořadí laktace	n	Mezidobí (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
2.laktace	68	390,01	342	497	61,37
3. a 4.laktace	74	376,10	309	548	58,22

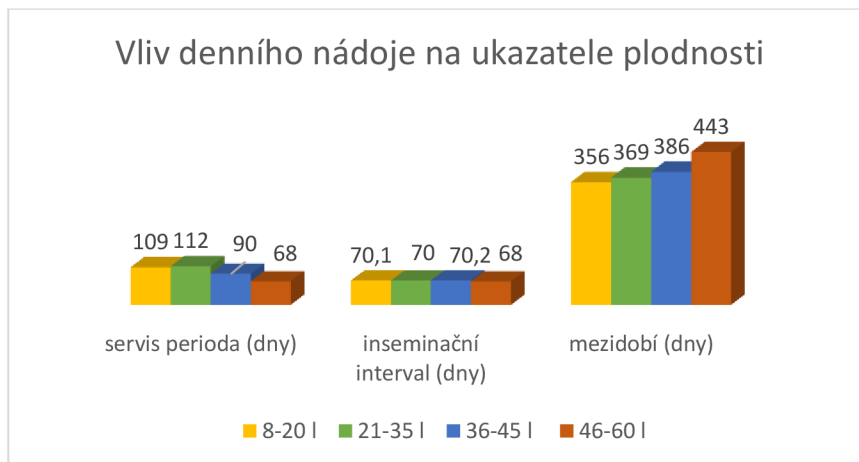
Graf 4: Vliv pořadí laktace na délku mezidobí



Tabulka č. 9 a graf č. 4 popisují vliv pořadí laktace na délku mezidobí. Nejkratší mezidobí se nachází u dojnic v 3. a další laktaci (74 ks) a nejdelší u dojnic ve 2. fázi laktace (68 ks). Dle Burdycha a kolektivu (2021) je maximální hodnota mezidobí o 143 dnů delší, než je u stanovené klasifikace autorů (do 405 dnů). Dle Frelich a kolektivu (2001) je mezidobí vymezeno do 401 dnů.

1.2 Vliv denní nádoj na ukazatele plodnosti

Graf 5: Vliv denního nádoje na ukazatele plodnosti



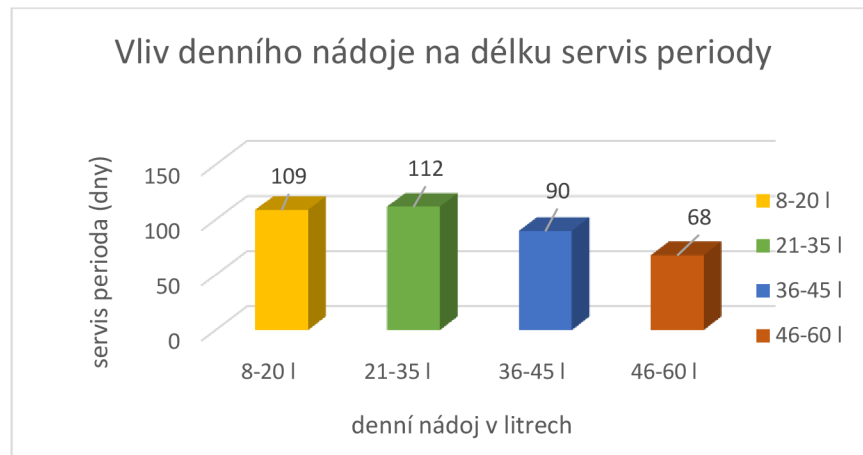
Z grafu č. 5 je zřejmé, že mezi denním nádojem, servis periodou a mezidobím je výraznější rozdíl. Naopak vyrovnanější číselné hodnoty jsou uvedené u inseminačního intervalu. Maximální hodnota u servis periody a inseminačního intervalu nepřesahuje maximální hodnotu dle Burdycha a kolektivu (2021). Naopak maximální hodnota mezidobí je o 38 dnů delší, než je u zmíněné klasifikace autorů.

1.2.1 Vliv denního nádoje na délku servis periody

Tabulka 10: Vliv denního nádoje na délku servis periody

Denní nádoj	n	Servis perioda (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
8-20 l	39	109,59	67	294	38,53
21-35 l	73	112,14	67	331	50,28
36-45 l	117	90,37	67	326	50,10
46-60 l	13	68,5	68	69	50,52

Graf 6: Vliv denního nadoje na délku servis periody



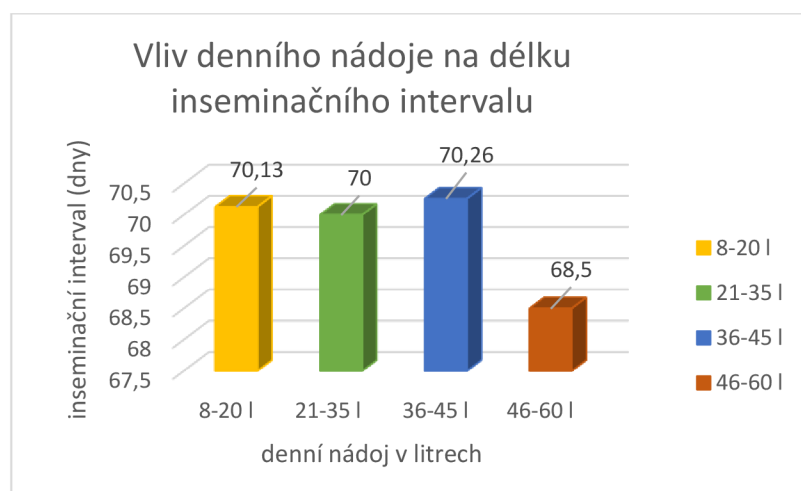
Z tabulky č. 10 a grafu č. 6 je zřejmé, že nejkratší dobu servis periody mají dojnice s denním nadojem 46-60 l mléka (13 ks) a nejdelší trvání servis periody mají dojnice, které nadojily 21 až 35 l mléka za den (73 ks). Maximální hodnota servis periody je dle klasifikace Burdycha a kolektivu (2021) charakterizována jako nevyhovující (111-120 dnů).

1.2.2 Vliv denního nadoje na délku inseminačního intervalu

Tabulka 11: Vliv denního nadoje na délku inseminačního intervalu

Denní nadoj	n	Inseminační interval (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
8-20 l	39	70,13	67	78	1,92
21-35 l	73	70	67	90	2,82
36-45 l	117	70,26	67	88	2,84
46-60 l	13	68,5	68	69	2,84

Graf 7: Vliv denního nadoje na délku inseminačního intervalu



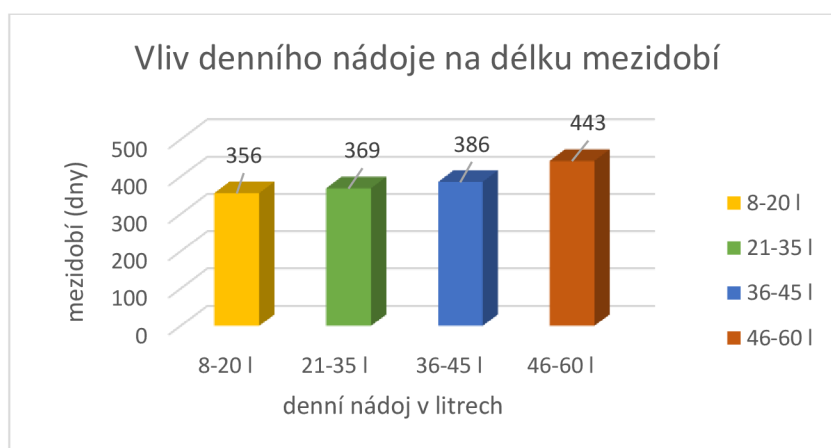
Tabulka č. 11 a graf č. 7 znázorňují vliv denního nádoje na délku inseminačního intervalu. Minimální délka intervalu činila 68, 5 dne u dojnic s průměrným denním nádojem 46–60 litrů mléka (13 ks). Maximální hodnota intervalu činila 70,2 dne u dojnic s průměrným denním nádojem 36–45 litrů mléka (117 ks).

1.2.3 Vliv denního nádoje na délku mezidobí

Tabulka 12: Vliv denního nádoje na délku mezidobí

Denní nádoj	n	Mezidobí (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
8-20 l	39	356,23	329	536	51,43
21-35 l	73	369,85	309	590	58,80
36-45 l	117	386,80	322	555	58,45
46-60 l	13	443,25	348	590	58,35

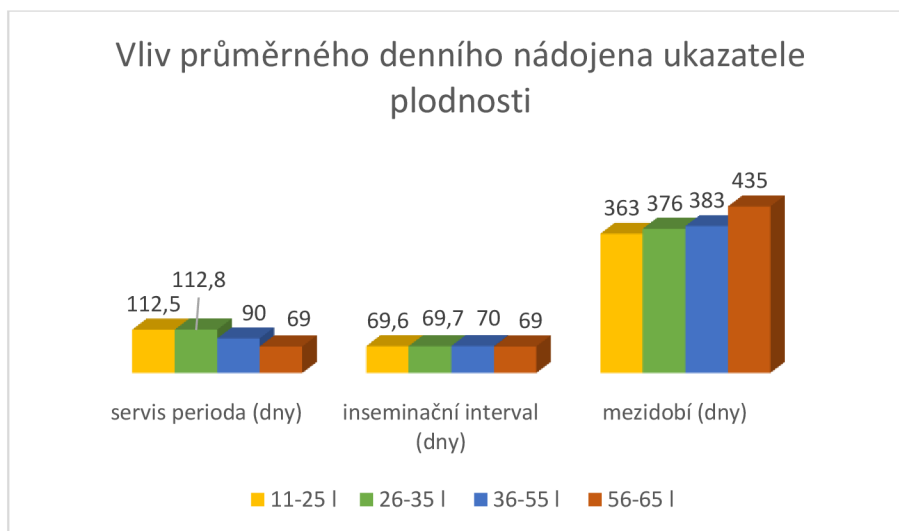
Graf 8: Vliv denního nádoje na délku mezidobí



Z tabulky č. 12 a grafu č. 8 viditelné, že nejkratší doba mezidobí 356 dní, které vykazují dojnice s denním nádojem 8-20 l mléka (39 ks) a nejdelší doba mezidobí 443 dnů se nachází u dojnic s denním nádojem 46-60 l mléka (13 ks). V porovnání s maximální hodnotou v klasifikaci dle Burdycha a kolektivu (2021) je maximální hodnota sledovaného souboru dojnic o 38 dnů delší.

1.3 Vliv průměrného denního nádoje na ukazatele plodnosti

Graf 9: Vliv průměrného denního nádoje na ukazatele plodnosti



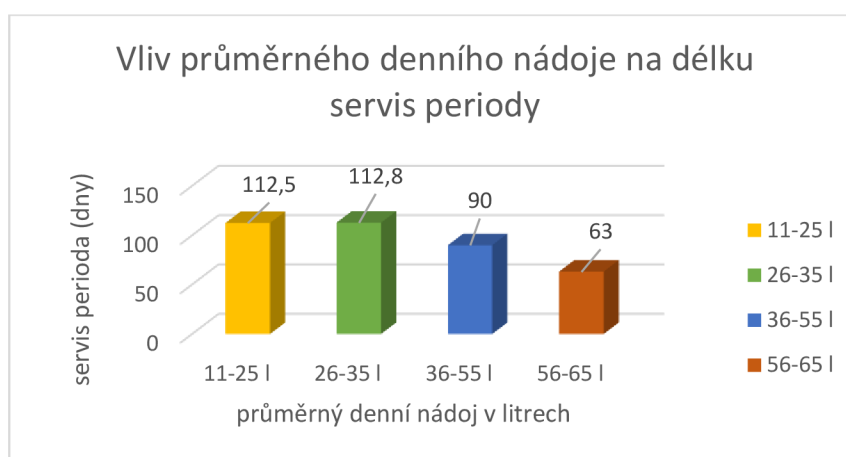
Graf č. 9 ukazuje vliv průměrného denního nádoje na ukazatele plodnosti. Z grafu je zřejmé, že výraznější rozdíl lze spatřit v délce servis periody a mezidobí. Podle Burdycha a kolektivu (2021) došlo k překročení maximální hodnoty u mezidobí a to o 30 dnů více. Maximální hodnota servis periody je dle zmíněných autorů označována jako nevyhovující.

1.3.1 Vliv průměrného denního nádoje na délku servis periody

Tabulka 13: Vliv průměrného denního nádoje na délku servis periody

Průměrný denní nádoj	n	Servis perioda (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
11-25 l	34	112,52	67	294	44,61
26-35 l	67	112,89	67	331	50,28
36-55 l	120	90,63	67	326	50,12
56-65 l	21	69,33	68	71	56,39

Graf 10: Vliv průměrného denního nádoje na délku servis periody



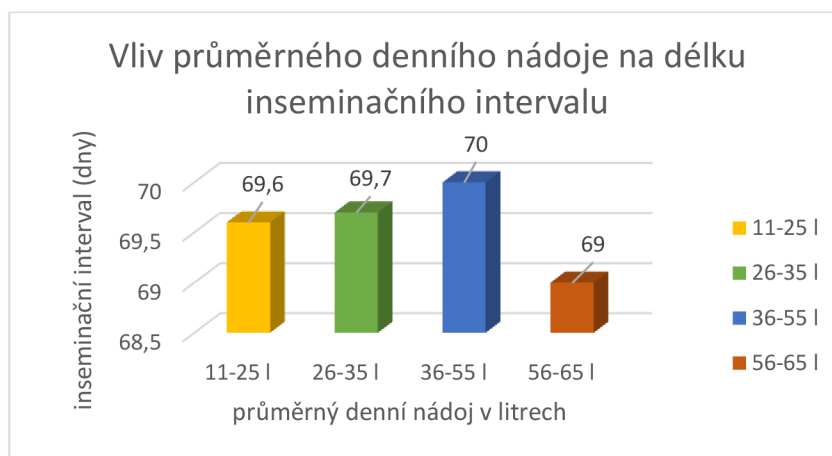
Tabulka č. 13 a graf č. 10 znázorňují vliv průměrného denního nádoje na dobu servis periody. Nejkratší servis perioda je stanovena u dojnic s průměrným denním nádojem 56–65 l (21 ks) a činila 63 dnů a nejdelší servis perioda je, jak u dojnic s průměrným denním nádojem 26–35 l (67 ks), tak u dojnic s průměrným denním nádojem 11–25 l (34 ks) a činila 112 dnů. Stanovená maximální hodnota servis periody nepřekročila klasifikaci dle Burdycha a kolektivu (2021), ale je dle těchto autorů charakterizována jako nevyhovující.

1.3.2 Vliv průměrného denního nádoje na délku inseminačního intervalu

Tabulka 14: Vliv průměrného denního nádoje na délku inseminačního intervalu

Průměrný denní nádoj	n	Inseminační interval (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
11-25 l	34	69,63	67	78	2,53
26-35 l	67	69,72	67	73	2,82
36-55 l	120	70,53	67	90	2,84
56-65 l	21	69	68	71	2,61

Graf 11: Vliv průměrného denního nadoje na délku inseminačního intervalu



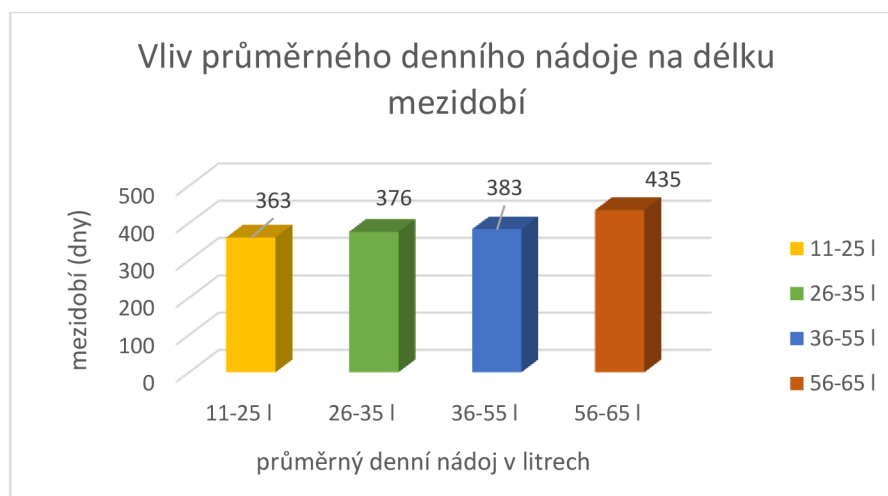
Tabulka č. 14 a graf č.11 ukazují, že nejkratší inseminační interval 69 dní se nachází u dojnic s průměrným denním nadojem 56-65 l (21 ks) a nejdelší interval činil 70 dní a byl stanoven u dojnic s průměrným denním nadojem 36-55 l mléka (120 ks).

1.3.3 Vliv průměrného denního nadoje na délku mezidobí

Tabulka 15: Vliv průměrného denního nadoje na délku mezidobí

Průměrný denní nadoj	n	Mezidobí (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
11-25 l	34	363,21	329	536	56,38
26-35 l	67	376,79	309	590	58,80
36-55 l	120	383,97	322	590	57,85
56-65 l	21	435,37	340	535	63,50

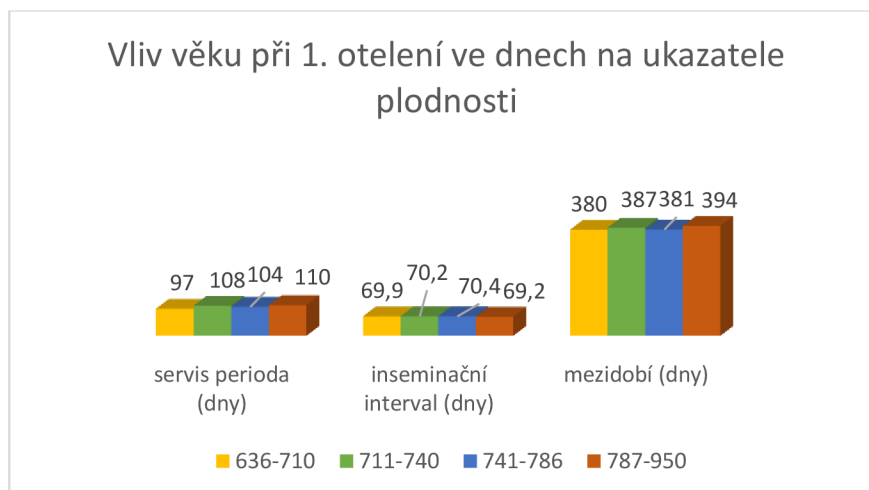
Graf 12: Vliv průměrného denního nadoje na délku mezidobí



Z tabulky č. 15 a grafu č. 12 je zřejmé, že nejkratší dobu mezidobí 363, dnů vykazují dojnice s průměrným denním nádojem 11–25 l mléka (34 ks) a nejdelší dobu 435 dnů, vykazují dojnice s průměrným denním nádojem 56–65 l mléka (21 ks). Burdych a kolektiv (2021) uvádí, že by doba mezidobí neměla přesáhnout 405 dnů.

1.4 Vliv věku při 1. otelení ve dnech na ukazatele plodnosti

Graf 13: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na ukazatele plodnosti



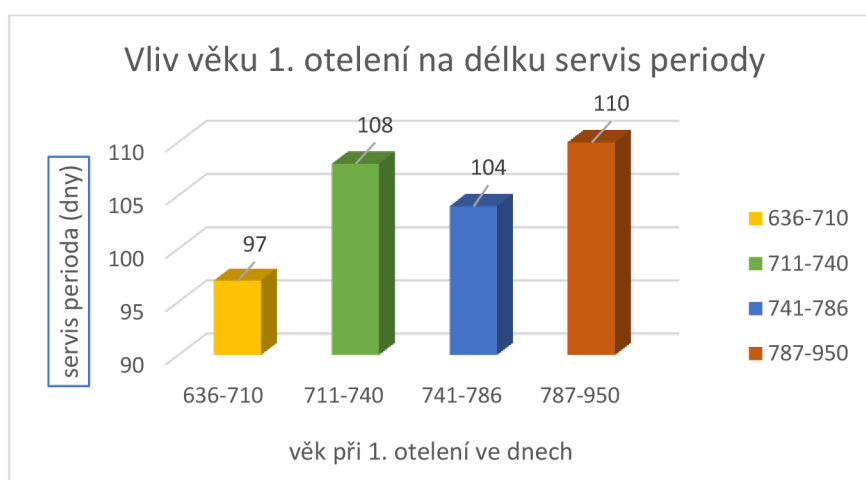
Z grafu č. 13, který znázorňuje vliv věku 1. otelení ve dnech na délku ukazatelů plodnosti je vidět rozdíl u číselných hodnot týkající se servis periody a mezidobí. U hodnot inseminačního intervalu lze pozorovat vyrovnanost hodnot. Maximální hodnota servis periody a inseminačního intervalu je dle klasifikace Burdycha a kolektivu (2021) charakterizována jako vyhovující. Maximální hodnota v porovnání maximální hodnotou Burdycha a kolektivu (2021) je charakterizována jako dobrá. Naopak u Frelichy a kolektivu (2001) by byla, tato hodnota přiřazena k slabší úrovni reprodukce (plodnosti). Ježková (2010) uvádí, že optimální věk 1. otelení by měl být ve věku 23 až 24 měsíců u plemenic s kohoutkovou výškou 140 cm a vážící 567 kg.

1.4.1 Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku servis periody

Tabulka 16: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku servis periody

Věk při 1. otelení (dny)	n	Servis perioda (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
636-710	125	97,75	67	294	44,24
711-740	64	108,44	67	331	69,25
741-786	49	104,19	67	293	52,67
787-950	4	110,5	67	148	28,84

Graf 14: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku servis periody



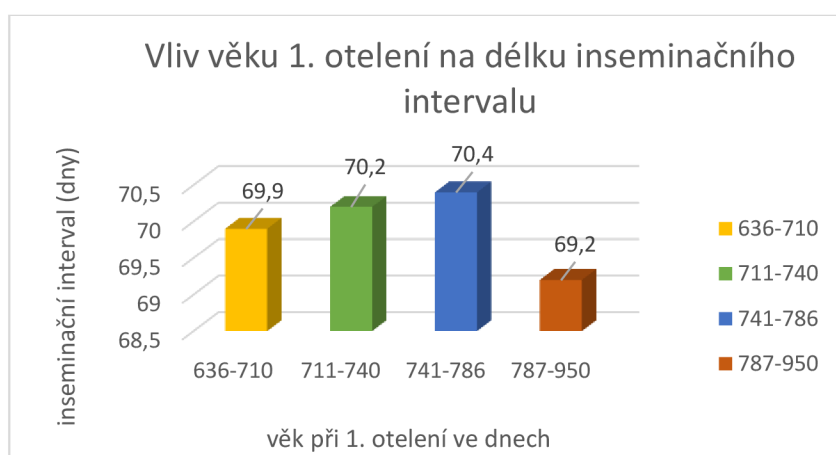
Tabulka č. 16 a graf č. 14 je zřejmé, že dojnice, které se poprvé otelily do 710 dnů věku (23 měsíců, 125 ks) mají nejkratší servis periodu, 97 dní. Dojnice, které se poprvé otelily mezi 787 až 950 dny věku (25 až 31 měsíců, 4 ks) mají nejdelší servis periodu, 110 dnů.

1.4.2 Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku inseminačního intervalu

Tabulka 17: Vliv věku 1. otelení ve dnech na délku inseminačního intervalu

Věk při 1. otelení (dny)	n	Inseminační interval (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
636-710	125	69,94	67	73	2,50
711-740	64	70,27	67	88	3,40
741-786	49	70,44	67	90	4,39
787-950	4	69,25	67	71	1,78

Graf 15: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku inseminačního intervalu



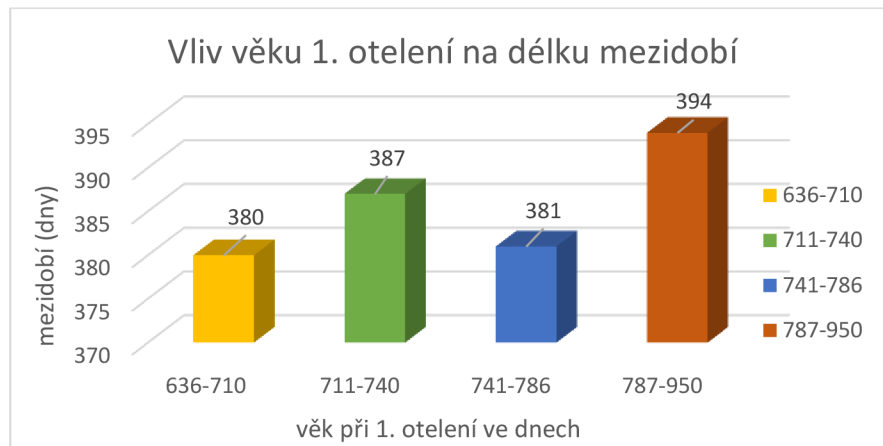
Z tabulky č. 17 a grafu č.15 je patrné, že nejkratší doba inseminačního intervalu (69,2 dne) byla stanovena u plemenic, které se poprvé otelily mezi 787 až 950 dny věku (25 až 31 měsíců, 4 ks) a naopak nejdelší dobu intervalu (70,4 dne) vykazují plemence, které se poprvé otelily mezi 741 až 786 dny věku (24 až 26 měsíců, 64 ks).

1.4.3 Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku mezidobí

Tabulka 18: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku mezidobí

Věk při 1. otelení (dny)	n	Mezidobí (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
636-710	125	380,91	309	590	58,46
711-740	64	387,45	322	534	52,09
741-786	49	381,75	322	590	61,75
787-950	4	394,33	337	497	72,76

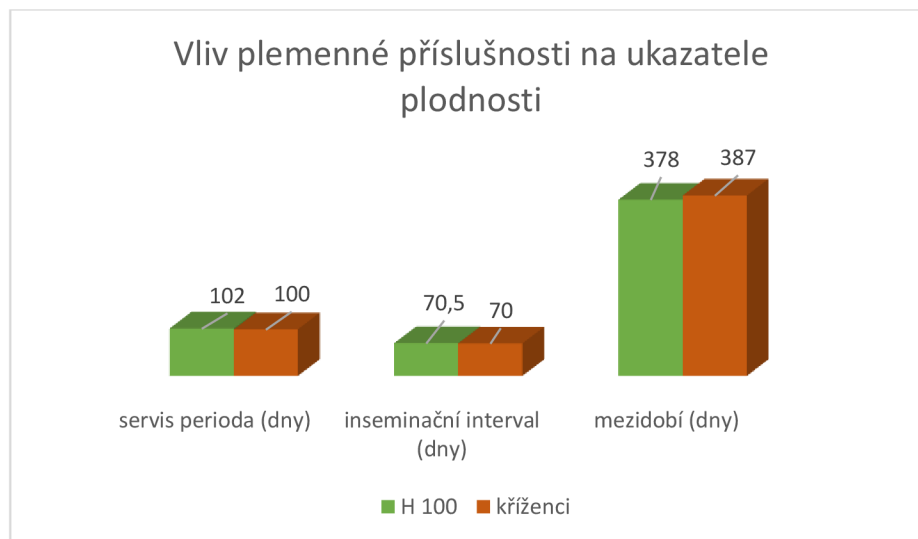
Graf 16: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku mezidobí



Tabulka č. 18 a graf č. 16 ukazují vliv věku 1. otelení na délku mezidobí. Nejkratší mezidobí (380 dní) vykazují dojnice, které se poprvé otelily ve věku mezi 636–710 dny (21 až 23 měsíců, 125 ks) a nejdelší mezidobí (394 dní) vykazují dojnice, které se otelily ve věku 787 až 950 dnů (26 až 31 měsíců, 4 ks).

1.5 Vliv plemenné příslušnosti na ukazatele plodnosti

Graf 17: Vliv plemenné příslušnosti na ukazatele plodnosti



Z grafu č. 17 je zřejmé, že vyšších hodnot u servis periody a inseminačního intervalu vykazují čistokrevné plemence. Doba servis periody je u H100 o 2 dny delší, než je u kříženců a doba inseminačního intervalu u čistokrevných plemenic je o 0,5 dne delší než u křížených plemenic. Naopak vyšší hodnoty mezidobí se nachází u křížených plemenic s rozdíl 9 dnů.

1.5.1 Vliv plemenné příslušnosti na délku servis periody

Tabulka 19: Vliv plemenné příslušnosti na délku servis periody

Plemenná příslušnost	n	Servis perioda (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
H 100	139	102,47	67	256	50,27
kříženci	103	100,10	67	331	49,95

Z tabulky č. 19 je zřejmé, že minimální hodnota servis periody činila u obou skupin plemenic 67 dní. Maximální hodnota servis periody u H100 činila 256 dnů a u kříženců 331 dnů. Obě tyto maximální hodnoty překročily stanovenou klasifikaci dle Burdycha a kolektivu (2021) a to u H100 o 136 dnů a u kříženců o 211 dnů.

1.5.2 Vliv plemenné příslušnosti na délku inseminačního intervalu

Tabulka 20: Vliv plemenné příslušnosti na délku inseminačního intervalu

Plemenná příslušnost	n	Inseminační interval (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
H 100	139	70,5	67	90	2,82
kříženci	103	70,09	67	73	2,83

Tabulka č. 20 ukazuje, že minimální hodnotu inseminačního intervalu vykazují obě skupiny plemenic (67 dnů). Maximální hodnota u H100 je o 17 dní delší, než je u kříženců. Dle klasifikace Burdycha a kolektivu (2021) je maximální hodnota u H100 označována jako nevyhovující (81-90 dnů) a u kříženců jako výborná (61-75 dnů). Dle Frelichy a kolektivu (2001) je maximální uvedená hodnota charakterizována jako ukazatel slabší úrovně reprodukce.

1.5.3 Vliv plemenné příslušnosti na délku mezidobí

Tabulka 21. Vliv plemenné příslušnosti na délku mezidobí

Plemenná příslušnost	n	Mezidobí (dny)	Min (dny)	Max (dny)	sx
H 100	139	378,85	309	590	57,85
kříženci	103	387,02	322	590	58,50

Z tabulky č.21 je patrné, že delší dobu mezidobí vykazují křížené plemenice a to o 9 dnů. Minimální hodnota u H 100 činí 309 dnů a u kříženců 322 dnů. Maximální hodnotu vykazují obě skupiny plemenic. Dle klasifikace Burdycha a kolektivu (2021) by měla být maximální doba mezidobí do 405 dnů.

Závěr

V této závěrečné práci jsou uvedeny a vyhodnoceny tyto vlivy – pořadí laktace, denní a průměrný denní nádoj, věk při 1. otelení a plemenná příslušnost. Všechny tyto vyjmenované vlivy ovlivňují celkovou úroveň reprodukce daného chovu. Analýza ukazatelů plodnosti probíhala u 242 ks dojnic v zemědělském podniku Kralovická zemědělská a.s. U vybraného souboru dojnic byla sledována a následně vyhodnocena délka servis periody, inseminačního intervalu a délka mezidobí. Jako třídící kritéria zmíněných ukazatelů posloužily skupiny vybraných vlivů reprodukce (pořadí laktace, denní a průměrný denní nádoj, věk při 1. otelení, plemenná příslušnost).

Ve sledovaném souboru dojnic dosahovala průměrná hodnota servis periody 101 dní, u inseminačního intervalu 70 dní a u mezidobí 383 dní bez ohledu na vybrané vlivy dojnic. Všechny tyto průměrné hodnoty ukazatelů plodnosti nepřekračují maximální hodnotu klasifikace dle Burdycha a kolektivu (2021) a zároveň nepřesahují celorepublikové průměrné hodnoty, kdy v ČR za rok 2020 činila průměrná hodnota u servis periody 120 dnů, u inseminačního intervalu 74 dnů a u mezidobí 400 dnů (Burdych, 2021). Dle Říhy a kolektivu (2000) se průměrné hodnoty ukazatelů plodnosti nachází u průměrné (vyhovující) úrovni reprodukce.

Se vzrůstajícím pořadím laktace dochází ke zkrácení doby reprodukčních ukazatelů. Nejkratší dobu servis periody vykazovaly dojnice v 2. laktaci a nejdelší dobu dojnice na 1. laktaci. Nejkratší trvání mezidobí měly dojnice na 3. a další laktaci a nejdelší měly dojnice na 2. laktaci. Naopak nejkratší doba inseminačního intervalu byla u dojnic v 1. laktaci a nejdelší u dojnic ve 2. a další laktaci.

U vlivu denního nádoje bylo zjištěno, že nejkratší servis periodu (69 dnů) vykazovaly dojnice s denním nádojem od 46 do 60 litrů mléka. Naopak u nejdelší servis periody (112 dnů) dojnice nadojily 21 až 35 litrů mléka za den, což představuje skupinu dojnic s nižším denním nádojem. U inseminačního intervalu (69 dnů) byla nejkratší doba zjištěna také u dojnic s nejvyšším denním nádojem (46–60 l) a nejdelší interval (70,2 dne) se vyskytoval u dojnic s denním nádojem 36 až 45 litrů. Nejvyšší hodnota trvání mezidobí (443 dnů) byla prokázána u dojnic s nejvyšším denním nádojem 46 až 60 litrů mléka a nejnižší hodnota mezidobí (356 dnů) se vyskytovala u dojnic, které za den nadojily nejméně mléka, 8 až 20 litrů.

Obdobné výsledky ukazatelů plodnosti byly prokázány i v souvislosti s denním průměrným nádojem. Kdy nejnižší hodnota servis periody (69 dnů) a inseminačního

intervalu (69 dnů) se vyskytovala u dojnic s největším průměrným denním nádojem (56-65 l). Nejvyšší hodnota servis periody (113 dnů) se vyskytovala u dojnic s průměrným denním nádojem 26 až 35 l mléka a inseminační interval (70 dnů) u dojnic s průměrným denním nádojem 36 až 55 l mléka. Mezidobí bylo nejkratší u dojnic s nejnižším průměrným denním nádojem 11 až 25 l mléka (363 dnů) a nejdelší bylo u dojnic s nejvyšším průměrným denním nádojem (56-65 l, 435 dnů).

V souvislosti s věkem při 1. otelení bylo stanoveno, že nejkratší trvání servis periody (98 dnů) a mezidobí (380 dnů) vykazovaly dojnice, které se poprvé otelily ve 636 až 710 dnech, respektive ve 21 až 23 měsících svého věku. Nejdelší dobu trvání zmíněných ukazatelů (servis perioda-110 dnů, mezidobí-394 dnů) vykazovaly plemnice, které se otelily nejpozději a to ve 787 až 950 dnech, 25 až 31 měsících svého věku. Nejnižší hodnota inseminačního intervalu (69,2 dne) se vyskytovala u plemenic, které se otelily pozdě a to ve 25 až 31 měsících svého věku (787-950 dnů) a nejvyšší hodnota (70 dnů) byla stanovena u prvotetek, které se otelily do 786 dnů (741-786 dnů), respektive od 24 do 26 měsíce.

Porovnání ukazatelů plodnosti mezi čistokrevnými a kříženými plemenicemi, vykazovala čistokrevná zvířata delší trvání servis periody (o 2 dny) a inseminačního intervalu (o 0,5 dne). Naopak nejdelší mezidobí vykazovaly křížené plemnice (387 dnů) a to o 9 dnů delší, než je u čistokrevných plemenic (378 dnů).

Vzhledem k tomu, že průměrné hodnoty ukazatelů plodnosti sledovaného souboru dojnic nepřesáhly stanovené celorepublikové průměrné hodnoty za rok 2020 lze chovateli navrhnout určitá opatření, která se budou týkat technologie ustájení sledovaného stáda. Jelikož nedochází ve sledovaném stádě k dostatečnému prošlapu výkalů přes rošty, ve vybraném chovu bych doporučila odstranění kejdy nejen prostřednictvím prošlapu dojnicemi, ale také odkliz pomocí shrnovací lopaty (lanová, řetězová, hydraulická, robotická) nebo pomocí mobilního kartáčového zařízení kejdy. Předěšlo by se tak výskytu úrazu spojenými s roštovým ustájením (rozčísnutí pánevní spony) a také by došlo ke snížení rizika onemocnění paznehtů nebo výskytu enviromentálních mastitid. V konečném důsledku by pak došlo k poklesu procenta brakovaných krav ve stádě, které právě byly vyřazeny na základě rozčísnutí nebo výskytu reprodukčních chorob, které u daných plemenic způsobovaly jejich neschopnost nebo omezenou schopnost reprodukce.

Seznam použité literatury

50 nejčastějších chorob skotu: rozpoznání, prevence, léčba, 2021. První. Praha: Profi Press. ISBN 978-80-88306-15-3.

BERNIER-DODIER, P., C. L. GIRARD, B.G. TALBOT a P. LACASSE, 2011. Effect of dry period management on mammary gland function and its endocrine regulation in dairy cows. *Journal of Dairy Science: Official Publication of the American Dairy Science Association* [online]. Elsevier Inc., **94**(10), 4922-4936 [cit. 2023-03-01]. Dostupné z: doi:DOI:<https://doi.org/10.3168/jds.2010-411>

BOUŠKA, J., F. JÍLEK a J. ŽIŽLAVSKÝ, 1997. Management stáda. In: URBAN, František. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. První. Praha: Apros, s. 211-239. ISBN 80-901100-7-x.

BURDYCH, Vítězslav a Jan KOČMÁNEK, 2021. *Reprodukce skotu*. Hradištko: Družstvo pro kontrolu užítkovosti v ČR. ISBN 978-80-11-01407-0.

BURDYCH, Vítězslav a Jan VŠETEČKA, 2004. *Reprodukce ve stádech skotu*. První. Hradec Králové: CHOVSERVIS a.s.

DOLEŽAL, Oldřich, 2013. Zásady při výstavbě moderních stájí. In: *ProfiPress: Zemědělec* [online]. Praha: Profi Press [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/zasady-pri-vystavbe-modernich-staji/>

DOLEŽAL, Oldřich, Stanislav STANĚK, Ilona BEČKOVÁ, Daniela ČERNÁ a Jan DOLEJŠ, 2015. *Chov dojeného skotu: technologie, technika, management*. 1. vydání. Praha: Profi Press, s.r.o. ISBN 978-80-86726-70-0.

FOLDI, J., M. KULSÁR, A. PÉSCI, B. HUYGHE, C. DE SA, J.A.M. LOHUIS, P. COX a Gy. HUSZENICZA, 2018. Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Animal Reproduction Science: Supports open access* [online]. **96**(3-4), 265-281 [cit. 2023-03-01]. ISSN 0378-4320. Dostupné z:

doi:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432006003794?via%3Dihub>

FRELICH, Jan, 2001. *Chov skotu*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 80-704-0512-0.

FRELICH, Jan, 2001a. *Chov skotu*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 80-704-0512-0.

FULKA, J., Jr., J. FULKA, J. FUTEROVÁ a J. PETR, 1997. Řízená reprodukce skotu. In: *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, s. 107-124. ISBN 80-901100-7-x.

GIORDANO, J.O., E.M. SITKO, C. RIAL, M.M. PÉREZ a G.E. GRANADOS, 2022. Symposium review: Use of multiple biological, management, and performance data for the design of targeted reproductive management strategies for dairy cows*. *Journal of Dairy Science: Official Publication of the American Dairy Science Association* [online]. **105**(5), 4669-4678 [cit. 2023-03-05]. ISSN 0022-0302. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2021-21476>

Holstein.cz. In: *Holstein.cz* [online]. Benešovská 123, Hradištko, 252 09: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni>

Holstein.cz. In: *Holstein.cz* [online]. Benešovská 123, Hradištko, 252 09: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/slechtění>

Holštýnský skot. In: *Holstein.cz* [online]. Benešovská 123, Hradištko, 252 09: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni>

JELÍNEK, František a Karel JELÍNEK, 2006. *Morfologie hospodářských zvířat: učební text pro studující zemědělských fakult.* 2. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. ISBN 80-704-0845-6.

JELÍNEK, Pavel a Karel KOUDELA, 2003. *Fyziologie hospodářských zvířat.* 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-715-7644-1.

JEŽKOVÁ, Alena, 2010. Zásady řízení reprodukce skotu. In: *Profipress: Agroweb* [online]. Praha: Profi Press [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://naschov.cz/zasady-rizeni-reprodukce-skotu/>

JEŽKOVÁ, Alena, 2018. Řízení reprodukce skotu. In: *ProfiPress: Náš chov* [online]. Praha: Profi Press [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://naschov.cz/rizeni-reprodukce-skotu/>

JÍLEK, F., J. FUTEROVÁ, M. MAROUNEK a J. VÁCHAL, 1997. Biologické základy reprodukce, mléčné a masné užitkovosti skotu. In: *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, s. 10-36. ISBN 80-901100-7-x.

KAMARÁDOVÁ, Jitka, Jitka VOKŘÁLOVÁ a Pavel NOVÁK, 2008. Vztah ,prostředí, zdraví a produkce. In: *ProfiPress: Zemědělec* [online]. Praha: Profi Press [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/vztah-prostredi-zdravi-a-produkce/>

KUDRNA, V., V. SKŘIVANOVÁ a Y. TYROLOVÁ, 2006. Výživa a krmení dojnic. In: BOUŠKA, Josef. *Chov dojeného skotu.* 1. Praha: Profi Press, s. 97. ISBN 80-86726-16-9.

KVAPILÍK, J., L. KRPÁLKOVÁ a J. BURDYCH, 2013. *Náš chov: Odborný recenzovaný časopis pro chovatele hospodářských zvířat a veterinární lékaře* [online]. Praha: Profi Press, 23-26 s. [cit. 2023-03-02]. ISSN 0027-8068. Dostupné z: <https://profipress.cz/seznam-casopisu/>

Lineární popis a hodnocení zevnějšku krav holštýnského plemene: Metodika, 2009. Praha: Svaz chovatelů holštýnského skotu.

MAMMI, L.M.E., D. CAVALLINI, M. FUSTINI, I. FUSARO, M. GIAMMARCO, A. FORMIGONI a A. PALMONARI, 2021. Calving difficulty influences rumination time and inflammatory profile in Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science: Supports open access* [online]. Elsevier Inc., **104**(1), 750-761 [cit. 2023-03-01]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2020-18867>

NOVÁK, Pavel a Gabriela MALÁ, 2018. *Metodika-Hodnocení chovného prostředí v objektech pro ustájení hospodářských zvířat*. První. Praha: VÝZKUMNÝ ÚSTAV ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY, v.v.i. V UHŘÍNĚVSI, 29 s. ISBN 978-80-7403. Dostupné také z: <https://vuzv.cz/publikace/hodnoceni-chovneho-prostredi-v-objektech-pro-ustajeni-hospodarskych-zvirat/>

OPB Osík – odchovna s padesátiletou historií, 1991-2007. In: *OPB Osík: Odchovna s historií* [online]. Osík u Litomyšle: Natural.spol.s.r.o. [cit. 2023-03-09]. Dostupné z: <http://www.opbosik.cz/index.php?page=novinka&id=122&lang=cz>

OTRUBOVÁ, Marcela, 2021. Vliv tělesné kondice skotu na reprodukci mléčných stád. In: *Agropress.cz* [online]. Praha: Agropress.cz [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/vliv-telesne-kondice-skotu-na-reprodukcii-mlecnych-stad/>

OTRUBOVÁ, Marcela a Michal POKORNÝ, 2019. Ovlivnění mikroklimatu v ustajovacích prostorech pro hospodářská zvířata. In: *Agropress.cz* [online]. Praha: Agropress.cz [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/ovlivneni-mikroklimatu-v-ustajovacich-prostorech-pro-hospodarska-zvirata/>

PAVLATA, Leoš, 2018. Výskyt poruch metabolismu vitamínu E, jejich diagnostika a terapie u skotu. In: *ProfiPress: Veterinářství* [online]. Praha: Profi Press [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://vetweb.cz/vyskyt-poruch-metabolismu-vitaminu-e-jejich-diagnostika-a-terapie-u-skotu/>

RAJMON, R. a F. JÍLEK, 2006. Reprodukce skotu. In: *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, s. 71-83. ISBN 80-86726-16-9.

RYSOVÁ, Lucie, 2017. Dospělosti v chovu hospodářských zvířat. In: *Agropress.cz* [online]. Praha [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/řízení-reprodukce-u-samic-dojeneho-skotu/>

RYSOVÁ, Lucie, 2021. Tělesná kondice u skotu. In: *Agropress.cz* [online]. Praha: Agropress.cz [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/telesna-kondice-skotu/>

ŘÍHA, Jan, 2000. *Reprodukce v procesu šlechtění skotu = Reproduction in cattle improvement system*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen.

ŘÍHA, Jan, Marie MACHATKOVÁ, Jiřina PETELÍKOVÁ, Václav JAKUBEC, Jaroslav PYTLOUN, Luděk ŠEREDA a Antonín PAVLOK, 1999. *Biotechnologie v chovu a šlechtění hospodářských zvířat = Biotechnology in livestock breeding and improvement*. Rapotín: Českomoravská společnost chovatelů.

SHOSHANI, E., S. ROZEN a J.J. DOEKES, 2014. Effect of a short dry period on milk yield and content, colostrum quality, fertility, and metabolic status of Holstein cows. *Journal of Dairy Science: Official Publication of the American Dairy Science Association* [online]. Elsevier Inc., **97**(5), 2909-2922 [cit. 2023-03-01]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.3168/jds.2013-7733](https://doi.org/10.3168/jds.2013-7733)

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

SKŘIVANOVÁ, V., P. HOMOLKA, V. KUDRNA, R. LOUČKA, E. MACHAČOVÁ a Z. MUDŘÍK, 1997. Výživa dojnic v období stání na sucho. In: URBAN, František. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, s. 138. ISBN 80-901100-7-x.

SLÁMA, Petr, Aleš PAVLÍK a Vladimír TANČIN, 2015. *Morfologie a fyziologie hospodářských zvířat*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-337-0.

Složení SIH. In: *Holstein.cz* [online]. Benešovská 123, Hradištko, 252 09: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/slechtění#složení-sih>

STÁDNÍK, Luděk, František LOUDA a Michal RÁKOS, 2002. Vliv zdravotního stavu na mléčnou produkci dojnice. In: *ProfiPress: Náš chov* [online]. Praha: Profi Press [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://naschov.cz/vliv-zdravotního-stavu-na-mléčnou-produkci-dojnice/>

STÁDNÍK, Luděk, Petr SLAVÍK a Jaromír DUCHÁČEK, 2019. *Management zdraví krav respektující fyziologii organismu ve vztahu k ekonomice chovu: sborník ze semináře* [online]. První. Praha: Institut vzdělání zemědělství o.p.s. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: https://www.zscr.cz/download/files/Management_zdravi_krav_respektujici_fyziologii_organismu_ve_vztahu_k_ekonomice_chovu.pdf

STANĚK, Stanislav, 2009. Inseminace a plodnost krav. In: *ZOOTECHNIKA.CZ* [online]. [cit. 2023-03-09]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chovskotu/porod---tění-jalovic-a-krav/inseminace-a-plodnost-krav.html>

SYRŮČEK, Jan, David LIPOVSKÝ a Martin SLÁDEK, 2022. *Ročenka: Chov skotu v České republice 2021* [online]. Hradištko: Českomoravská společnost chovatelů [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/plemenarska-prace/ku-kontrola-uzitkovosti/chovatelske-rocenky/rocnky-chovu-skotu/>

ŠÁROVÁ, Radka, Barbora VALNÍČKOVÁ, Ágnes MORAVCSÍKOVÁ, Stanislav STANĚK a Jitka BARTOŠOVÁ, 2020. *Základy etologie dojeného skotu pro chovatele*. První. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. ISBN 978-80-7403-244-8.

ŠIMKOVÁ, Anna, Luboš SMUTNÝ, František KRUPKA, Kateřina ŠVEJDOVÁ a Miloslav ŠOCH, 2015. *AUTOMA: časopis pro automatizační techniku* [online]. Automa-časopis pro automatizační techniku s.r.o. [cit. 2023-03-02]. ISSN 1210-9592. Dostupné z: https://automa.cz/cz/casopis-cislo/automa-2015_07/

ŠKARDA, Josef a Olga ŠKARDOVÁ, 2000. *Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic: (studijní zpráva)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. Studijní informace. ISBN 80-727-1058-3.

VACEK, M., S. ŠLOSÁRKOVÁ a O. DOLEŽAL, 2006. Řízení stáda. In: *Chov dojeného skotu*. 1. Praha: Profi Press, s. 147-167. ISBN 80-86726-16-9.

VINKLER, Antonin, 2018. Puerperium-klíčové období reprodukčního cyklu. In: *VVS Verměřovice.s.r.o.: Na farmě ve formě* [online]. VVS Verměřovice: VVS Verměřovice [cit. 2023-03-01]. Dostupné z: <https://www.vvs.cz/wp-content/uploads/2019/01/vinkler-puerperium.pdf>

Základy odchovu jalovic v dojených stádech, 2019. In: *Agropress.cz* [online]. Praha: Agropress.cz [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zaklady-odchovu-jalovic-v-dojenych-stadech/>

Zásady provádění mléčné užitkovosti: Vydání platné pro kontrolní rok 2022-2023 [online], 2022. Hradištko: ČMSCH [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/dku/kontrola-uzitkovosti/metodika-kontroly-uzitkovosti/>

ŽIŽLAVSKÝ, J., 2006. Dojená plemena skotu. In: BOUŠKA, Josef. *Chov dojeného skotu*. 1. Praha: Profi Press, s. 33-44. ISBN 80-86726-16-9.

ŽIŽLAVSKÝ, J., J. MIKŠÍK a F. URBAN, 1997. Chov dojených plemen skotu v zahraničí. In: URBAN, František. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, s. 40-53. ISBN 80-901100-7-x.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Holštýnský skot (Holštýnský skot).....	3
Obrázek 2: Seleční index holštýnského skotu (Složení SIH).....	4
Obrázek 3: Hodnocení tělesné kondice dle pětibodového systému (Rysová, 2021) .	27

Seznam grafů

Graf 1: Vliv pořadí laktace na ukazatele plodnosti	66
Graf 2: Vliv pořadí laktace na délku servis periody	67
Graf 3: Vliv pořadí laktace na délku inseminačního intervalu	67
Graf 4: Vliv pořadí laktace na délku mezidobí	68
Graf 5: Vliv denního nádoje na ukazatele plodnosti	69
Graf 6: Vliv denního nádoje na délku servis periody	70
Graf 7: Vliv denního nádoje na délku inseminačního intervalu	70
Graf 8: Vliv denního nádoje na délku mezidobí	71
Graf 9: Vliv průměrného denního nádoje na ukazatele plodnosti.....	72
Graf 10: Vliv průměrného denního nádoje na délku servis periody	73
Graf 11: Vliv průměrného denního nádoje na délku inseminačního intervalu	74
Graf 12: Vliv průměrného denního nádoje na délku mezidobí.....	74
Graf 13: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na ukazatele plodnosti	75
Graf 14: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku servis periody.....	76
Graf 15: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku inseminačního intervalu.....	77
Graf 16: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku mezidobí	78
Graf 17: Vliv plemenné příslušnosti na ukazatele plodnosti	78

Seznam tabulek

Tabulka 1: Početní stav v chovu skotu v ČR (Syrůček, 2022)	5
Tabulka 2: Počet podniků a stájí s chovem krav v KU (Syrůček, 2022)	5
Tabulka 3: Požadované BCS v jednotlivých kategoriích (Rysová, 2021)	26
Tabulka 4: Stupně obtížnosti porodů (Burdych, 2021).....	30
Tabulka 5: Výsledky ukazatelů plodnosti u sledovaného souboru dojnic	65
Tabulka 6: Výsledné hodnoty minima a maxima u vybraných vlivů reprodukce	65
Tabulka 7: Vliv pořadí laktace na délku servis periody.....	66
Tabulka 8: Vliv pořadí laktace na délku inseminačního intervalu.....	67
Tabulka 9: Vliv pořadí laktace na délku mezidobí	68
Tabulka 10: Vliv denního nádoje na délku servis periody.....	69
Tabulka 11: Vliv denního nádoje na délku inseminačního intervalu.....	70
Tabulka 12: Vliv denního nádoje na délku mezidobí	71
Tabulka 13: Vliv průměrného denního nádoje na délku servis periody	72
Tabulka 14: Vliv průměrného denního nádoje na délku inseminačního intervalu	73
Tabulka 15: Vliv průměrného denního nádoje na délku mezidobí	74
Tabulka 16: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku servis periody	76
Tabulka 17: Vliv věku 1. otelení ve dnech na délku inseminačního intervalu	77
Tabulka 18: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku mezidobí	77
Tabulka 19: Vliv plemenné příslušnosti na délku servis periody	79
Tabulka 20: Vliv plemenné příslušnosti na délku inseminačního intervalu	79
Tabulka 21. Vliv plemenné příslušnosti na délku mezidobí	79

Seznam použitých zkratk

KU – kontrola užítkovosti

SIH – selekční index holštýnského skotu

RPH – relativní plemenná hodnota

GnRH – gonadotropin releasing hormon

FSH – folikuly stimulující hormon

LH – luteinizační hormon

PGF2alfa – prostaglandin

SP – servis perioda

MK – masná kyselina

BCS – tělesná kondice (body condition scoring)

SB – somatická buňka

TMR – kompletní směsná krmná dávka (total mixed ration)
