



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

### **Diplomová práce**

Porovnání úspěšnosti a efektivnosti synchronizačních programů v chovech  
krav

Autor práce: Bc. Jan Vyhnal  
Vedoucí práce: Ing. Michaela Horčíčková Ph.D.  
Konzultant práce: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

České Budějovice  
2024

## **Prohlášení**

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

V Českých Budějovicích dne .....

.....

Podpis

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá porovnáním úspěšnosti inseminace v chovech využívající k řízení reprodukce hormonální programy s podniky, ve kterých se většina inseminací provádí při přirozených říjích a hormonální preparáty jsou aplikovány pouze léčebně. Chovy připouštějící zejména po hormonální stimulaci vykazují lepší výsledky než chovy inseminující většinu plemenic na přirozených říjích. Rozdíl v úspěšnosti je přibližně 10 %. Důležité je však nespolehat pouze na inseminaci po synchronizačních programech, ale věnovat pozornost vyhledávání přirozených říjí, protože jenom tak lze dosáhnout nejlepších hodnot Pregnancy rate a celkově úspěšné reprodukce. Nejlepších výsledků v zabřezávání dosáhl chov využívající kombinace hormonální indukce říje (double ovsynch a ovsynch) a připouštění při přirozených říjích. Ze zjištěných dat vyplývá, že ani hormonální synchronizace není zcela úspěšná, pokud je aplikace hormonálních preparátů prováděna nesprávně nebo je narušen management chovu a výživy. Z diplomové práce je patrné, že úspěšnost inseminace se zvyšuje s růstem laktačních dnů, a to až do 80. dne od otelení. Do 60. dne od otelení byla úspěšnost inseminace ve sledovaných chovech pouze 16 % a je tedy zřejmé, že inseminace v tomto období je málo efektivní.

**Klíčová slova:** Ovsynch, Presynch, Double Ovsynch, přirozená říje

## **Abstract**

The thesis deals with company comparison according to the way, how they control their cattle reproduction and it also deals with companies, where most of the artificial inseminations are in the natural heats and they use hormones here only therapeutically. The cattle farms breeding their animals especially after hormonal stimulation show better results than the cattle farms inseminating most of their breeding cows in their natural estrus. The difference in their success rates is roughly 10 percent. The important thing is not to depend only on artificial insemination after the synchronisation programs, but we should also search the natural heats, because this is the only way, how we will be able to reach the best pregnancy rates and the overall successful reproduction. The company No. 3 achieves the best results, because not only they use Double Ovsynch and Ovsynch, but they also breed huge amount of their animals in their natural heat. The gathered data imply, that even the hormonal synchronisation is not all-powerful and if the hormones are applied incorrectly or if the management of the cattle farming is wrong, even the usage of the hormonal programs will not help rise the level of reproduction. From this thesis it is noticeable, that there is an increase in success rate of the artificial insemination with an increase of the day of lactation to the 80th day after the calving. The success rate of the artificial insemination to the 60th day after the calving is only 16 percent, so it is clear, that the artificial insemination in this period is not effective.

**Keywords:** Ovsynch, Presynch, Double Ovsynch, natural heat

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval paní Ing. Michaelle Horčíčkové Ph.D. a panu prof. Ing. Janu Trávníčkovi CSc. za vedení diplomové práce a cenné rady při jejím zpracování. Velké poděkování patří také zootechnikům za poskytnutí dat potřebných ke zpracování diplomové práce.

# Obsah

Úvod .....	8
<b>1 Literární přehled.....</b>	<b>9</b>
1.1 Pohlavní soustava krav .....	9
1.1.1 Vaječníky.....	9
1.1.2 Vejcovod .....	11
1.1.3 Děloha.....	11
1.1.4 Pochva.....	12
1.1.5 Poševní předsíň .....	12
1.1.6 Vulva .....	12
1.2 Fyziologie pohlavní soustavy krav .....	12
1.3 Pohlavní hormony krav.....	14
1.4 Syntetické preparáty .....	17
1.5 Hormonální programy.....	17
1.5.1 Ovsynch .....	18
1.5.2 Presynch.....	18
1.5.3 Double Ovsynch .....	19
1.5.4 Cidr .....	19
1.6 Ukazatele reprodukce .....	20
1.7 Detekce říje .....	24
1.8 Inseminace .....	26
1.9 Diagnostika březosti .....	27
1.10 Sonografické vyšetření vaječníku.....	29
1.11 Sexované inseminační dávky.....	30
1.12 Beef on dairy.....	31
<b>2 Cíl práce.....</b>	<b>32</b>
<b>3 Materiál a metodika.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Charakteristika podniků.....</b>	<b>33</b>
3.1.1 Podnik č. 1 .....	33
3.1.2 Podnik č. 2 .....	35
3.1.3 Podnik č. 3 .....	36
3.1.4 Podnik č. 4 .....	37
3.1.5 Podnik č. 5 .....	38

3.1.6 Podnik č. 6 .....	39
3.1.7 Podnik č. 7 .....	39
3.1.8 Podnik č. 8 .....	40
<b>4 Výsledky a diskuse .....</b>	<b>42</b>
4.1 Výsledky podnik č. 1 .....	42
4.2 Výsledky podnik č. 2 .....	45
4.3 Výsledky podnik č. 3 .....	49
4.4 Výsledky podnik č. 4 .....	52
4.5 Výsledky podnik č. 5 .....	54
4.6 Výsledky podnik č. 6 .....	57
4.7 Výsledky podnik č. 7 .....	60
4.8 Výsledky podnik č. 8 .....	62
<b>Závěr a doporučení pro praxi .....</b>	<b>69</b>
<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>71</b>
<b>Seznam grafů.....</b>	<b>77</b>
<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>78</b>
<b>Seznam zkratk .....</b>	<b>79</b>

## Úvod

Chov skotu v České republice má dlouholetou tradici. Produkce skotu tvoří základní suroviny pro výživu lidí. V chovech skotu zaměřených na produkci mléka je stále více kladen důraz na ekonomickou stránku chovu, jelikož výkupní ceny mléka se již řadu let pohybují stále okolo 10 Kč/l, ale náklady na chov se stále zvyšují. Důležité je tedy snažit se maximalizovat zisk. Chovatelé se snaží neustále vylepšovat svá chovatelská zařízení, aby poskytli kravám, co nejlepší podmínky pro chov a tím zajistili i větší produkci.

Produkce dojnic se v posledních letech neustále zvyšuje, ale toto neustálé zvyšování mléčné produkce má negativní vliv na reprodukci. Je tedy kladen stále větší důraz na kvalitu krmení a management chovu, a i drobné nedostatky se následně projeví v užitkovosti i reprodukci. Zvyšující se produkce mléka má za následek větší výskyt ovariálních cyst, u více krav se také objevuje nefyziologický anestrus. Problémem chovu mléčného skotu je v posledních letech nedostatek kvalifikovaných pracovníků od, čehož, se odvíjí špatný management chovu, snížení vyhledávání říjí, špatná hygiena porodu a inseminace.

V chovu skotu jsou využívány biotechnologické technologie, které napomáhají zvyšovat genetický zisk a mají široké využití v chovech. V chovech mléčného skotu se stále více využívají sexované inseminační dávky na jalovičky, zejména na inseminaci nejkvalitnějších jalovic pro maximalizaci genetického zisku. Naopak na méně kvalitní dojnice, kde již chovatel nepočítá s potomstvem do dalšího chovu, využije inseminační dávku masných plemen býků a vzniklý kříženec je využit pro výkrm a následné využití v masném průmyslu. V chovech skotu se stále více využívají hormonální programy, které zajistí načasování první inseminace po otelení případně následně další inseminace a lze je využít i k léčbě patologických nálezů na vaječniku a případné anestrii. O vhodnosti využívání hormonů v chovech skotu je stále hojně diskutováno.

Nízká úroveň reprodukce má vliv na brakaci. Pokud z chovu vyřadíme velké množství krav z důvodu nezabřeznutí, není již prostor na vyřazení krav z důvodu změn v jejich zdravotním stavu, nízké užitkovosti či vysokého počtu somatických buněk v mléce. Cílem chovu je vyprodukovat kvalitní potomstvo pro obnovu stáda a velké množství kvalitního mléka s vysokým obsahem mléčných složek.



# 1 Literární přehled

## 1.1 Pohlavní soustava krav

Schopnost krávy nebo jalovice každý rok zabřeznout, porodit a odchovat zdravé tele je zásadní pro ziskovou a udržitelnou produkci skotu. Znalost anatomie a fyziologie pohlavní soustavy krav je nezbytná při úspěšném řízení reprodukce (Thomas, 2021).

### 1.1.1 Vaječníky

Vaječníky jsou primárním reprodukčním orgánem samice. U dojnice je každý vaječník přibližně 3,5 cm dlouhý a má 2 cm v průměru. Vaječníky jsou zavěšeny na širokém vazu blízko konce vejcovodu a leží blízko špiček zakřivených děložních rohů (Prange a Duby, 2007). Vaječníky jsou také zodpovědné za tvorbu hormonů, které jsou důležité pro udržení březosti, případně fyziologických estrálních cyklů (Carter a Rhinehart, 2020).

Vaječníky obsahují tisíce vajíček. Ty jsou produkovány již embryem před narozením. I když existuje potenciál získat stovky vajíček od krávy, během každého estrálního cyklu se obvykle uvolní pouze jedno vajíčko. Když se přirozeně uvolní více než jedno vajíčko, může to vést k vícečetným porodům – jedná se o nežádoucí stav kvůli abnormálnímu vývinu pohlavních orgánů u jaloviček při porodu různopohlavních dvojčat – freemartinismu. Superovulace neboli produkce několika vajíček po injekci hormonů, jako je sérový gonadotropin březích klisen (PMSG) nebo folikuly stimulující hormon (FSH), je však nezbytným prvkem při přenosu embryí (Prange a Duby, 2007).

Vaječník je anatomicky rozdělen na kůru a dřev. Kortikální část vaječníku je během vývoje pokryta kubickým epitelem, který se s věkem mění na dlaždicový epitel. Kortikální parenchym se skládá z folikulů (oocytů a folikulárních buněk), intersticiálních buněk a kolagenního stromatu pojivové tkáně. Dřev vaječníků obsahuje tepny a žíly, lymfatické cévy a nervy uložené ve volné kolagenní tekutině. Kůra obsahuje vyvíjející se folikuly (Jennings a Premanandan, 2017).

Folikuly jsou tekutinou naplněné struktury podobné puchýřům, které obsahují vyvíjející se oocyty nebo vajíčka. Obvykle na každém vaječníku najdeme četné folikuly, které se liší velikostí od téměř viditelných až o průměru 18 až 20 mm. Největší folikul přítomný na jednom z vaječníků se nazývá „dominantní folikul“, také známý jako Graafův folikul a je nejpravděpodobnějším kandidátem na ovulaci, když se zvíře

dostane do říje. V průběhu času více než 95 % ostatních folikulů na vaječniku ustoupí a odumře bez ovulace a jsou nahrazeny novými rostoucími folikuly (Select Sires, 2014). Růst nové vlny folikulů na vaječniku nastane až po regresi žlutého tělíska (Rasby a Vinton, 2022).

Každý estrální cyklus u skotu má 2 nebo 3 folikulární vlny, které se skládají ze skupiny rostoucích folikulů o průměru 4 mm, z nichž je vybrán dominantní folikul, zatímco zbývající folikuly se stávají podřízenými a podléhají atrezii. V estrálních cyklech se první folikulární vlna objevuje v den ovulace, zatímco druhá vlna se objevuje 9. nebo 10. den. U třech folikulárních vln proběhne první v den ovulace další 8. nebo 9. den, přičemž třetí vlna se objevuje 15. nebo 16. den (Colozo, Mapletoft, 2014)

Po ovulaci se stěny folikulu zhroutí a vyvine se žluté tělísko. Žluté tělísko dosahuje své maximální velikosti 10-12 dní po ovulaci a je dominantní strukturou na vaječniku. Pokud nedojde k oplodnění, žluté tělísko ustoupí 3 až 4 dny před další ovulací (Prange a Duby, 2007).

Žluté tělísko skotu (corpus luteum = CL) je žláza, která se nachází na vaječniku přibližně 18 dní v průběhu 21denního pohlavního cyklu krávy. Mechanismy řídící vývoj žlutého tělíska a sekreční funkci mohou zahrnovat faktory produkované uvnitř i vně této žlázy. Ačkoli je prudký nárůst luteinizačního hormonu (LH) hlavním spouštěčem ovulace a luteinizace granulózních buněk, ukázalo se, že mnoho lokálně produkovaných látek, jako jsou metabolity kyseliny arachidonové, růstové faktory a cytokiny, doplňují působení gonadotropinů v procesu vývoje žlutého tělíska (Skarzynski, 2013).

Žluté tělísko se tvoří ze zbytků folikulární stěny a stává se plně funkčním kolem 5. dne estrálního cyklu, i když jeho velikost a funkce pokračuje až do poloviny cyklu. Jeho účelem je produkovat hormon progesteron. Progesteron zabraňuje ovulaci a připravuje dělohu na udržení březosti, pokud by došlo k oplodnění oocyty. Pokud nedojde k oplodnění, děloha začne produkovat hormon prostaglandin PGF 2 alfa, který způsobí rozpad žlutého tělíska kolem 17. dne, což má za následek snížení hladiny progesteronu. Pokles progesteronu umožňuje předovulačnímu folikulu pokračovat v růstu a produkovat hormon estradiol, který způsobí říji (Spurlock, 2023).

Další důležitou funkcí žlutého tělíska je produkce hormonu zvaného relaxin. Relaxin uvolňuje děložní hrdlo a závěsné vazy v pánevní oblasti před otelením (Prange a Duby, 2007).

### 1.1.2 Vejcovod

Vejcovody jsou spojeny s konci každého děložního rohu a fungují jako most mezi děložním rohem a vaječníkem. Ve vejcovodu probíhají děje, které vedou k oplodnění. Nové embryo zůstává ve vejcovodu asi 6-7 dní. Vejcovody jsou rozděleny do tří různých segmentů: nálevka (infundibulum), rozšířený úsek (ampula) a zúžený úsek (isthmus). V nálevce dochází k zachycení oocyty, který je uvolněn při ovulaci folikulu. Ampulka tvoří střední část vejcovodu a slouží k pohybu oocyty, který má být oplodněn. K oplodnění dochází ve vejcovodu mezi rozšířeným a zúženým úsekem. Zúžený úsek je koncový úsek vejcovodu, který se připojuje k děložním rohům (Carter a Rhinehart, 2020).

### 1.1.3 Děloha

Děloha se skládá ze dvou rohů, z nichž každý odpovídá konkrétnímu vaječníku, a malého těla těsně napojeného na děložní čípek. Tělo dělohy je cílovým místem pro ukládání spermatu při umělé inseminaci (Barragan, 2022). Děloha je zavěšena na širokých vazech. Tělo dělohy krávy je krátké a málo vyvinuté, zatímco děložní rohy jsou poměrně dlouhé a dobře vyvinuté. Vývoj plodu probíhá v děložních rozích. Pokud je sperma umístěno do rohu naproti vaječníku, ze kterého bylo vajíčko uvolněno, je šance na oplodnění velice nízká (Cortes, 2017). Každá kráva má pouze jeden děložní čípek, který má 3–5 svalových chrupavčitých příčných prstencových záhybů (Ewies a Khan, 2015). Děložní krček je svěrač, který spojuje dělohu a pochvu. Krček je tvořen a často téměř uzavřen slizničními záhyby a obsahuje buňky vylučující hlen (Purohit, 2020). Děložní tělo a děložní rohy jsou spojeny mezi rohovými vazy (Cob et al., 2023).

Děloha má mnoho funkcí. Její stěna se skládá z několika vrstev svaloviny, které napomáhají transportu spermatu do vejcovodu po inseminaci a k vypuzení telete při narození (Prange a Duby, 2007). Plod se vyvíjí ve vrstvě membrán zvané placenta. Matka vyživuje plod difúzí živin přes placentu. Mezi plodem a matkou není žádné přímé krevní spojení (Turner, 2014).

Vnější vrstva dělohy je tvořena serózní vrstvou (tunica serosa). Svalová vrstva je tvořena ve dvou vrstvách, kruhová vnitřní vrstva a podélná vnější vrstva. Sliznice (endometrium)- poskytuje uchycení placenty a následnou výživu plodu. Krávy mají houbovitě výběžky, tzv. karunkuly, kde se připojují plodové obaly pomocí kotyledonů (Purohit, 2020).

### **1.1.4 Pochva**

Pochva se nachází mezi děložním krčkem a kaudálně přechází v poševní předsíň. Je přibližně 20 cm dlouhá a je místem pro ukládání semene během přirozené inseminace. Pochva také slouží jako průchod pro tele v době porodu. Jednou z důležitých funkcí vagíny je obranná linie proti invazi bakterií. Epitel poševní sliznice vylučuje tekutiny, které se spojují s cervikálními tekutinami, aby inhibovaly růst nežádoucích bakterií. Ochrana před infekcemi nemusí být dostatečná, pokud převládají nehygienické podmínky ustájení nebo pokud se používá znečištěné inseminační zařízení. V důsledku toho se mohou rozvinout vaginální infekce. Kromě toho může hromadění moči v pochvě sousedící s děložním čípkem způsobit neplodnost některých starších krav (Prange a DUBY, 2007).

### **1.1.5 Poševní předsíň**

Poševní předsíň je součástí reprodukčního traktu a, v ní se nachází ústí močové trubice, poševní vchod a vývody Barholiniho žláz. Je dlouhá přibližně 10 cm. Na jejím dně jsou umístěny otvory z močového měchýře a slepý vak umístěný pod otvorem močové trubice nazývaný suburetrální výduť. Inseminační technici musí při zavádění katetru do děložního rohu postupovat opatrně, aby nedošlo k zavedení katetru do těchto otvorů, což by mohlo mít za následek zranění krávy nebo selhání inseminace (Prange a DUBY, 2007).

### **1.1.6 Vulva**

Vulva je vstup do pohlavních cest samice a spolu s poševníkem tvoří zevní části samičí pohlavní soustavy. Nachází se ventrálně od řitě, od níž je oddělena pomocí krátké hráze. Vulva se skládá ze dvou stydkých pysků, které ze stran ohraničují svisle postavenou stydkou štěrbinu. Stydké pysky mají za podklad hlavně tukové a elastické vazivo, částečně i žíhanou svalovinu v podobě svěrače vulvy. Na povrchu jsou kryty tenkou, svraštelou a řídce ochlupenou kůží s velkým množstvím mazových žláz. Oba stydké pysky se stýkají ve dvou pyskových spojkách, a to v zaoblené dorzální a v ostré ventrální spojce (Marvan et al., 2017).

## **1.2 Fyziologie pohlavní soustavy krav**

Proces vzniku a vývoje oocyty ve vaječniku se nazývá oogeneze. Na rozdíl od kontinuální spermatogeneze u býka, je oogeneze cyklická. Tento cyklus vývoje oocytů

u skotu se nazývá estrální cyklus a obvykle trvá 21 dní. Během estrálního cyklu jsou ve vaječnicku přítomny dvě prominentní struktury: folikul a žluté tělísko (Thomas, 2021).

Estrální cyklus je rozdělen do dvou odlišných fází – folikulární: od 19. dne, dokud nenastane říje, a luteální od 1. do 18. dne – estrální cyklus lze také rozdělit na čtyři fáze – estrus (den 0), metestrus (1. až 3. den), diestrus (4 až 18.den) a proestrus od 19. dne, dokud nenastane říje (Stevenson, 2016).

Jakmile kráva dosáhne pohlavní dospělosti a začne cyklovat, bude pokračovat v cyklu po většinu svého života. Během gravidity dochází k fyziologickému přerušení cyklicity (nazývané anestrální období). Kráva může přestat cyklovat nebo mít zpožděný nástup cyklu také z jiných důvodů, například při narušení požadavků na nutriční potřeby, při nadměrném stresu zvířat, v důsledku vzniku infekcí reprodukčního traktu či při nedostatečné produkci hormonů (Spurlock, 2023). Jalovice mají obvykle pohlavní cyklus o jeden den kratší (Laven, 2009).

## **Schéma pohlavního cyklu**

### **0. den cyklu**

Kráva je v říji kvůli zvýšené koncentraci estrogenu. Jakmile hladina estrogenu dosáhne určité prahové úrovně, adenohipofýza uvolní hormon LH (luteinizační hormon) (Turner, 2014). Přibližně 30 hodin po začátku stojaté říje zralý dominantní folikul praskne a nastane ovulace (Thomas, 2021).

### **1-2. den cyklu**

Buňky, které dříve lemovaly folikul, se mění a stávají se luteálními buňkami žlutého tělíska. Tato změna buněčných forem je způsobena hormonálním působením, především LH (Thomas, 2021).

### **2–5. den cyklu**

Na vaječnicku roste a začíná působit žluté tělísko. V této fázi vznikají četné folikuly, ale do 5. dne zanikají (Rich a Turman, 2014)

### **5-16. den cyklu**

Žluté tělísko se dále vyvíjí a dosahuje svého maximálního růstu a funkce. Přibližně 10. den se vylučuje hormon progesteron, který blokuje uvolňování LH z adenohipofýzy. V tomto období jsou vaječnický relativně neaktivní kromě funkčního žlutého tělíska. Folikuly nedosahují zralosti ani neovulují kvůli vysoké hladině progesteronu (Cortes, 2017).

### **17-18. den cyklu**

Nastává luteolýza žlutého tělíska vlivem prostaglandinu PGF 2 alfa, který je produkován dělohou (Merck et al., 2023).

### **18–20. den cyklu**

Žluté tělísko je téměř nefunkční, a tím se snižuje účinek progesteronu. Adenohypofýza vylučuje folikuly stimulující hormon (FSH), který způsobuje vývoj folikulů ve vaječniku (Wallace, 2019). Z několika folikulů, které zahajují růst, se jeden stává dominantnějším prudkým nárůstem rychlého růstu a aktivity. Rostoucí Graafův folikul vylučuje větší množství estrogenu. Zbytek folikulů ustupuje (Cook, 2023).

### **21-0. den cyklu**

Zvýšené uvolňování estradiolu dominantním folikulem a odpovídající pokles produkce progesteronu v zanikajícím žlutém tělísku způsobí říjí. Vysoká hladina estradiolu v krvi spouští uvolňování LH na konci říje. Po tomto nárůstu hladiny LH v krvi praskne zralý folikul, aby se uvolnilo vajíčko a buněčná tkáň, která po něm zůstala, se luteinizuje v reakci na stimulaci hormonálního komplexu k vytvoření nového žlutého tělíska (cyklus se nyní vrátil ke dni 1 a 2 ). Dominantním hormonem se opět stává progesteron (Thomas, 2021). Ovulace obvykle nastává 24 až 32 hodin po začátku estru a označuje začátek luteální fáze (Merck et al., 2023).

## **1.3 Pohlavní hormony krav**

### **Hypotalamus**

Hypotalamus je propojen s limbickým systémem, retikulární formací i s mozkovou kůrou. Řídí autonomní činnosti (látková výměna, vodní bilance, dýchání, krevní oběh), průběžně je ovlivňován psychickými a emočními procesy. Hypotalamohypofyzární systém vysílá v souladu s integrační činností CNS (= centrální nervový systém) korekční impulzy pro činnost periferních endokrinních žláz. Hypotalamus je proto spojen s oběma laloky hypofýzy, tzn. s adenohypofýzou i s neurohypofýzou. Portální hypofyzární cévy spojují hypotalamus s adenohypofýzou. Začínají primární vlasečnicovou sítí v hypotalamu, dále procházejí stopkou hypofýzy a v adenohypofýze vytvářejí sekundární vlasečnicovou pletěň. V hypotalamu se krev obohacuje o hypotalamické liberiny nebo statiny, které pak v adenohypofýze stimulují či inhibují sekreci adenohypofyzárních hormonů (Jelínek et al., 2003).

## **Adenohypofýza**

Informace z vnitřního i zevního prostředí, které ovlivňují její činnost získává adenohypofýza z hypothalamu. Adenohypofýza leží před zadním lalokem hypofýzy a obsahuje 5 různých buněčných typů, které secerují šest hormonů předního laloku hypofýzy: somatotropní buňky uvolňující somatotropní (růstový) hormon (STH), kortikotropní buňky vylučující adrenokortikotropní hormon (ACTH), mamotropní buňky vylučující luteotropní hormon (LTH), tyreotropní buňky vylučující tyreotropnin hormon (TSH) a gonadotropní buňky, které secerují folikulostimulační hormon (FSH) a luteinizační hormon (LH). Pro relativně velké množství významných hormonů spojených s hypofýzou je tato žláza někdy nazývána „master gland“ (Reece, 2011).

Základní hormony související s ovariálním cyklem, březostí a porodem jsou estrogény, progesteron a gonadotropiny (Reece, 2011).

### **Estrogény**

Estrogény jsou hormony, které se vyskytují v přírodní nebo syntetické podobě. Důležité estrogény u samic jsou steroidy, produkované vaječníky konkrétně granulozními buňkami folikulu, placentou a kůrou nadledvin. 17 beta-estradiol a estron jsou nejdůležitější a převládající estrogény u krav, konkrétně estradiol u nebrezích a estron u březích. Obecně je hlavní funkcí estrogenů stimulovat buněčnou proliferaci a růst tkání, které mají vztah k reprodukci. Anabolický efekt estrogenů je menší než u testosteronu. Jejich projev je více zaměřen na pohlavní orgány než obecně na celý organismus. Epiteliotropní funkce se projevuje při říji, kdy epitel pochvy proliferuje a rohovatí (Reece, 2011).

### **Progesteron**

Progesteron se syntetizuje a secerňuje ve žlutém tělísku vaječnicků, za gravidity v placentě i děloze a dále také v kůře nadledvin. Biologický poločas je průměrně 2 minuty. Fyziologicky nejúčinnější je progesteron syntetizovaný ve žlutém tělísku. Progesteron se váže mimo jiné i na specifické receptory sexuálního centra v hypothalamu a zde inhibuje sekreci gonadoliberinů a následně také adenohypofyzárního FSH a LH. Tím brání dalšímu zrání folikulů. Pokud se v děloze nevyvíjí po ovulaci a zabřeznutí zárodek, začne děložní sliznice secerovat prostaglandin PGF 2 alfa a začne probíhat regrese žlutého tělíska. Koncentrace progesteronu začne rychle klesat a tím se snižují jeho inhibiční účinky na sekreci gonadoliberinu (GnRH)

v hypothalamu. Účinky progesteronu jsou převážně zacíleny na činnost samičích pohlavních orgánů a na činnost mléčné žlázy (Jelínek et al., 2003).

K hlavním funkcím progesteronu patří stimulace sekreční aktivity žlázek vejcovodu a dělohy. Vytvářený sekret slouží k výživě spermií, zygoty, blastocysty a zárodku. K dalším funkcím patří podpora zužování kanálku děložního krčku a stimulace sekrece vazkého hlenu žlázkami děložního krčku, čímž se blokuje průchodnost jak pro spermie, tak pro bakterie, stimulace vývoje mléčné žlázy konkrétně vývoj mléčných lalůček a inhibice sekrece gonadoliberinu. Před ovulací se zvyšuje na pětinašobek koncentrace estradiolu, množství progesteronu se však snižuje, a to souběžně s regresí žlutého tělíska od 16. dne říjového cyklu (Jelínek et al., 2003).

Po ovulaci je koncentrace progesteronu jsou přibližně tisíckrát vyšší než estradiolu. Progesteron přímo na děložní svalovinu nepůsobí. Zvyšuje se však pod jeho vlivem klidový potenciál plazmatické membrány hladkosvalových buněk a silně je stabilizuje. Proto se může objevit pouze slabá, místně ohraničená a nekoordinovaná koncentrační aktivita. Progesteron tlumí kontrakce dělohy, kterou v době březosti udržuje v klidovém stavu (Jelínek et al., 2003).

### **Prostaglandin PGF 2 alfa**

Prostaglandin PGF 2 alfa je produkován děložní sliznicí, má luteotonický účinek a způsobuje regresi žlutého tělíska. Fyziologicky tedy ukončuje březost porodem, nebo u nebřezích plemenic v rámci pohlavního cyklu způsobuje zánik žlutého tělíska, čímž započne růst nových folikulů (Burdych et al., 2022).

### **GnRH – Gonadotropin releasing hormon**

Chemicky se jedná o dekaeptid mající dvě složky nebo spíše dva účinky a to FSH-RH a LH-RH, které se krevní cestou dostávají do adenohipofýzy a zde iniciují tvorbu gonadotropních hormonů. GnRH se tvoří v hypothalamu (Jelínek et al., 2003).

### **FSH**

Folikuly stimulující hormony působí na folikuly, v nichž se pod jeho působením zmnožuje folikulární tekutina a folikuly rostou. FSH se tvoří v předním laloku hypofýzy (adenohipofýza). Společně s LH také stimulují sekreci estrogenů. Sekrece FSH vrcholí a předchází ovulaci (Jelínek et al., 2003).



## **LH – luteinizační hormon**

Luteinizační hormon je rovněž vylučován v adenohipofýze. Způsobuje ovulaci a následně stimuluje růst žlutého tělíska v místě prasklého folikulu (Burdych et al., 2022),

### **1.4 Syntetické preparáty**

#### **GnRH**

Léky ze třídy gonadotropinů působí podobně jako hormon uvolňující gonadotropin (GnRH), který se přirozeně uvolňuje z hypotalamu během estrálního cyklu. Tyto léky napodobují nárůst GnRH těsně před ovulací a způsobují, že hypofýza zvířete vylučuje FSH a LH. Jak je popsáno výše, FSH způsobuje vývoj nové vlny ovariálních folikulů a LH způsobuje prasknutí dominantního folikulu a uvolnění vajíčka tedy ovulaci (Senger, 2019).

Nejpoužívanější syntetické přípravky jsou: Lecirelin bioveta, Supergestran, Ovarelin, Gonavet Veyx (www.uskvbl.cz, 2023).

#### **Prostaglandin PGF 2 alfa**

Léky ze třídy prostaglandinů působí podobně jako hormon prostaglandin F2-alfa přirozeně uvolňovaný z dělohy, pokud není plemence březí. Tyto léky způsobují luteolýzu – regresi žlutého tělíska, pokud je dostatečně zralé, aby reagovalo na účinky prostaglandinu F2-alfa. Po regresi žlutého tělíska se objeví a praskne nový dominantní ovariální folikul, což způsobí ovulaci a nastartování nového estrálního cyklu. Užívání prostaglandinových léků v prvních 5 dnech estrálního cyklu nezpůsobí regresi žlutého tělíska, protože rané žluté tělísko je nezralé a nereaguje na prostaglandin F2-alfa (Senger, 2019).

Nejpoužívanější syntetické přípravky jsou: Cyclix, Estron, Genestran, Oestrophan, PGF Veyx, Remophan. Neobsahují však účinnou látku prostaglandin PGF 2 alfa, ale Cloprostenolum (www.uskvbl.cz, 2023).

### **1.5 Hormonální programy**

Použití hormonálních programů před první inseminací zvyšuje počet inseminovaných krav během prvního týdne po skončení dobrovolné čekací doby, čímž se zkracuje inseminační interval a dosahuje se lepších hodnot Pregnancy rate (Fricke a Wiltbank, 2022)

### 1.5.1 Ovsynch

Špatná reprodukce je poměrně velký problém v chovech mléčného skotu. Ovsynch je navržen tak, aby řídil dobu ovulace, takže může dojít k časované inseminaci a minimalizaci závislosti na detekci estru. Výzkumné studie ukazují, že úspěšnost inseminace je podobná jako u přirozených říjí. Pro dosažení dobrých výsledků je vyžadováno přesné dodržování stanovených časů daných hormonů (Jordan, 2007).

V den 0 je krávám aplikován hormon GnRH v dávce 2 ml, který způsobuje uvolňování FSH a LH z hypofýzy. LH stimuluje ovulaci dominantního folikulu, který je přítomen na vaječníku v době léčby. Kromě toho FSH stimuluje vývoj nové folikulární vlny. Jeden z folikulů z této vlny se pak stává dominantním. Sedmý den cyklu se aplikuje prostaglandin PGF 2 alfa, který způsobuje regresi žlutého tělíska. Hladiny progesteronu klesají, takže vyvíjející se folikul může pokračovat ve zrání a stává se předovulačním folikulem. Poslední druhou dávkou hormonu je 2ml GnRH, podaná 48 hodin po podání prostaglandin PGF 2 alfa, kterého se také podává 2 ml. GnRH opět způsobí nárůst LH, který se uvolní z hypofýzy. LH indukuje ovulaci předovulačního folikulu. K nejvyšší míře úspěšnosti inseminace došlo 16 hodin po aplikaci GnRH (Jordan, 2007).

### 1.5.2 Presynch

Protokol (= daný systém aplikace hormonu) je navržen tak, aby docházelo k synchronizaci ovulací ovariálních folikulů. Ačkoli je Ovsynch užitečný nástroj pro řízení reprodukce, ne všechny krávy reagují podobně, pokud je spuštěn v náhodné fázi jejich estrálního cyklu. Při kombinování Ovsynchu s dobrým předsynchronizačním protokolem jsou folikulární odpovědi lépe koordinované a výsledná míra plodnosti je lepší. Presynch Ovsynch je kombinovaný protokol (Sandeem, 2023)

Celý protokol Presynch Ovsynch vyžaduje dva různé typy hormonální léčby po dobu asi pěti týdnů. Předsynchronizace, první část protokolu, která předchází části Ovsynch, je dosaženo pomocí hormonu prostaglandin PGF 2 alfa. Aplikace prostaglandin PGF 2 alfa se aplikuje v 0. den v dávce 2 ml obvykle ve středu, následně 14. den také v dávce 2 ml. Předsynchronizační ošetření pomáhá přivést většinu krav do podobné fáze jejich estrálního cyklu. Obecným cílem presynchronizace je zvýšit procento krav, které mají 5. až 8. den svého estrálního cyklu střední hladiny progesteronu v krevním oběhu. Vyhledání většiny krav v této rané fázi cyklu také snižuje riziko regrese žlutého tělíska přirozenými prostředky před léčbou prostaglandinu

PGF 2 alfa ke konci hormonálního programu. Ve 26. dni proběhne aplikace v dávce 2ml GnRH, který způsobí dozrání a vytvoření žlutého tělíska. Ve 33. dni se aplikují 2 ml prostaglandinu PGF 2 alfa, což způsobuje regresi žlutého tělíska. Ve 34. dni pro zlepšení výsledků se podává druhá aplikace 2ml prostaglandinu PGF 2alfa. Ve 35. dni konkrétně 16 hodin před inseminací se aplikuje GnRH pro zpřesnění ovulace. Ve 36. dni proběhne inseminace (Sandeem, 2023).

### **1.5.3 Double Ovsynch**

První Ovsynch se zahájí v 0. den aplikací 2 ml GnRH. Za sedm dní následuje aplikace prostaglandin PGF 2 alfa v dávce 2 ml a o tři dny později dojde k podání druhé dávky 2ml GnRH, čímž se zajistí, že po aplikaci prostaglandinu dojde k ovulaci. Tyto injekce GnRH jsou důležité pro krávy, které necyklují, protože jakékoliv podání GnRH by mohlo způsobit první ovulaci krávy od otelení (Stevenson, 2012).

Ovulace po první dávce GnRH vede k tvorbě CL a iniciuje novou folikulární vlnu. Po podání první dávky prostaglandin PGF 2 alfa, žluté tělísko ustupuje a následuje ovulace, buď spontánně nebo jako odpověď na druhou dávku GnRH. Po této dávce GnRH se spustí nová folikulární vlna. O sedm dní později, v reakci na třetí dávku GnRH nastává znovu ovulace s pravděpodobností, že kráva má nyní dvě žlutá tělíska, jedno z nich je výsledkem druhé dávky a druhé žluté tělísko se tvoří po třetí dávce GnRH. Tato druhá folikulární vlna produkuje folikul obsahující vajíčko, které by mělo být oplodněno po časované inseminaci. Takže sedm dní po třetí aplikaci GnRH tedy 24. den, což je tradiční první dávka GnRH programu Ovsynch, je podán prostaglandin PGF 2 alfa a pro lepší výsledek se další den podává opakovaně prostaglandin PGF 2 alfa. Časovaná inseminace by měla být naplánována asi 16 hodin po čtvrté dávce GnRH (Stevenson, 2012).

### **1.5.4 Cidr**

Exogenní progestiny (progesteronové tělísko) jsou považovány za vhodné pro necyklické krávy po porodu. CIDR vložky jsou schváleny pro indukci říjových cyklů u dojnic v anestru. Progesteron z řízeného vnitřního uvolňování léčiva (CIDR) byl dostatečný ke zvýšení a udržení koncentrace progesteronu v krvi  $>2$  ng/ml v nepřítomnosti CL na vaječnicku. Hladina progesteronu v krvi rychle stoupá po zavedení inzertu CIDR a rychle klesá do 24 hodin po jeho odstranění, což způsobuje ovulační estrus (Muley, 2019).

Využití progesteronového tělíska CIDR do protokolu Ovsynch značně zvýšilo míru zabřeznutí a březosti ve srovnání se samotným protokolem Ovsynch u mléčného skotu. Cidr je zařízení ve tvaru T – nylonové páteře tvarované silikonovou pryžovou kůží. Silikonový povlak je impregnován progesteronem. CIDR se zavádí intravaginálně pomocí specializovaného aplikátoru. Po zavedení se ohebná křídélka vrátí do své původní polohy ve tvaru T a aplikují tlak na vaginální stěny, aby vložku držely na místě. Tenký nylonový ocas zůstává vnější a používá se k odstranění (Muley, 2019).

Každá vložka CIDR obsahuje exogenní hormon progesteron. Intravaginální uvolňovací vložka CIDR dodává progesteron řízenou rychlostí do pochvy léčeného zvířete. Progesteron z vložky CIDR je absorbován poševní sliznicí, což vede k hladinám progesteronu v plazmě dostatečné velikosti k potlačení uvolňování LH a FSH z hypotalamu po dobu doporučené doby léčby. Tento negativní zpětnovazební účinek na hypofýzu zabraňuje říji a ovulaci. CIDR indukuje cykličnost u zvířat v anestru po odstranění po 7. dni. Spouští hypofýzu k uvolnění GnRH což vede k produkci FSH a LH, které pomáhají zvířeti dostat se zpět do říje. Plazmatické hladiny progesteronu se po zavedení rychle zvyšují a zůstávají relativně konzistentní, když jsou na místě. Po odstranění inzertu CIDR hladiny progesteronu rychle klesají. Odstranění vložky CIDR umožňuje zvýšení pulzní frekvence LH, což vede k říji a ovulaci vznikajícího dominantního folikulu (Muley, 2019).

Při vložení inzertu CIDR do pochvy na 7-8 dní se současně aplikuje GnRH. 24 hodin před vyjmutím inzertu se aplikuje luteolitická dávka prostaglandin PGF 2 alfa nebo jeho analog. 36 hodin po odstranění inzertu se aplikuje GnRH nebo jeho analog a zároveň také 16 hodin před plánovanou inseminací (www.noah.cz, 2023).

## **1.6 Ukazatele reprodukce**

### **Inseminační interval**

Po otelení trvá pohlavnímu traktu krávy 30 až 40 dní, než projde řádnou involucí, zmenšením velikosti a hmotnosti dělohy. Schopnost zabřeznutí se zvyšuje až do 100 dnů laktace, kdy dochází k vyrovnání negativní energetické bilance. Negativní energetická bilance je přirozeným důsledkem snížené spotřeby živin v tranzitním období s následnou mobilizací tělesných zásob a ztrátou tělesné kondice na začátku laktace. Rozhodnutí o inseminaci krávy po otelení je důležitým faktorem, který rozhoduje o její budoucí reprodukční výkonnosti. Navrácení reprodukčního systému k pravidelné cykličnosti a schopnost plemence úspěšně zabřeznout vyžaduje

dostatečnou dobu pro regeneraci. Správně nastavený management dobrovolné čekací doby určuje cílový počet dní po porodu, po kterém budou krávy inseminovány = období od porodu do zařazení do reprodukce. Toto období, které umožňuje úplnou involuci dělohy a obnovení fyziologického pohlavního cyklu, je doporučeno za 45 až 60 dní po porodu (Villamediana, 2023).

Prodloužení inseminačního intervalu z 50 nebo 60 dní na 88 dní může zvýšit úspěšnost po první inseminaci. Největší pozitivní efekt prodloužení inseminačního intervalu lze pozorovat u prvotetek. Odložení první inseminace může mít za následek větší zisk mléka od prvotetek, ale u starších krav tak velký efekt není. Na druhé straně je prodloužení inseminačního intervalu logicky spojeno se snížením intervalu telení (Villamediana, 2023).

### **Servis perioda**

Servis perioda označuje období mezi datem otelení a datem úspěšného zabřeznutí. Optimální servis perioda pomáhá zvířeti zotavit se ze stresu z otelení a také návrat reprodukčních orgánů do fyziologického stavu. Pokud je servis perioda příliš dlouhá, prodlužuje se interval telení. Vlivem toho dochází ke snížení počtu narozených telat za dobu života krávy a v konečném důsledku i nižší produkci za celý život. Pokud je servis perioda příliš krátká, zvíře zeslábne a perzistence produkce mléka je nízká kvůli bezprostřední březosti (agritech.tnau.ac.in, 2014).

Servis perioda je ekonomicky nejvýznamnější ukazatel reprodukce. Tento ukazatel je regulovaný brakací. Ideální hodnota je 85 dní, ovšem u vysokoužitkových zvířat může být i delší. U plemene holštýnský skot se hodnota servis periody pohybuje na úrovni 115 dní. Příčiny prodloužené servis periody lze hledat v nedostatečném vyhledávání říjí, zejména u přebíhajících se krav, ale i ve fyziologických a zdravotních důvodech (Burdych et al., 2022).

### **Mezidobí**

Optimální délka mezidobí je u masných plemen 365 dnů (tzn. každý rok od každé plemenice tele). Ve stádech masných plemen skotu, je hlavním cílem odchovat zdravé a životaschopné tele s dobrou růstovou schopností. Ve stádech mléčných a kombinovaných plemen ovlivňuje ekonomiku chovu kromě odchovaných telat produkce mléka. Z důvodů vysokých fyziologických nároků kladených na vysokoprodukční dojnice není reálné dosažení mezidobí na hranici 365 dnů. Proto za dobré považujeme mezidobí do 410 dnů (www.agropress.cz, 2022).

### **Interinseminální interval**

Období mezi dvěma inseminacemi se nazývá interinseminální interval, který má vysokou vypovídací schopnost. Vyšší frekvence zkrácených cyklů pod 18 dní svědčí o nedostatečném sledování říje, a to zpravidla i té, ve které byla kráva inseminována. Dále to může svědčit o častějším výskytu folikulárních cyst a o poruchách zpětných vazeb. Vyšší frekvence nepravidelných cyklů nad 25 dnů poukazuje na výskyt embryonální mortality. Pokud frekvence prodloužených cyklů překročí hranici 40 %, je nutné tuto situaci řešit komplexní analýzou a odstraněním rozhodujících příčin. Výskyt vyšší frekvence dvojnásobných cyklů, svědčí opět o nedostatečném sledování říje. Nepravidelné prodloužené cykly v rozmezí 45 až 55 dní se mohou vyskytovat v chovech, kde se provádí raná diagnostika gravidity a kde krávy vyšetřené jako nebřezí jsou ošetřeny luteolytiky. V chovech s nepravidelnými cykly se efektivně uplatní ultrasonografické vyšetření březosti kolem 28. až 35. dne po inseminaci (Burdych, 2022).

### **Zabřeznutí po 1. inseminaci**

Zabřeznutí po první inseminaci se vyjadřuje procentem prvně inseminovaných krav, které skutečně po první inseminaci po porodu zabřezly ( Stupka et al., 2013).

### **Zabřeznutí po všech inseminacích**

Zabřeznutí po všech inseminacích se stanovuje jako podíl zabřezlých krav z počtu všech provedených inseminací za určitý časový úsek (Stupka et al., 2013).

### **Pregnancy rate**

Pregnancy rate (PR) neboli míra zabřeznutí během 21denního období je nejobjektivnější pro posouzení reprodukční výkonnosti stáda. Pregnancy rate je definován jako podíl krav vhodných k inseminaci, které zabřeznou během 21denního období. Také udává, za jak dlouho po dobrovolné čekací době krávy opět zabřeznou. Obecně platí, že čím vyšší je PR, tím vyšší je reprodukční schopnost stáda, protože se maximalizuje doba, po kterou jsou krávy v nejproduktivnější době laktace, a navíc se snižuje, jak počet dnů, kdy jsou krávy nerentabilní, tak počet vyřazených krav z důvodu reprodukce. Hodnoty Pregnancy rate nad 20 % jsou považovány za dobré a nad 30 % nebo více za velmi dobré (Raquel, 2020).

Výpočet Pregnancy rate (PR) je podíl mezi procentem vyhledaných říjí (HDR) a procentem zabřeznutí (CR).

$$\mathbf{PR = HDR \times CR}$$

HDR = procento vyhledaných krav by mělo být ideálně více než 70 %. Pokud je však míra vyhledaných krav vysoká, vždy je důležité zkontrolovat, zda jsou krávy opravdu v říji, jelikož i tento fakt negativně ovlivní výsledek zabřezávání. V případě nižších hodnot, než 50 %, je potřeba zlepšit vyhledávání říjí. Špatná detekce říje nemusí být způsobena pouze nedostatečným pozorováním, ale také tím, že krávy nevykazují známky říje například z důvodu kulhání nebo anestru (Raquel, 2020).

CR = procento zabřeznutí je ovlivněno zejména správným načasováním inseminace a také jejím správným provedením. Úspěšnost inseminace může také ovlivnit samotná kráva. Negativně působí například: zdravotní problémy jako jsou mastitidy, kulhání, ketóza, nepříznivé podmínky prostředí jako je tepelný stres, narušení welfare, přetučnělost nebo naopak vyhublost krav (Raquel, 2020).

Dobrovolná čekací doba (VWP) je definována jako interval po otelení, během kterého se chovatelé rozhodnou nepřipouštět krávy, i když jsou pozorovány příznaky říje. VWP by nemělo být kratší než 40 dní. Tato doba slouží ke zotavení dělohy po otelení a k návratu do své normální velikosti a obnovení činnosti vaječnicků. Po této fázi se kráva stává plodnější, prochází obdobím negativní energetické bilance, a obvykle se plodnost nadále zvyšuje až do přibližně 100 dnů laktace (MacPherson, 2020).

Rozhodnutí o VWP představuje jemnou rovnováhu mezi inseminací krav co nejdříve po otelení, ale zároveň poskytuje dostatek času k zajištění dobré míry zabřezávání. Pokud kráva zabřezne příliš brzy, hrozí riziko zasušení ještě v době, kdy dojí velké množství mléka. Naopak při příliš pozdním zabřeznutí stráví kráva více času v pozdní laktaci, s méně ziskovou produkcí mléka. Typickým obdobím pro čekání po otelení před první inseminací je 50 dní. Nicméně tato doba se může mezi stády lišit v závislosti na počtu laktací, užitečnosti či roční době. Použití synchronizačních programů pro první inseminaci je zárukou stabilní délky čekací doby. Prodloužení VWP až o 20 dní se jeví být prospěšné pro míru zabřeznutí u zvířat z první laktace a jejich perzistence laktace je delší než u starších krav (MacPherson, 2020).

### **Průměrný laktační den**

Průměrný laktační den (DIM – Days in Milk) vyjadřuje průměrnou délku krav v laktaci v daný den. Průměrný laktační den je ve velmi úzkém vztahu s délkou doby stání krav na sucho. Je velmi dobrým indikátorem úrovně managementu reprodukce stáda a celkové úrovně jeho řízení. Průměrný laktační den stáda by se měl pohybovat mezi 160 až 170 dny laktace. Kratší průměrný laktační den signalizuje problémy s délkou

doby stání na sucho, předčasné zaprahování krav a prodlužování reprodukční periody krávy a zkracování periody laktace u krav. Naopak, průměrný laktační den nad 200 dní signalizuje neúměrné prodlužování laktací, a to na úkor dosahování dobrých ukazatelů reprodukce, což může mít negativní vliv na obrat stáda zvláště v chovech s vysokou intenzitou brakace (Staněk, 2022).

## **1.7 Detekce říje**

Detekce říje je zásadní pro synchronizaci inseminace a programy řízené reprodukce. Efektivní detekce říje je často nejvíce limitujícím faktorem v programu inseminace. Detekci říje lze také využít ke sledování nástupu puberty u jalovic a pravidelnosti estrálních cyklů (Parish et al., 2010).

Vysokoužitkové dojnice mají kratší a méně výrazné říje. K detekci říje je často nutná kontrola vaječníku pomocí sonografického vyšetření. U vysokoužitkových dojnic bývá složité detekovat říjí i za pomoci detekčních prostředků (Bisinotto et al., 2014)

Účinnost detekce říje určuje procento způsobilých krav, které byly pozorovány nebo zjištěny v říji. Způsobilé krávy jsou krávy způsobilé k inseminaci. Lze implementovat několik metod detekce říje. Některé zahrnují použití pomůcek pro detekci říje. Pro zlepšení rychlosti a přesnosti detekce říje lze kombinovat několik různých metod (Parish et al., 2010).

### **Vizuální pozorování**

Vizuální pozorování je běžně používaná metoda detekce říje. Trénovaný pozorovatel rozpoznává a zaznamenává známky říje. Mezi pozorovatelné známky říje patří naskakování na jiné plemenice, ochota stát při naskakování jiných plemenic, čichání jiných samic, sledování jiných samic, hlasité projevy, snížená chuť k jídlu, nervózní a vzrušivé chování, bláto na zadních končetinách a bocích dobytka, zdrsňený ocas, otok a zarudnutí vulvy, přítomný vaginální hlenovitý výtok a hlen rozmazaný na zádi (Parish et al., 2010).

Tato metoda vyžaduje pro dosažení nejlepších výsledků pozorování skotu alespoň dvakrát denně, obvykle brzy ráno a pozdě večer. Častější pozorování zlepšuje přesnost detekce a zvyšuje pravděpodobnost rozpoznání optimální doby, zejména u krav, u kterých je říje méně intenzivní nebo trvá kratší dobu. Při kontrole říje 4 x denně bude pozorováno o 20 % krav v říji více než při pozorování 2 x denně (Parish et al., 2010).



## **Detekce říj na principu setření barevného označení na krávě při naskakování jiných plemenic v říji**

Správně použitá barva na ocas je levná a účinná pomůcka pro detekci říje. Na zadní část páteře každé krávy se nanese pruh barvy nad ocas. Princip spočívá v setření barvy označené krávy v říji při naskakování jiných plemenic. Proužek by měl být dlouhý přibližně 20 cm a široký 5 až 6 cm. Měl by být dostatečně hustý, aby pokryl pokožku, ale stále by měla být viditelná vlasová vlákna.

Proužek se kontroluje při každém dojení. Plemenice v říji mají v 90 % případů barvu setřenou, u ostatních plemenic může dojít k samovolnému setření barvy. Barva na ocasu by měla být opravena alespoň jednou týdně, aby bylo možné vyzorovat říjící se plemenice (Pbsanimalhealth, 2023).

## **Detekce založená na hodnocení pohybové aktivity krav**

Monitorování aktivity využívá technologii krokoměru uvnitř zařízení nainstalovaného na krčním obojku, náramku na noze nebo ušní známce každé krávy. Současná úroveň aktivity krávy se porovnává s její základní linií aktivity nebo referenčním obdobím, např. posledních sedm dní. Pokud se aktivita změní nad předem stanovený práh, vygeneruje se výstraha. Pro výkon této technologie je kritický limit nastavený pro výstrahy založené na aktivitě. Pokud je práh aktivity nastaven příliš vysoko, bude upozorněním identifikován nižší podíl krav a mnoho krav v říji bude vynecháno. Pokud je práh aktivity nastaven příliš nízko, bude podle výstrahy identifikována velká část stáda, ale mnoho z těchto krav nemusí být v říji = více falešných výstrah. Některé senzory aktivity mohou také měřit dobu přežvykování, což lze použít ke zlepšení schopnosti detekce říje nebo k indikaci zdravotního stavu (Dairy NZ, 2023).

## **Tepelné detektory**

Použití tepelných detektorů může mít za následek vyšší míru detekce než samotná barva ocasu, a to zejména ve stádech, kde méně kvalifikovaný nebo nemotivovaný personál kontroluje říje (Pbsanimalhealth, 2023).

Tepelné detektory jsou aplikovány na zadní část páteře nebo oblasti zádě každé krávy. Při naskakování plemenic krávy v říji stojí a detektor reaguje na tlak nebo tření od přisedajícího zvířete, čímž se jasně zbarví a budou tak snadno rozpoznatelné. Existuje několik typů detektorů pro tepelnou montáž – nyní jsou k dispozici tlakově aktivované „trubice“, seškrabávací „náplasti“ a elektronická zařízení. Tlakově aktivované tepelné montážní detektory jsou zařízení citlivá na tlak a aktivují se stálým

teplem s vestavěným časovacím mechanismem. Některé detektory jsou samolepicí a některé vyžadují nalepení. Zařízení je aplikováno na páteř s horní částí náplasti zhruba mezi kyčelními kostmi (Pbsanimalhealth, 2023).

Elektronická zařízení pro tepelně instalované detektory jsou citlivá na dotyk a obsahují mikročip. Analyzují chování při montáži a hledají specifické vzorce vzeskokové aktivity, jako je frekvence, počet a délka. K nasazení a přilehnutí k ocasnímu hřebenu vyžadují lepení. Detektory jsou navrženy tak, aby zůstaly funkční během celého roku (Pbsanimalhealth, 2023).

## **1.8 Inseminace**

Použití správných technik při provádění inseminace může zvyšovat její úspěšnost a zároveň minimalizovat riziko zranění technika a zvířete. Zdokonalení v provádění inseminace vyžaduje odpovídající školení, znalosti a opakování. Samozřejmostí je hygiena potřebného vybavení. Kontaminanty mohou být škodlivé pro spermie a také mohou být potenciálním zdrojem infekce reprodukčního traktu. Většina techniků volí palpaci svou nedominantní rukou, a přitom manipuluje s katétrem svou dominantní rukou (Thomas a Andersen, 2021).

Před samotnou inseminací je potřeba se ujistit, zda je inseminovaná kráva opravdu v říji. Minulé výzkumné studie ukázaly, že až 20 % inseminovaných krav v říji není. Prvním krokem při inseminaci je zafixování krávy a poté rozmražení inseminační dávky. Zádržný prostor by měl být krávě známý a neměly by se v něm vyskytovat stresující podmínky. Zbytečné vzrušení může interferovat s fyziologickými mechanismy důležitými pro dosažení dobré míry zabřeznutí. Jakmile je inseminační zařízení sestaveno, musí být chráněno před kontaminací a chladnými šokovými teplotami. Oblast vulvy musí být důkladně otřena papírovou utěrkou, čímž se zabrání kontaminaci a možné infekci vnitřku reprodukčního traktu. Do spodní části vulvy lze vložit složený papírový ručník (Sandeen, 2022).

Katétr do vulvy zavádíme pod mírným 30° úhlem nahoru, aby nedošlo k zavedení katétru do močové trubice a do močového měchýře. Pokud dojde k zavedení katétru do močové trubice, vytáhneme katétr zpět, aniž by došlo zcela k odstranění hrotu katétru z pochvy. Následně vyrovnáme úhel katétru a jemně jej zatlačíme dopředu do reprodukčního traktu. Pohyb katétru přes reprodukční trakt nevyžaduje velkou sílu. Vyvíjení přílišného tlaku na katétr je neefektivní a v důsledku toho může dojít k podráždění nebo zranění pohlavního aparátu (Thomas a Andersen, 2021).

Vaginální záhyby často způsobují odpor a brání katetru ve snadném postupu do traktu. Pokud je katetr zaveden do vaginálního záhybu, je nutné manipulovat s reprodukčním traktem palpující rukou a zároveň upravovat směr katetru. Poté, co se špička katetru přiblíží k děložnímu hrdlu, je dalším krokem vložení špičky katetru do otvoru děložního hrdla. Kolem děložního čípku tvoří pochva slepě zakončenou kapsu. Často se stává, že hrot katétru je zaveden právě zde. V tomto případě je potřeba zatáhnout katetr mírně dozadu a palpací rukou sevřít kolem vaginálního konce děložního čípku a zavést katetr znovu do děložního krčku (Thomas a Andersen, 2021).

Cíl pro ukládání spermatu je děložní tělo, které je poměrně malé. Přesné umístění špičky katetru je pravděpodobně nejdůležitější dovedností celé inseminace. Inseminátoři obecně identifikují tuto cílovou oblast nahmatáním konce děložního čípku a špičky katetru. Ukládání spermatu do děložního čípku nebo nahodile do děložních rohů může vést k nižší míře oplodnění. Depozice spermatu by měla trvat asi pět vteřin. Pomalé dodávání maximalizuje množství semene z inseminační dávky a minimalizuje nerovnoměrný tok semene do jednoho děložního rohu. Během procesu ukládání semene musí být dbáno na to, aby prsty palpační ruky nedopatřením neblokovaly děložní roh nebo určitým způsobem nesměrovaly tok semene špatným směrem (Sandeem, 2022).

## **1.9 Diagnostika březosti**

### **Palpační diagnostika březosti**

Rektální palpace by měla být prováděna opatrně, aby nedošlo k poškození plodu a konečníku krávy. Palpace může být provedena kteroukoli rukou. Jednou rukou lze uchopit ocas krávy a použít jako páku k zatlačení druhé ruky do konečníku. Zakrytá, namazaná ruka by měla být vytvarována do klínu přiblížením prstů k sobě. Klínovitý tvar ruky pomáhá při počátečním tlaku do konečníku. Když ruka prochází konečníkem krávy, měla by být zformována do kužele, aby se odsunul fekální materiál a narovnal se záhyby konečníku. Kráva se přirozeně napne proti ruce. Pro začínající inseminační techniky je užitečné vyčistit výkaly z konečníku krávy, protože to zvyšuje přesnost vyšetření. Pocit přes rektální stěnu je podobný pocitu přes vrstvu tenké gumy. Tloušťka se mírně liší u jednotlivých krav a velmi se liší mezi plemeny (Hutton, 2002).

Větší tělesná dutina u těžších plemen také představuje potíže s lokalizací reprodukčního traktu poté, co ruka přejde přes pánevní hřeben. Snadnost palpce ovlivňuje kromě plemene i věk krávy, kondice a celková velikost. Inseminační technik

by měl najít orientační bod ihned po vstupu do konečníku. Krček je pro techniky důležitým vnitřním mezníkem. Lokalizace děložního čípku usnadňuje nalezení dalších orgánů, které mají být prohmatány. Pánevní hřeben je dalším užitečným vnitřním orientačním bodem. Pokud kráva není březí, bude se reprodukční trakt nacházet těsně v zadní části hřebene. U starších krav mohou děložní rohy otevřeného traktu mírně viset přes pánevní hřbet. S postupující březostí se děložní hrdlo a děloha přesouvají přes hřeben a do břišní dutiny, což vyžaduje, aby technik prohmatával břišní dutinu směrem dolů (Hutton, 2002).

### **Vyšetření březosti z krve**

Krevní testy gravidity na bázi proteinů jsou vysoce přesné a mohou je provést sami chovatelé 28 dní po inseminaci. Kromě sběrných zkumavek a injekční stříkačky není potřeba žádné speciální vybavení. Jedná se o mnohem méně invazivní postup než jiné výše popsané metody. Výsledky z laboratoře jsou známy asi za čtyři dny a nedokáží určit věk ani pohlaví plodu. Kromě toho musí být vzorky krve odebrány více než 90 dní po otelení, jinak by mohly přinést falešně pozitivní výsledky zejména při pozdním otelení s následným časným testováním (Pbsanimalhealth, 2022).

Princip vyšetření spočívá v identifikaci březosti krav stanovením specifického proteinu PAGs produkovaného placentou metodou ELISA v krevním séru.

**PAGs = pregnancy-associated glycoproteins** – specifické proteiny produkované placentou přežvýkavců, které jsou využity jako markery březosti. Stanovení přítomnosti těchto proteinů v krevním séru lze s vysokou přesností identifikovat březí krávy – přesnost testů je 95–99 % (Václavek, 2015).

### **Sonografické vyšetření**

Ultrazvuk se používá u skotu od 80. let 20. století, v polovině 90. let to byla stále nová technika a používala se pouze ojediněle. Navíc v té době byla ultrazvuková zařízení velmi těžká, postrádala dobrou kvalitu obrazu. Praktické aplikace ultrazvuku jsou velmi široké a zahrnují včasné posouzení stavu březosti, identifikaci krav nesoucích dvojčata, detekci ovariálních a děložních patologií a určení pohlaví plodu. Jedna z hlavních výhod použití ultrazvuku je včasná identifikace nebřezích krav po inseminaci a zlepšení reprodukční efektivity a míry březosti (Biagiottiho, 2022).

Ve většině podmínek lze na farmě diagnózu gravidity přesně diagnostikovat pomocí ultrazvuku již 26 dní po inseminaci. Senzitivita a specifita diagnózy gravidity je vyšší při použití ultrazvuku mezi 26. a 33. dnem po inseminaci. U 15–16 % krav,

kterým byla diagnostikována březost 28 dní po inseminaci, proběhne embryonální ztráta do 56 dnů. Proto by u krav s diagnózou březosti 28 dní po inseminaci mělo proběhnout další vyšetření přibližně 60 dní po inseminaci, kdy jsou ztráty plodu mnohem menší. Ultrazvuk je méně invazivní než rektální palpce a minimalizuje výskyt potratů vyvolaných palpací (Biagiottiho, 2022).

## **1.10 Sonografické vyšetření vaječníku**

### **Folikuly**

Na ultrazvuku se folikuly naplněné tekutinou jeví jako černé oblasti ve stromatu vaječníků. Vzhledem k tomu, že se folikulární vlny neustále vyvíjejí v průběhu ovariálního cyklu, jsou vždy přítomny větší folikuly > 8 mm, kromě prvních několika dnů. To činí identifikaci dominantního folikulu a predikci ovulace na základě velikosti folikulu extrémně náročnou (IMV, 2023).

### **Žluté tělísko**

Na ultrazvuku se žluté tělísko jeví jako definovaná oblast šedé tkáně ve stromatu vaječníků. Nedožralé žluté tělísko je uvnitř vyplněnou tekutinou a při sonografickém vyšetření má černou barvu a nemělo by být zaměňováno s přítomností luteální cysty. Přítomnost CL naznačuje, že došlo k aktivitě říje a je ukazatelem pohlavní dospělosti u jalovic. CL lze obvykle identifikovat při ultrazvukovém vyšetření 4 dny po ovulaci. Pokud nedojde k oplodnění vajíčka a těhotenství není prokázáno, CL dosáhne maximální velikosti 16 dní po ovulaci a poté začne podléhat luteolýze. Vzhledem k tomu, že žluté tělísko přetrvává během březosti, lokalizace CL na levém nebo pravém vaječníku může naznačovat, který děložní roh bude embryo obsazovat, což pomáhá při diagnostice březosti. Podobně přítomnost vícečetných CL může napomoci při podezření na graviditu dvojčat (IMV, 2023).

### **Ovariální cysty**

Cystické onemocnění vaječníků je důležitým stavem, který je třeba zvážit, zejména při řízení stáda mléčného skotu, protože vede k abnormální cyklické aktivitě a následnému poklesu plodnosti. Tento stav je tradičně definován jako přítomnost tekutinou naplněných struktur větších než 25 mm v průměru na vaječníku po dobu delší než 10 dnů v nepřítomnosti funkčního žlutého tělíska. Dva typy ovariálních cyst vedoucích k reprodukční/cyklické dysfunkci jsou folikulární cysty a luteální cysty. Kritéria obecně používaná k definování typu cysty jsou:

- Folikulární cysty – hladká tenká stěna méně než 3 mm

- Luteální cysty – silnější stěna větší než 3 mm způsobena výstelkou luteální tkáně

Ne všechny cystické struktury však striktně dodržují tato kritéria a rozlišení mezi luteální cystou a žlutým tělískem s velkou centrální dutinou naplněnou tekutinou může být náročné (IMV, 2023).

### **1.11 Sexované inseminační dávky**

Princip sexování spermií na spermie nesoucí X nebo Y chromozóm stojí na poměrně jednoduchém principu, kdy spermie nesoucí X-chromozóm obsahuje o 3,8-5 % více DNA než spermie nesoucí Y-chromozóm, což poskytuje spolehlivé kritérium pro rozlišení spermií podle pohlaví. Používá se fluorescenční barvivo schopné proniknout buněčnými membránami a získat přístup k DNA, takže spermie obsahující více DNA, a tedy chromozóm X, fluoreskují jasněji. Spermie jsou poté tříděny pomocí průtokového cytometru – zařízení, které detekuje až 15 milionů buněk za hodinu a podle toho je třídí, v tomto případě přidáním kladného nebo záporného náboje. Pozitivně nabitě kapičky spermií budou putovat do záporně nabitě nádoby a naopak, což umožní rychlou a snadnou separaci. I když existují i jiné metody, průtoková cytometrie je nejspolehlivější, poskytuje čistotu kolem 90 % a byla úspěšně komercializována v Evropě, USA i mimo ni (Williams, 2021).

Produkce pouze jaloviček pomáhá zemědělcům šetřit peníze, které by byly vynaloženy na odchov nechtěných býčků. Vyšší produkce jaloviček zvyšuje počet zařazených jalovic do obratu stáda, s možností lepší selekce jalovic a případně jejich prodej. Genetický zisk je urychlen zvýšením účinnosti programu testování potomstva, zvýšením efektivity embryotransferu a IVF programu. Jedná se o ekonomický způsob, zvětšení stáda bez rizika zavlečení nákaz nákupem jalovic od jiných chovatelů.

V průběhu sexování dochází k vytrídění a odstranění mrtvých, odumírajících nebo poškozených spermií a zůstávají tak k dispozici pouze životaschopné spermie, což zlepšuje sexovanému spermatu úspěšnost i při nízké koncentraci než konvenční sperma. Produkce většího počtu jalovic pomocí sexovaného semene bude mít za následek méně obtížných porodů ve srovnání s porody býčků, což je zvláště důležité u porodů jalovic.

Negativní stránkou sexovaného semene je vysoká cena přístroje na třídění spermií. Rychlost třídění je poměrně pomalá což negativně ovlivňuje cenu sexovaných inseminačních dávek. Odpad po sexování spermií je přibližně 50 %. Vytríděné spermie mají snížený zmrazovací potenciál (Layek, 2015).

## **1.12 Beef on dairy**

Základem je použití inseminačních dávek masných plemen krav. Primární příjem u farmářů dojnic pochází z produkce mléka, ale zavedení používání inseminačních dávek býků masných plemen může umožnit sekundární příjem z produkce masa.

Inseminace sexovanými dávkami mléčných plemen na jalovičky a sexovaných dávek masných plemen sexovaných na býčky je klíčem k dosažení tohoto sekundárního příjmu (Day, 2021).

U dojnic s vysokou mléčnou užitkovostí se použije sexované semeno dojného plemene krav nejvyšší genetické úrovně, aby bylo dosaženo požadovaného počtu jalovic pro obnovu stáda. Zbytek stáda se připustí vysoce kvalitní genetikou masných plemen býků, aby produkovali telata stejně dobrá jako původní masný skot pro masný průmysl. Pokud jde o produkci masa, mléčná telata mají na jatkách nižší cenu z důvodu špatné výtěžnosti, proto je potřeba zvětšit jatečnou hodnotu. Kříženci mají téměř totožnou cenu na jatkách jako býci masných plemen (Day, 2021).

## **2 Cíl práce**

- Zpracovat literární rešerši
- Zhodnotit reprodukční ukazatele ve vybraných chovech dojného skotu s ohledem na využívání synchronizačních programů. Porovnány budou chovy využívající plně řízenou reprodukci pomocí hormonálních programů a chovy, které hormony v chovu používají pouze léčebně.
- Získané výsledky porovnat s dostupnými referenčními a literárními údaji.



### **3 Materiál a metodika**

Data pro výzkum byla získána z podniků zabývajících se chovem dojeného skotu. Data byla získána vlastním pozorováním z dat kontroly užitkovosti a z analýzy reprodukce firmy Inplem. Ke zpracování byla využita data z celkem 10 podniků za kalendářní rok. Podniky byly vybírány záměrně, pro větší množství možností řízení reprodukce. V některých podnicích je spíše řízena reprodukce z velké části pouze hormonálními programy. Ve výsledcích jsou zahrnuty také chovy, kde jsou využity hormony k řízení reprodukce pouze k léčebným účelům.

Úroveň reprodukce každého podniku je vyhodnocena samostatně, následně jsou podniky zhodnoceny souhrnně pomocí reprodukčních ukazatelů:

- inseminační index
- inseminační interval
- servis perioda
- Pregnancy rate
- úspěšnost inseminace

Ve vlastní práci bude také posouzen vliv synchronizačních programů na reprodukci.

#### **3.1 Charakteristika podniků**

##### **3.1.1 Podnik č. 1**

V podniku je chováno 487 dojnic holštýnského skotu. Přirozené říje jsou vyhledávány výhradně pomocí vitalimetrů FA\_22. Z vyhledaných inseminací je předkládána inseminačnímu technikovi pouze poměrná část daných krav. Jedná se o krávy, u kterých proběhla inseminace přibližně před 21 dny a nejsou zařazeny do hormonálního programu.

Užitkovost v daném chovu je 11335 l za normovanou laktaci.

Krávy jsou zařazeny do hormonálního programu Presynch v období 40. – 46. den od otelení. Do hormonálního programu jsou krávy zařazeny vždy v pátek, z důvodu plánování inseminace na pátek ráno.

- 0. den 2 ml Cyclix
- 14. den 2 ml Cyclix
- 25. den 2 ml Ovarelinu
- 32. den 2 ml Cyclix

33. den 2ml Cyclix

34. den 1 ml Ovarelinu 16 hodin před inseminací

35. den inseminace v 8:00

Diagnostika březosti se provádí pomocí sonografického vyšetření v období 28.-35. den od inseminace, následně je kontrola březosti provedena v 90. a 200. den březosti.

Týden před sonografickým vyšetřením je aplikován Ovarelin (GnRH) z důvodů přípravy potenciálních nebřezích krav pro následný hormonální program Ovsynch.

U nezabřeznutých plemenic s diagnostikovanou acyklií je aplikován Ovarelin pro obnovení pohlavního cyklu. Následná kontrola je provedena za týden s cílem ověřit přítomnost žlutého tělíska a následná synchronizace říje protokolem Ovsynch. Pokud plemence s diagnostikovaným folikulem na vaječníku nebyla inseminována, je u ní provedena kontrola opět za týden a v případě perzistujícího folikulu je provedena aplikace Ovarelinu pro obnovení pohlavního cyklu. Ovariální cysty jsou u plemenic léčeny podáním také Ovarelinu s následnou kontrolou za týden, v případě přetrvávajících cyst a dalších patologických nálezů je použit ke stimulaci říje intravaginální tělísko CIDR.

U plemenic, které jsou diagnostikovány jako nebřezí, s nálezem žlutého tělíska na vaječníku, je provedena synchronizace říje pomocí synchronizačního protokolu Ovsynch.

### **Harmonogram Ovsynchu**

0. den 2 ml Ovarelin

7. den 2 ml Cyclix

8. den 2 ml Cyclix

9. den 16:00 1 ml Ovarelin

10. den 8:00 inseminace

Sexované inseminační dávky jsou v daném podniku využity pouze při inseminaci jalovic. Inseminační dávky masných plemen býků jsou využity u plemenic na 4. a vyšší inseminaci a na 25 % nejhorších plemenic ve stádě.

Průměrný laktační den (DIM): 174 dní.

Inseminační interval: 74 dní.

Servis perioda: 114 dní.

Mezidobí: 383 dní.

Inseminační index: 2

### 3.1.2 Podnik č. 2

V podniku je chováno 467 kusů krav plemene holštýnský skot. Kromě hormonální stimulace říje jsou pro inseminaci využívány i přirozené říje, které jsou vyhledávány pouze vizuálním pozorováním, které však není systematické. Počet inseminovaných krav při přirozené říji je malý, maximálně 5 inseminací v měsíci.

Užitkovost v daném chovu je 11320 l za normovanou laktaci. Krávy jsou zařazeny do hormonálního programu Double Ovsynch v období 40. – 46. den od otelení. Do hormonálního programu jsou krávy zařazeny vždy v pátek, z důvodu plánování inseminace na čtvrtek ráno.

0 den: 2 ml Gonavet Veyx

7 den: 2 ml PGF Veyx forte

10 den: 1 ml Gonavet Veyx

17 den: 2 ml Gonavet Veyx

24 den: 2 ml PGF Veyx forte

25 den: 2 ml PGF Veyx forte

26 den: 1 ml Gonavet Veyx

27 den 8:00 : inseminace

Diagnostika březosti je provedena v období 28.-35. den od inseminace pomocí sonografického vyšetření, následně je kontrola březosti provedena ještě v 90. a 200. dni po inseminaci.

Týden před sonografickým vyšetřením je dojnícím podán Ovarelin, z důvodu pravděpodobnějšího výskytu žlutého tělíska, které je nezbytné k další synchronizaci říje. U plemenic s diagnostikovanou acyklíí je provedena kontrola za týden s případnou aplikací Ovarelinu. U krav s nálezem folikulů na vaječniku je v případě, že nedojde k inseminaci, následující týden provedena kontrola s aplikací Ovarelinu, aby došlo k obnovení pohlavního cyklu. U krav, které nezabřezly a na vaječniku je přítomno žluté tělísko nebo cysta, dochází k synchronizované říji pomocí hormonálního programu Ovsynch.

#### Harmonogram Ovsynch

0. den 2 ml Gonavet Veyx

7. den 2 ml PGF Veyx forte

8. den 2 ml PGF Veyx forte

9. den 16:00 1 ml Gonavet Veyx

10. den 8:00 inseminace

Sexované inseminační dávky jsou v daném podniku využity pouze při inseminaci jalovic.

Inseminační dávky masných plemen býků jsou využity na 4. a vyšší inseminaci a také na 25 % nejhorsších plemenic.

Průměrný laktační den (DIM): 164 dní

Inseminační interval: 77 dní

Servis perioda: 119 dní

Inseminační index: 2,1

Mezidobí: 387 dní

### **3.1.3 Podnik č. 3**

V daném podniku je chováno 994 plemenic, 930 dojnic plemene holštýnský skot a 64 dojnic plemene jersey. Průměrná užitkovost je v podniku 12020 l za normovanou laktaci.

Přirozené říje jsou v daném podniku vyhledávané výhradně pomocí vitalimetrů FA\_22, které mají vysokou úspěšnost. Vizualně inseminace vyhledávány nejsou.

Dojnice jsou zařazeny do synchronizačního protokolu Double Ovsynch vždy v pátek, aby byla inseminace provedena ve čtvrtek.

Krávy na 2. a vyšší laktaci jsou zařazeny do protokolu 46. až 52. den po otelení. Krávy na 1. laktaci jsou zařazeny do protokolu 53. až 59. den po otelení z důvodu delší perzistence laktace.

#### **Hormonální protokol Double Ovsynch**

0.den 2 ml Ovarelin

7. den 2 ml Cyclix

10.den 2 ml Ovarelin

17.den 2 ml Ovarelin

24. den 2 ml Cyclix

25. den 2 ml Cyclix

27. den inseminace + 1 ml Ovarelin

Diagnostika březosti je provedena v období 32–39 dní od inseminace pomocí sonografického vyšetření. Týden před sonografickým vyšetřením jsou dojnícím podány 2 ml Ovarelinu, z důvodu pravděpodobnějšího výskytu žlutého tělíska, které je nezbytné k další synchronizaci říje.

U plemenic vyšetřených jako nebřezí s acyklií nebo ovariální cystou je aplikován intravaginální inzert CIDR + 2 ml Ovarelinu, následně další pondělí a úterý je aplikováno 2 ml Cyclixu. Inseminace se provádí ve čtvrtek a souběžně s ní se aplikuje 1 ml Ovarelinu. U nebřezích plemenic s diagnostikovaným žlutým tělískem na vaječniku je aplikováno 2 ml Cyclixu a následně další den v úterý, také 2 ml Cyclixu. Ve čtvrtek jsou plemenice inseminovány společně s aplikací 1 ml Ovarelinu.

Kontrola březosti je provedena 90. a 200. den po inseminaci.

Sexované inseminační dávky jsou využity u nejlepších krav, ale pouze na 1. inseminaci převážně u krav na 1. laktaci. V případě 4. a dalších inseminací se používají inseminační dávky masných plemen. Inseminace dávkami masných plemen se využívá i u nejméně výkonných krav (přibližně 30 % krav).

Průměrný laktační den (DIM): 179 dní

Inseminační interval: 80 dní

Servis perioda: 108 dní

Mezidobí: 391 dní

Inseminační index: 1,9

#### **3.1.4 Podnik č. 4**

V podniku č. 4 je chováno 557 dojníc plemene holštýnský skot. Průměrná užitkovost v chovu je 11512 litrů za normovanou laktaci.

Přirozené říje jsou vyhledávány pomocí aktivometrů a vizuálně.

Krávy jsou zařazeny do hormonálního programu Presynch v období 40. – 46. den od otelení. Do hormonálního programu jsou krávy zařazeny vždy v pátek, z důvodu plánování inseminace na čtvrtek ráno.

#### **Hormonální program Presynch**

0. den 2 ml Cyclix

14. den 2 ml Cyclix

24. den 2 ml Ovarelinu

31. den 2 ml Cyclix

32. den 2ml Cyclix

33. den 1 ml Ovarelinu 16 hodin před inseminací

34. den inseminace v 8:00

32–39 dní od inseminace je provedena diagnostika březosti pomocí sonografického vyšetření. Plemenice vyšetřené jako nebřezí s diagnostikovaným žlutým tělískem, jsou zařazeny do hormonálního programu Ovsynch a za 10 dní následně připuštěné. Plemenicím, které mají na vaječniku diagnostikovaný folikul, cystu či případně anestrui je aplikován Supergestran (GnRH). Za týden je u nich provedena kontrola, při které se zjišťuje, zda již žluté tělísko dozrálo a plemenice může být také zařazena do hormonálního programu Ovsynch.

Sexované inseminační dávky jsou v podniku využity téměř v 50 % všech inseminací, naopak dávky masných plemen býků jsou využity jen na 4. a vyšší inseminaci.

DIM = průměrný laktační den: 175 dní

Mezidobí: 392 dní

Servis perioda: 106 dní

Inseminační interval: 72 dnů

Inseminační index: 1,9

### **3.1.5 Podnik č. 5**

Na farmě č. 5 chovají 230 holštýnských dojnic. Průměrná užitkovost je v podniku 10819 litrů mléka za normovanou laktaci. Říje jsou vyhledávány zejména pomocí aktivometrů, vizuálně je zjištěno jenom malé množství říjících se krav.

Plemenice by měly být mezi 40.–46. dnem zařazeny do synchronizačního protokolu Presynch. Plemenice jsou zařazeny do Presynchu neorganizovaně a některé fáze synchronizačního programu jsou vynechány.

Diagnostika březosti je provedena v rozmezí 30–37 dní po inseminaci. U krav zjištěných jako nebřezí s nálezem žlutého tělíska je aplikován Oestrophan a za 3 dny je provedena inseminace. U ostatních nebřezích plemenic je aplikován Supergestran a za týden je provedena kontrola a případná aplikace Oestrophanu s následnou inseminací.

Podnik nevyužívá sexované inseminační dávky ani inseminační dávky masných plemen býků. Využity jsou pouze konvenční dávky holštýnského skotu.

DIM = průměrný laktační den: 202 dní

Mezidobí: 436 dní

Inseminační interval: 83 dní

Servis perioda: 143 dní

Inseminační index: 2,6

### **3.1.6 Podnik č. 6**

V chovu č. 6 je chováno 269 holštýnských dojnic s užitkovostí 9779 l za normovanou laktaci. V podniku není využit pro 1. inseminaci synchronizační program, plemence jsou připouštěny na přirozené říje. Říje jsou vyhledávány zejména vizuálně, doplněny o informace z aktivometru. Krávy jsou připouštěny již od 50. dne od otelení. U těch, u kterých nebyla zjištěna říje do 80. dne od inseminace, je provedena kontrola vaječníků inseminačním technikem a dle nálezu na vaječniku je zvolen další postup:

Nález folikul: hlídání říje

Cysta: aplikace Supergestranu (GnRH) a kontrola za 14 dní

Anestrie: aplikace Supergestranu (GnRH) a kontrola za 7 dní

Žluté tělísko: řízený Ovsynch (aplikace Supergestran a za 7 dní po sonografické kontrole vaječníků je v případě žlutého tělíška aplikován Oestrophan. 9. den 16 hodin před inseminací je aplikován Supergestran).

Diagnostika březosti je prováděna 28. až 35. den od inseminace a u nebřezích krav je proveden stejný postup jako u anestrujících krav.

V podniku je využito sexovaných inseminačních dávek, ale pouze na nejlepší plemence. Inseminační dávky masných plemen býků nejsou v podniku využívány.

DIM = průměrný laktační den: 179 dní

Mezidobí: 391

Inseminační interval: 75 dní

Servis perioda: 105 dní

Inseminační index: 2,4

### **3.1.7 Podnik č. 7**

V podniku č. 7 chovají 147 holštýnských dojnic s průměrnou užitkovostí 8900 litrů mléka za normovanou laktaci. Vyhledání říjí je prováděno zootechnikem zejména vizuálně a aktivometry jsou využity pouze jako doplněk diagnostiky říje. V období od ledna do konce dubna byly v podniku připouštěny krávy od 60. dne laktace. Od dubna jsou 1. inseminace prováděny po předchozí hormonální stimulaci programem Presynch.

Diagnostika březosti je provedena v rozmezí 30–37 dní od přípuštění. Nezabřeznuté plemenice se žlutým tělískem na vaječniku jsou zařazeny do hormonálního programu Ovsynch. U plemenic, které mají na vaječniku folikul, cystu či případně necyklují, je aplikován Supergestran a za týden je provedena kontrola a případné zařazení do hormonálního programu Ovsynch. Následně dochází za 10 dní k přípuštění.

Sexované inseminační dávky jsou využity převážně u jalovic a krav pouze na nejlepší plemenice. Inseminační dávky masných plemen býků jsou využity na 4. a vyšší inseminaci.

DIM = průměrný laktační den: 188 dní

Mezidobí: 410 dní

Inseminační interval: 75 dní

Servis perioda: 135 dní

Inseminační index: 2,7

### **3.1.8 Podnik č. 8**

Na této farmě chovají 183 kusů s užitkovostí 10094 litrů za normovanou laktaci. Chovaným plemenem je holštýnský skot. Říje jsou vyhledávány kombinací aktivometru a vizuální diagnostiky říje. Krávy jsou přípuštěny již od 50. dne od otelení. U těch, u kterých nebyla zjištěna říje do 80. dne od inseminace, je provedena kontrola vaječníků a dle nálezu na vaječniku je zvolen postup:

Nález folikulu: hlídání říje

Cysta: aplikace Supergestranu (GnRH) a kontrola za 14 dní

Anestríe: aplikace Supergestranu (GnRH) a kontrola za 7 dní

Žluté tělísko: řízený Ovsynch (aplikace Supergestranu a za 7 dní po sonografické kontrole vaječníků je v případě žlutého tělíška aplikován Oestrophan. 9. den 16 hodin před inseminací je aplikován Supergestran).

Diagnostika březosti je provedena 28. až 35. den od inseminace a u nebřezích je proveden stejný postup jako u anestrujících krav. Sexované inseminační dávky jsou využity na 1. inseminaci nejlepších plemenic. Přibližně 30 % nejhorších plemenic se zapouští inseminačními dávkami masných plemen býků, obdobně i krávy, které se opakovaně přebíhají (4. a další říje).

DIM = průměrný laktační den: 172 dní



Mezidobí: 394 dní

Inseminační interval: 61 dní

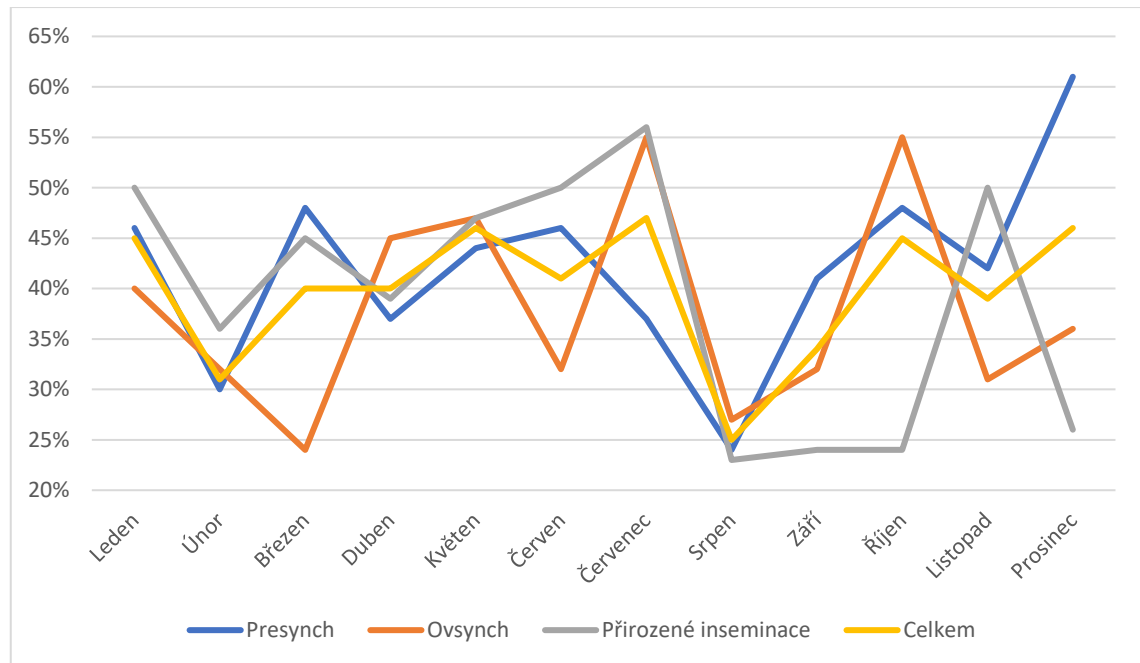
Servis perioda: 129 dní

Inseminační index: 2,6

## 4 Výsledky a diskuse

### 4.1 Výsledky podnik č. 1

Graf 4.1 Výsledky inseminace v podniku č. 1



Průměrná úspěšnost inseminace v daném podniku vykazuje hodnoty od 25 do 46 % (Graf 4.1). Nejúspěšnějšími měsíci byly květen, prosinec a překvapivě i červenec, kdy bývá březost snížena z důvodu vysokých teplot. Jelikož však v podniku bylo poměrně velké množství zvířat připouštěno po hormonální stimulaci, nebyl pokles úspěšnosti inseminace tak patrný, pouze v měsíci srpnu došlo k propadu úspěšnosti, kdy se jednalo pouze o krátkodobý trend. Úspěšnost inseminací prováděné bez hormonální stimulace (při přirozeném nástupu říje) vykazovala neuspokojivé hodnoty až do podzimního období. Přirozených inseminací bylo však v daném podniku provedeno málo, jedná se spíše o doplnění hormonálních programů. Všechny první inseminace byly provedeny po aplikaci hormonálního programu Presynch s průměrnou úspěšností 43 %. Průměrná úspěšnost inseminace po hormonální stimulaci a přirozených říjích byla shodná (38 %). Nejlepších hodnot dosáhly inseminace provedené v prosinci po hormonální stimulaci Presynch a úspěšnost byla 61 %. V červenci a říjnu byla největší úspěšnost inseminace po hormonální stimulaci Ovsynch (55 %). V daném podniku se pohybovala průměrná úspěšnost inseminace za rok 2023 na hodnotě 40 %, kterou lze hodnotit jako uspokojivou, jelikož u vysokoprodukčních dojnic uvádí Guo et al. (2020) úspěšnost inseminace shodně 40 %.

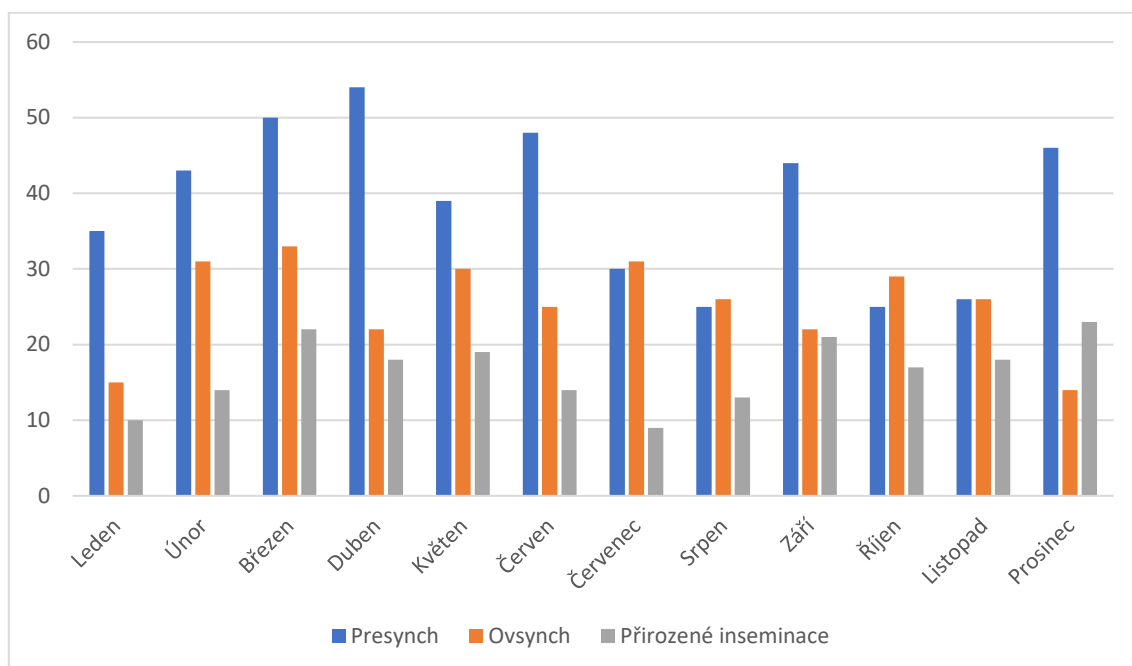
Tabulka 4.1 Pregnancy rate podnik č.1

Měsíc	Vhodných (ks)	Inseminováno (ks)	Březích (ks)	Pregnancy rate (%)
Leden	81	60	29	36
Únor	96	92	26	27
Březen	171	104	48	28
Duben	138	94	40	29
Květen	159	96	43	27
Červen	119	93	43	36
Červenec	118	72	33	28
Srpen	83	69	19	23
Září	125	92	30	24
Říjen	126	58	33	26
Listopad	107	73	29	27
Prosinec	110	90	34	31
<b>Průměr</b>	<b>119</b>	<b>83</b>	<b>34</b>	<b>29</b>

Hodnoty ukazatele Pregnancy rate (tabulka 4.1) byly v rozmezí 23 až 36 %. Jedná se o poměrně velké rozmezí hodnot. Nízkých hodnot dosáhl Pregnancy rate v letním období, kdy bylo vyhledáno menší množství krav vhodných k inseminaci a z tohoto menšího počtu plemenic zabřezla pouze poměrně malá část zvířat. Nejlepší hodnota byla v období ledna a června. Podle počtu inseminovaných krav je patrné, že v daném podniku mají velice dobře propracovaný systém vyhledávání říjí společně s hormonální stimulací.

V daném podniku bylo inseminováno 69 % krav ze všech vhodných krav k inseminaci, což lze hodnotit jako velmi dobrý výsledek. Počet inseminovaných krav ze všech vhodných vykazuje v průběhu roku velký rozdíl. Od toho parametru se odvíjí i počet březích krav v průběhu roku, který vykazuje také značné rozdíly (19 až 48 březích krav za měsíc). Tento stav může způsobovat problémy s ustájením narozených telat a také možné výkyvy v dodávkách mléka.

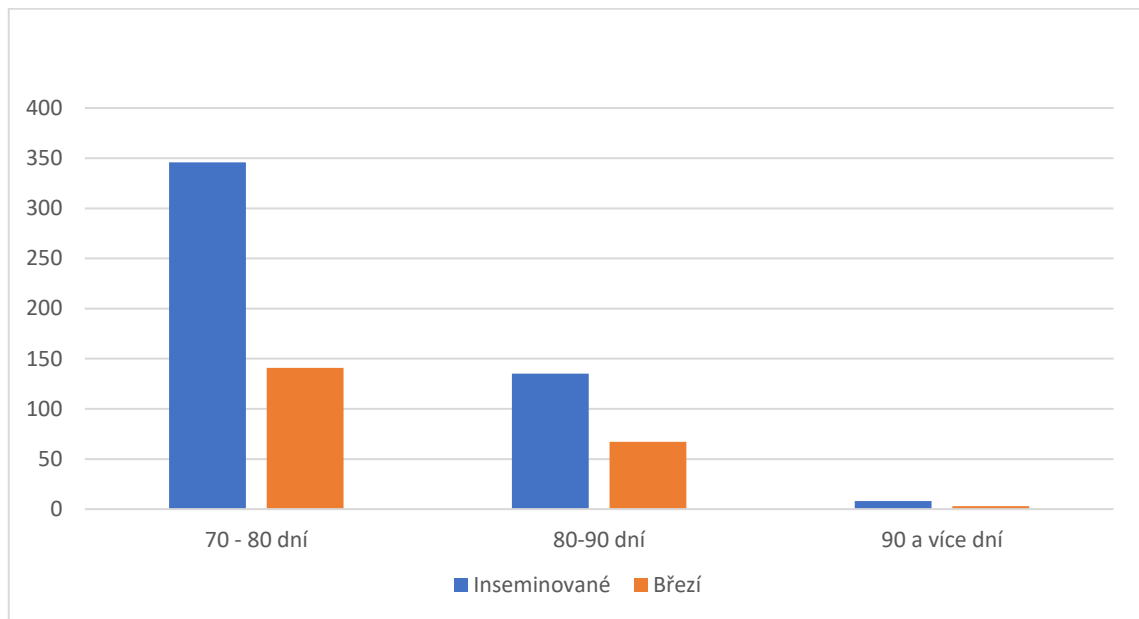
Graf 4.2 Rozdělení inseminací v podniku č. 1



Počty inseminací po Presynchu se odvíjely od počtu otelených krav, jelikož krávy, které nebyly vyřazeny z chovu, byly zapojeny do hormonálního programu Double Ovsynch okolo 50. dne od otelení. V podniku byly zaznamenány rozdíly v počtu otelených krav v určitých měsících. Také došlo ke změnám v počtech inseminací po Presynchu v daných měsících. Z grafu 4. 2. je patrné vzájemné propojení inseminací při přirozených říjích a po hormonální stimulaci Ovsynch.

Vyšší počty přirozených inseminací byly způsobeny snížením počtu inseminací po Ovsynchu, jelikož nebřezí plemence jsou odhaleny dříve, než podstoupí diagnostiku březosti a synchronizaci říje. V letním období bylo registrováno značné snížení počtu inseminací při přirozených inseminacích, jelikož v létě byla u krav častější anestrie. Nejvíce krav bylo inseminováno po hormonální stimulaci v dubnu (54 krav). V březnu, září a prosinci bylo inseminováno nejvíce krav při přirozené říji (20 krav za měsíc). Veškeré říje byly vyhledány pomocí vitalimetrů.

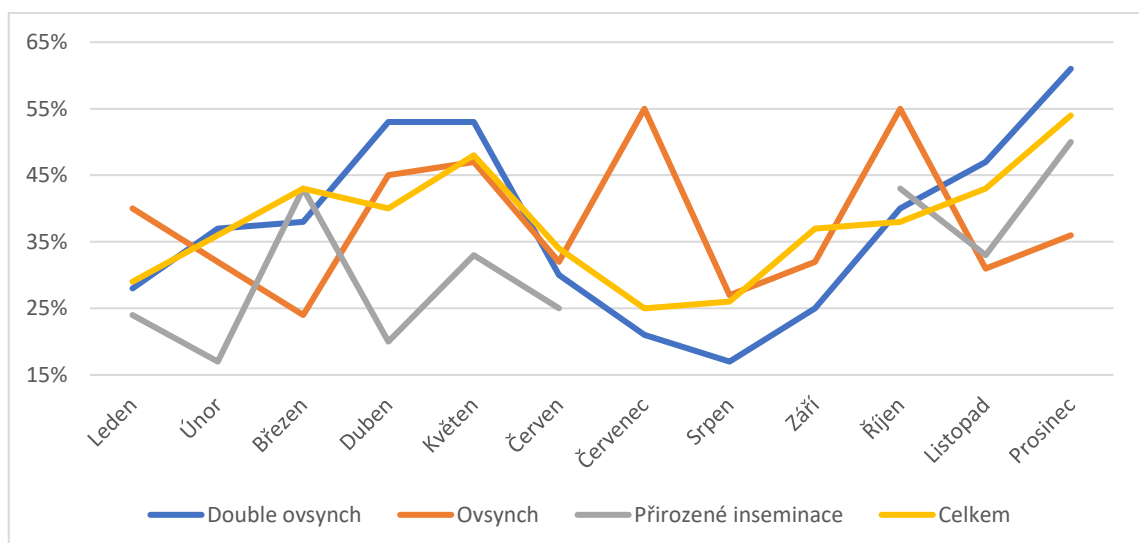
Graf 4.3 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 1



Z grafu 4.3 vyplývá, že téměř všechny inseminace byly z důvodu řízené reprodukce hormonálním programem Presynch provedeny v období 70 až 90 dní od otelení. Krávy inseminované později, a to 80 až 90 dní po porodu, vykazovaly ve srovnání s předcházejícím obdobím lepší úspěšnost inseminace 50 % oproti necelým 40 %. Z důvodu nízké produkce či zdravotních problémů byla u osmi krav provedena inseminace v období vyšším než 90 dní, kdy bylo jejich zařazení do reprodukce odloženo a následná inseminace byla nasynchronizována hormonálním programem Ovsynch.

## 4.2 Výsledky podnik č. 2

Graf 4.4 Výsledky inseminace v podniku č. 2



V daném podniku byla úspěšnost inseminace za celý rok 38 % (graf 4.4), což lze považovat za nízkou autor Hall (2019) uvádí úspěšnost inseminace 55 %. Nejlepšího výsledku bylo dosaženo inseminacemi po hormonální stimulaci Double Ovsynch (39 %). Úspěšnost inseminace po hormonální synchronizaci Ovsynch byla 38 %. Úspěšnost inseminace přirozených říjí byla pouze 26 %. Největší rozdíly v úspěšnosti inseminace byly zaznamenané u Double Ovsynchu v prosinci (61 %), naopak v srpnu byla úspěšnost (17 %). Tento sestupující trend byl však patrný po většinu letního období. Inseminace po Ovsynchu vykazují v průběhu měsíců značné rozdíly v úspěšnosti zabřezávání. Úspěšnost přirozených inseminací nelze objektivně hodnotit, jelikož v některých měsících žádné inseminace při přirozených říjích neproběhly. Úspěšnost inseminace po Ovsynchu se pohybuje v rozmezí 26 až 48 %.

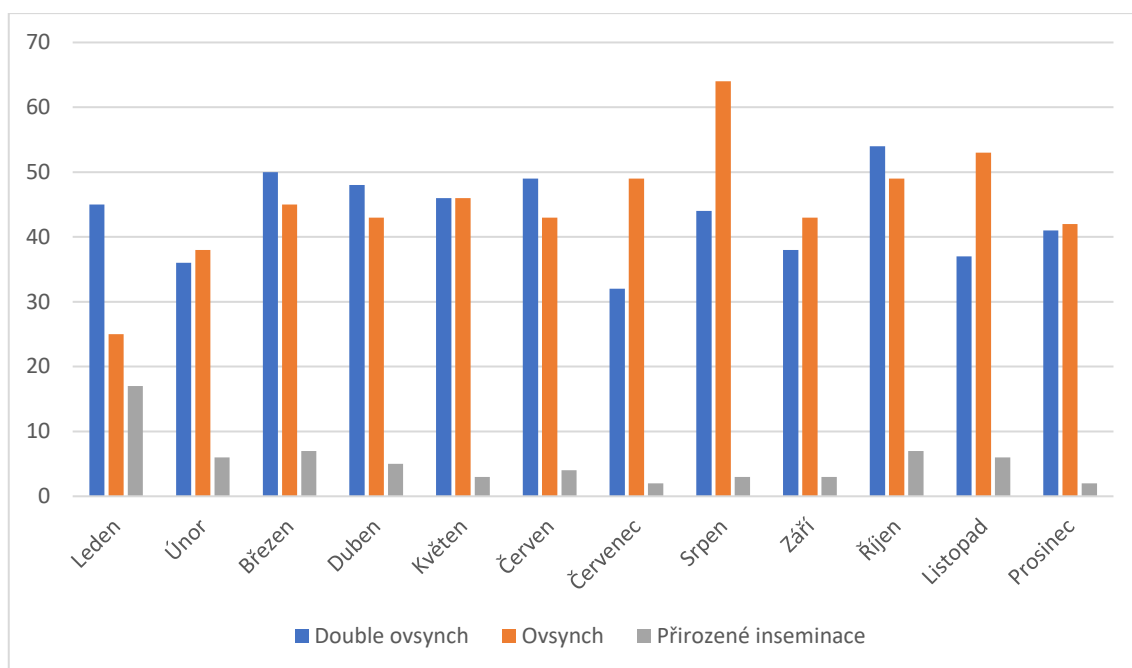
Tabulka 4.2 Pregnancy rate v podniku č.2

Měsíc	Vhodný (ks)	Inseminované (ks)	Březích (ks)	Pregnacy rate (%)
Leden	158	85	30	19
Únor	150	79	30	20
Březen	167	100	45	27
Duben	150	93	39	26
Květen	177	96	48	27
Červen	152	94	35	23
Červenec	153	82	20	13
Srpen	160	110	32	20
Září	124	84	31	25
Říjen	144	77	42	29
Listopad	142	94	40	28
Prosinec	165	86	38	23
<b>Průměr</b>	<b>154</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>23</b>

Počet krav vhodných k inseminaci se v průběhu roku pohyboval okolo 150. Počet inseminovaných krav byl velmi proměnlivý a za celé období nedosáhl optimálních hodnot. Podle tabulky 4.2 je zřejmé, že v podniku nemají kvalitní systém vyhledávání říjí, v důsledku toho nejsou vyhledány všechny říje a nezabřezlé plemenice jsou zjištěny až při sonografickém vyšetření. Následná říje těchto plemenic byla synchronizována hormonálním programem Ovsynch. Z výsledků je možné pozorovat období, kdy nebylo vyhledáno ani 50 % krav ze všech vhodných k inseminaci. Za celý rok se podařilo vyhledat 56 % říjí ze všech možných.

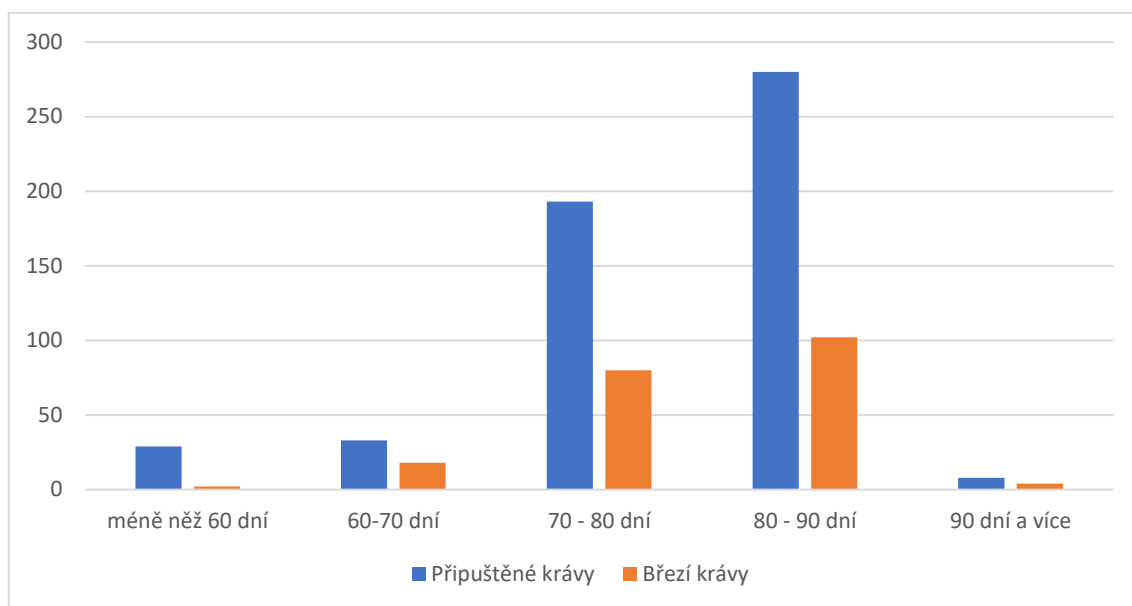
Hodnota Pregnancy rate se v podniku pohybovala od 13 do 29 % (tabulka 4.2). Hodnoty 29 % dosáhl podnik pouze v říjnu. Průměrná hodnota ukazatele Pregnancy rate je v podniku 23 % což lze považovat za lehce podprůměrnou hodnotu. Počet březích v jednotlivých měsících také nebyl optimální. Rozdíl mezi extrémními hodnotami je 28 březích krav v jednom měsíci.

Graf 4.5 Rozdělení inseminací v podniku č. 2



Z grafu 4.5 vyplývá, že k drtivé většině inseminací v podniku dochází po předchozí hormonální synchronizaci. Přirozených inseminací bylo za rok provedeno pouze 65. Největší podíl inseminací byl zaznamenán po hormonálním programu Double Ovsynch. Nejvíce inseminací bylo provedeno v srpnu (celkem 111), nejméně v únoru (80). V srpnu bylo po hormonálním programu Ovsynch inseminováno 64 krav, nejméně jich bylo v lednu (25 krav). S výjimkou července byly zařazovány krávy do reprodukce tedy do hormonálního programu Double Ovsynch, téměř ve stejných počtech.

Graf 4.6 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 2

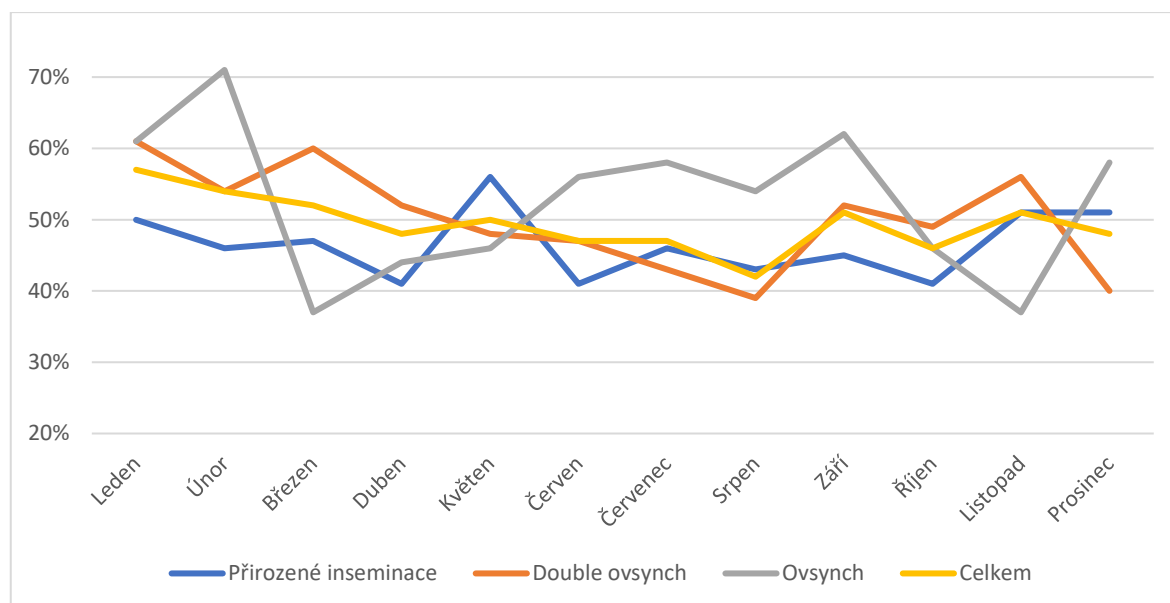


Z grafu 4.6 vyplývá, že u krav nebyla dodržena dobrovolná čekací doba a byly připouštěny dříve než po uplynutí hormonálního programu Double Ovsynch. Úspěšnost inseminace do 60 dní od otelení byla velice nízká (necelých 6 %). V období 60 až 70 dní je již úspěšnost vyšší (55 %). Je zřejmé, že není nutné 1. inseminaci uspěchat, naopak je zapotřebí krávě poskytnout dostatek času na zotavení a navrácení stavu do pozitivní energetické bilance. Většina krav byla na 1. inseminaci připuštěna po Double Ovsynchu a největší počet inseminací probíhá v období mezi 70 až 90 dnem. Lepší úspěšnost inseminace byla zaznamenána v období 70 až 80 dní, kdy zabřezlo 42 % připuštěných krav. V období 80 až 90 dní po porodu byla úspěšnost inseminace 37 %. Obdobně, jako u podniku č. 1, bylo osm krav zařazeno do reprodukce později ze zdravotních důvodů, či v případě pozvolného nástupu laktace. Tyto krávy však byly synchronizované pouze hormonálním programem Ovsynch, kdy úspěšnost dosáhla 50 %.



### 4.3 Výsledky podnik č. 3

Graf 4.7 Výsledky inseminace v podniku č. 3



Dle grafu 4.7 je patrné, že úspěšnost inseminace v daném podniku byla velice vyrovnaná a také vysoce úspěšná. Průměrná úspěšnost inseminace byla v roce 2023 na hodnotě 49 %. Nejvíce vyrovnané hodnoty byly u inseminací při přirozených říjích v rozmezí 41 až 56 %. Nejlepších výsledků inseminace při přirozených říjích bylo dosaženo v květnu, kdy byla úspěšnost 56 %. Nejlepší úspěšnost inseminaci byla v únoru po hormonálním programu Ovsynch (71 %). Naopak nejnižší úspěšnosti bylo dosaženo při inseminacích po Ovsynchu v období březen a listopad. Po dobu celého roku nebyl zaznamenán žádný zásadní propad úspěšnosti inseminace.

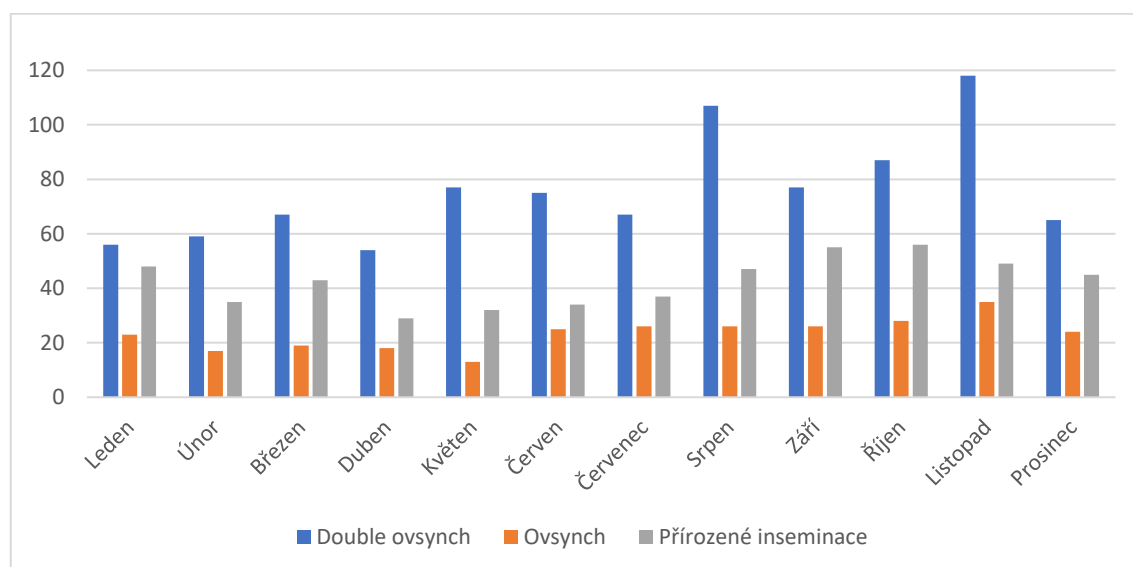
Tabulka 4.3 Pregnancy rate v podniku č. 3

Datum	Vhodné (ks)	Inseminované (ks)	Březích (ks)	Pregnancy rate (%)
Leden	218	124	72	33
Únor	155	110	59	38
Březen	197	127	67	34
Duben	145	100	48	33
Květen	171	122	58	34
Červen	174	135	68	39
Červenec	194	130	62	32
Srpen	368	177	81	22
Září	250	155	80	32
Říjen	216	194	78	36

Listopad	296	199	98	33
Prosinec	264	134	82	31
<b>Průměr</b>	<b>221</b>	<b>142</b>	<b>71</b>	<b>33</b>

Z tabulky 4.3 je patrné, že od srpna došlo ke zvýšení počtu vhodných krav k inseminaci z důvodu zařazení nakoupených krav do reprodukce. Počet inseminovaných krav v roce 2023 byl poměrně vyrovnaný, zejména z důvodu využívání synchronizačních protokolů a také vysoké úspěšnosti inseminace. Z celého počtu vhodných krav k inseminaci bylo inseminováno 64 %. Z tabulky 4.3 je patrné, že vyhledávání říjí bylo v daném podniku na vysoké úrovni s doplněním o hormonální program Ovsynch u nevyhledaných říjí u nebřezích plemenic. Pokud se do hodnocení úspěšnosti inseminace zařadí i nakoupené krávy, počet březích krav byl v jednotlivých měsících velice vyrovnaný, což zajišťuje kontinuální telení po celý rok. Pregnancy rate dosahuje v daném podniku nadstandartních hodnot kromě srpna, kdy byly zařazeny nakoupené krávy. Většinu roku vykazuje podnik nadprůměrné hodnoty ukazatele Pregnancy rate, a to 31 až 39 %.

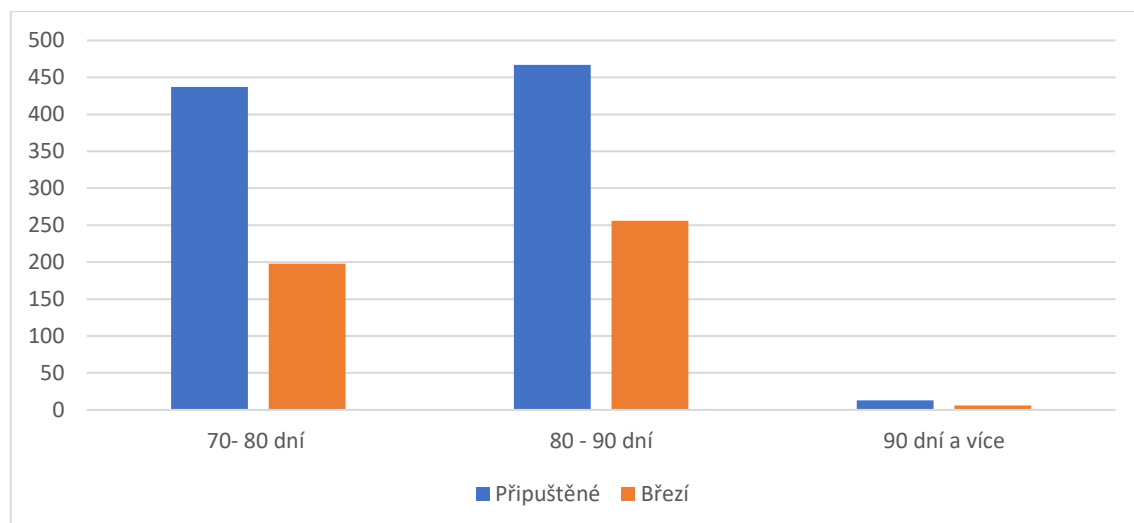
Graf 4.8 Rozdělení inseminací v podniku č. 3



Počet všech inseminací byl ovlivněn zařazením nakoupených krav do stáda v měsíci srpnu. Rovněž tedy i počty inseminací po hormonálním programu Double Ovsynch byly patrně ovlivněny nakoupenými kravami. Inseminace po Double Ovsynch tvoří podstatnou část inseminací, jelikož do něj byly zařazeny všechny krávy před první inseminací. Po Double Ovsynchu byla úspěšnost inseminace vysoká, pouze u necelé

poloviny krav proběhla další inseminace při přirozené říji nebo následně po hormonálním programu Ovsynch. Zejména do programu Ovsynch bylo zařazeno pouze malé množství krav. Double Ovsynch proběhl u 910 krav, Ovsynch však pouze 280. Dle počtu 510 krav připuštěných při přirozených říjích je patrné, že v daném chovu probíhalo velké množství inseminací při přirozených říjích.

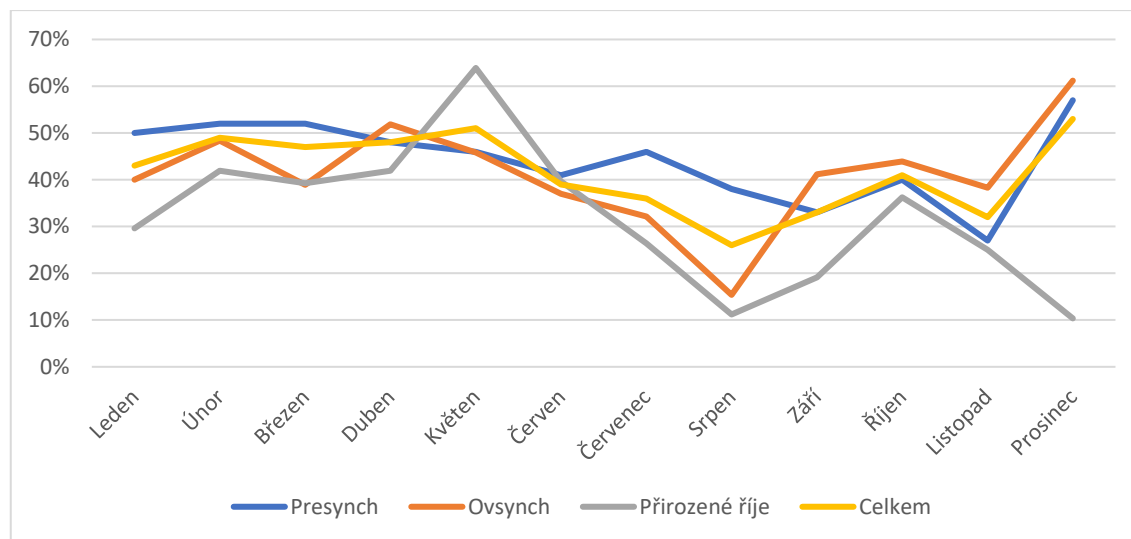
Graf 4.9 Rozložení 1. inseminací v podniku č. 3



Rozdělení 1. inseminací bylo dáno hormonální synchronizací Double Ovsynch. V období 70 až 80 dní dochází k připuštění veškerých krav na vyšší laktaci zařazených do reprodukce s úspěšností inseminace 45 %. V rozmezí 80 až 90 dní byly připuštěny všechny krávy na 1. laktaci, úspěšnost inseminace byla 55 %. Více než 90 dní od otelení bylo připuštěno pouze 13 krav, jež nebyly zařazeny do hormonální stimulace Double Ovsynch.

## 4.4 Výsledky podnik č. 4

Graf 4.10 Výsledky inseminace v podniku č. 4



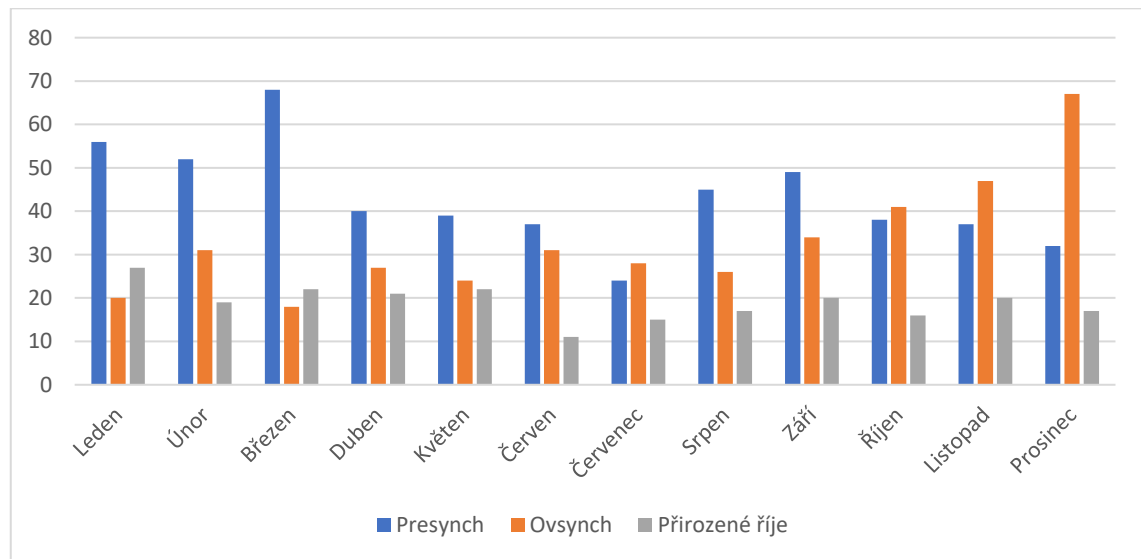
Dle grafu 4.10 je patrné, že kromě letního výkyvu byla v podniku úspěšnost inseminace po celý rok poměrně stálá okolo 40 %. Největší rozdíly byly patrné u přirozených říjí (v květnu byla úspěšnost inseminace přirozených říjí 64 %, naopak v srpnu pouze 11 %). Nejlepší a nejstabilnější výsledky inseminace byly dosaženy po hormonálním programu Presynch, k čemuž přispělo jednak přesné dodržování harmonogramu aplikace hormonů a jednak skutečnost, že všechny první inseminace byly prováděny po této stimulaci. Největší úspěšnosti po hormonální stimulaci bylo dosaženo v prosinci.

Tabulka 4.4 Pregnancy rate v podniku č. 4

Měsíc	Vhodných (ks)	Inseminováno (ks)	Březích (ks)	Pregnancy rate (%)
Leden	169	103	44	26
Únor	186	102	50	27
Březen	204	108	51	25
Duben	196	88	42	21
Květen	182	85	43	24
Červen	168	79	31	19
Červenec	158	67	24	15
Srpen	151	88	23	15
Září	140	103	34	24
Říjen	151	95	39	25
Listopad	179	106	33	16
Prosinec	198	116	61	31
<b>Průměr</b>	<b>174</b>	<b>95</b>	<b>40</b>	<b>23</b>

Pregnancy rate dosahoval hodnot v rozmezí 15 až 31 %. Z tabulky 4.4 je patrný letní výkyv ve sníženém vyhledávání říjí a zároveň i nižší úspěšnosti inseminace. Nejvíce vyhledaných říjí bylo v září. V ostatních měsících dochází poměrně k nízké úspěšnosti vyhledání říjí. Inseminován však byl v průběhu roku poměrně vyrovnaný počet zvířat, kromě letních měsíců. Nejvíce březích krav bylo v měsíci srpnu, kdy byl i Pregnancy rate nejvyšší (31 %).

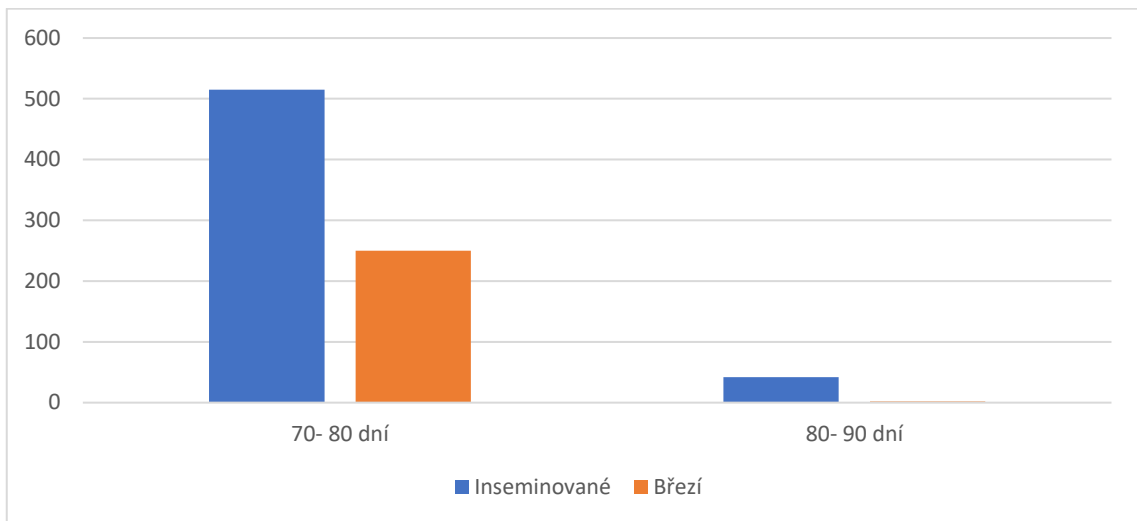
Graf 4.11 Rozdělení inseminací v podniku č. 4



Největší počet inseminací v jednotlivých měsících byl zaznamenán po hormonálním programu Presynch z důvodu, že k veškerým 1. inseminacím dochází právě po Presynchu. Počty byly v průběhu roku odlišné, odvíjely se od počtu otelených krav, který není v jednotlivých měsících stejný. Inseminace při přirozených říjích nebyly početné. Inseminací prováděných po hormonální stimulaci Ovsynch bylo vzhledem k úspěšnosti tohoto programu více.

Nejvíce inseminací po Presynchu bylo v prvních třech měsících začátku roku, přičemž nejčetnější (68) byly v březnu. V červnu bylo provedeno pouze 11 přirozených inseminací. Po hormonální stimulaci Ovsynch bylo nejvíce inseminací v prosinci (67).

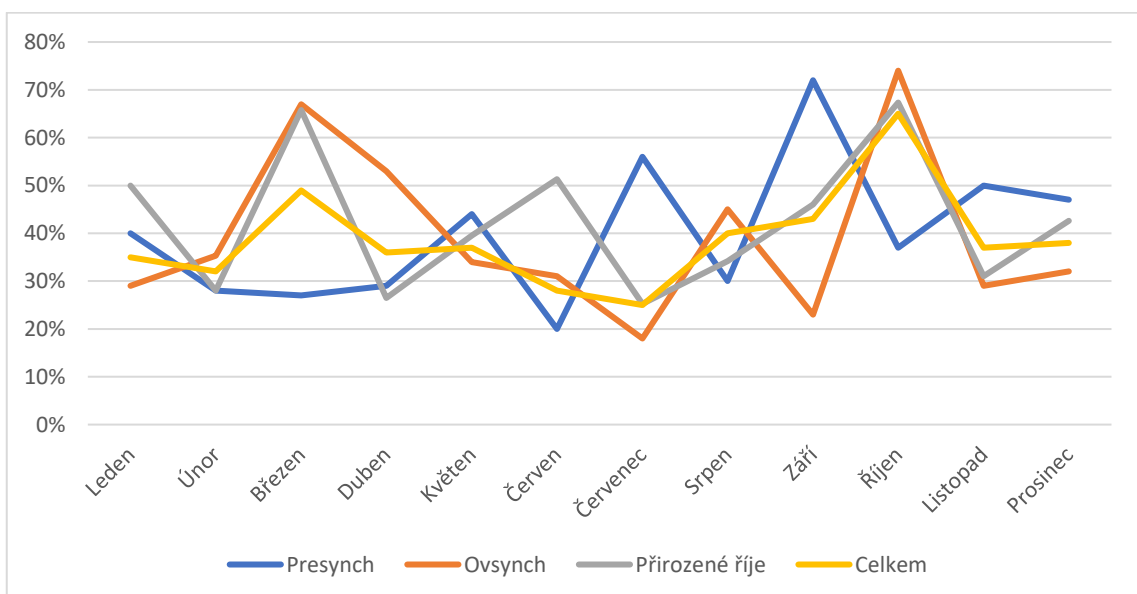
Graf 4.12 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 4



Dle grafu 4.12 je patrné, že většina krav je připuštěna v rozmezí 70–80 dní od otelení celkem se jedná o 515 krav s úspěšností inseminace 48 %. V rozmezí 80–90 dní bylo připuštěno 42 krav, u kterých bylo zařazení do hormonální stimulace Presynch posunuto ze zdravotních důvodů, případně nízké produkce mléka. Úspěšnost však byla pouze 3,6 %. Je zřejmé, že odložit inseminaci až okolo 75 dne od otelení má pozitivní vliv na úspěšnost inseminace.

#### 4.5 Výsledky podnik č. 5

Graf 4.13 Výsledky inseminace podnik č. 5



Z grafu 4.13 je patrné, že v chovu byla úspěšnost inseminace velice nestabilní. V podniku dochází k časté změně zootechniků, což se projevuje i na výsledcích inseminace. U hormonálních stimulací byly velké výkyvy způsobeny nesprávným načasováním a aplikací hormonů. Nejlepších výsledků dosáhla hormonální stimulace v období září a říjen, kdy dosáhla hodnoty přes 70 %.

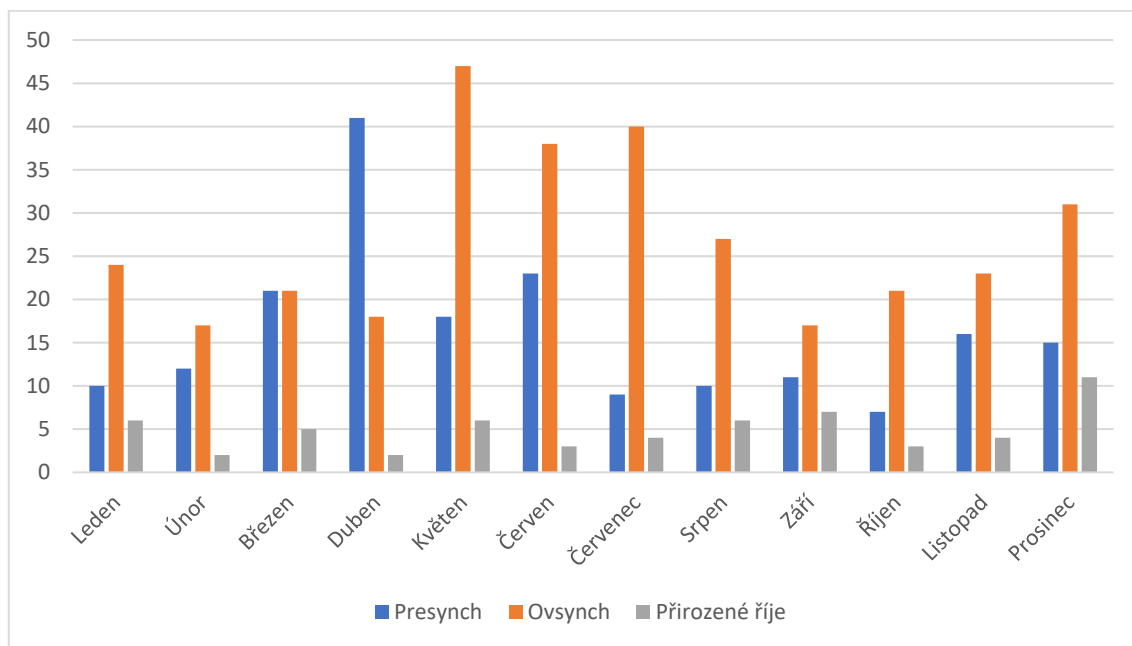
Úspěšnost přirozených inseminací byla také velice nevyrovnaná. Nejlepších hodnot dosáhla v měsíci březnu (66 %), naopak v dubnu pouze 27 %. Negativní dopad na úspěšnost inseminace mohou mít nedostatky ve výživě krav a časté problémy s krmnou technologií. Uvedené problémy nelze vyřešit ani hormonální synchronizací.

Tabulka 4.5 Pregnancy rate v podniku č. 5

Měsíc	Vhodných (ks)	Inseminováno (ks)	Březích (ks)	Pregnancy rate (%)
Leden	88	40	14	16
Únor	71	31	10	14
Březen	82	47	23	28
Duben	72	61	22	31
Květen	100	71	26	26
Červen	94	64	18	19
Červenec	84	53	13	16
Srpen	81	43	17	21
Září	62	35	15	24
Říjen	86	31	20	23
Listopad	77	57	21	27
Prosinec	54	45	17	32
<b>Průměr</b>	<b>79</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>23</b>

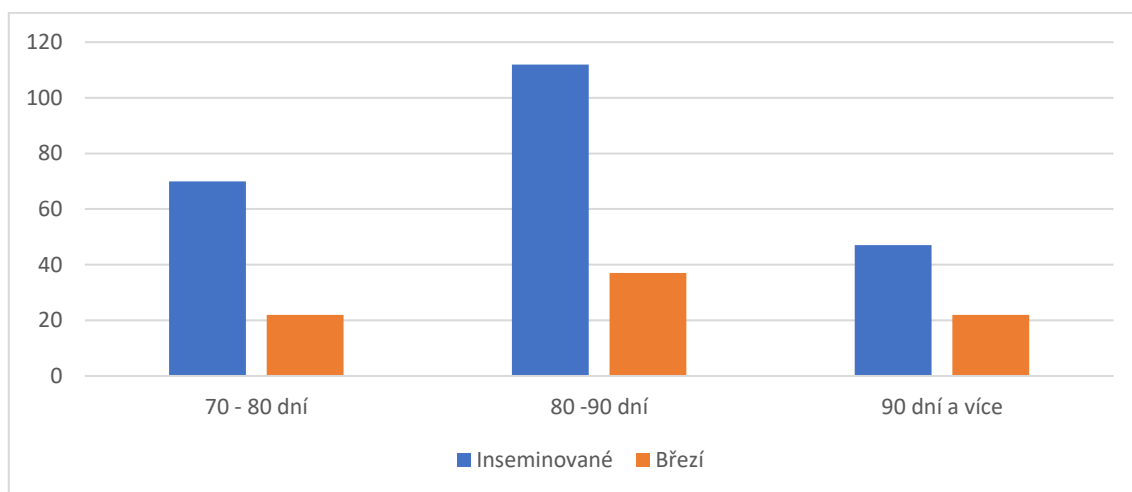
Hodnoty Pregnancy rate vykazovaly v průběhu roku hodnoty 14 až 32 % (průměrně 23 %), tuto hodnotu lze považovat za uspokojivou uvádí Raquel (2020). Počty inseminovaných krav se v průběhu roku poměrně lišily (31 inseminací v únoru, 71 inseminací v květnu) a od toho se odvíjí i počty zabřezlých krav. Úspěšnost vyhledávání říjí se v průběhu roku také poměrně měnila. V dubnu byla úspěšnost vyhledání 81 %. V říjnu to bylo pouze 36 % a je tedy zřejmé, že vyhledávání říjí není prováděno v podniku systematicky, spíše se jedná o náhodné zjišťování březosti.

Graf 4.14 Rozdělení inseminací v podniku č. 5



Většinu inseminací v daném podniku předchází hormonální stimulace Ovsynch. V letních měsících se jednalo o více než 40 inseminací po hormonální stimulaci Ovsynch. Po zbytek roku bylo inseminováno po Presynchu okolo 15 krav za měsíc. K přirozeným inseminacím došlo v podniku pouze u malého množství krav, v únoru a dubnu to byly pouze 2 inseminace, v červnu a říjnu pouze 3 inseminace a je tak zřejmé, že v tomto směru má podnik velké mezery. Za celý rok bylo provedeno pouze 59 inseminací na přirozené říji oproti inseminacím po hormonální stimulaci (517).

Graf 4.15 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 5

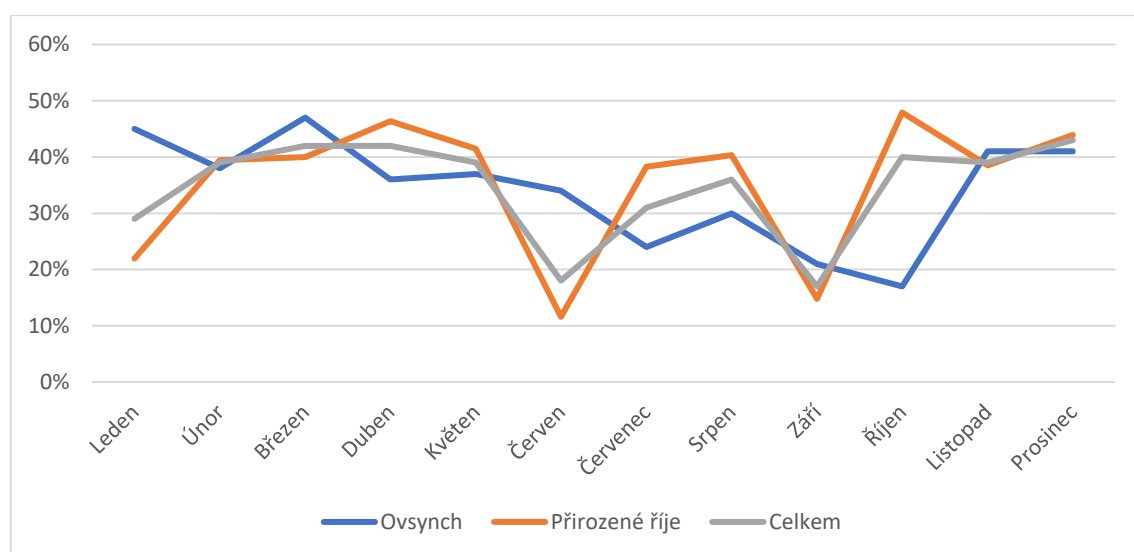




V podniku dochází k prvním inseminacím po předchozí hormonální stimulaci Presynch. U krav však nemají striktně daný čas zařazení do programu a hormonální stimulace v chovu není na vysoké úrovni. Nejvíce krav bylo však inseminováno až 80.–90. den, což už lze vnímat jako pozdní synchronizaci. Synchronizace 1. inseminace bývá obvykle okolo 80. dne. Poměrně velké množství krav bylo připuštěno až po 90 dnech od otelení, úspěšnost téměř 47 %. Mezi 70. a 80. dnem byla úspěšnost inseminace pouze 31 %. Tyto výsledky poukazují na špatný management v poporodním období, kdy je u krav potřeba delší doba na zotavení.

#### 4.6 Výsledky podnik č. 6

Graf 4.16 Výsledky inseminace v podniku č. 6



Z grafu 4.16 vyplývá, že v červnu a září byl zaznamenán velký pokles v úspěšnosti přirozené inseminace. Tento jev se projevil i v celkové úspěšnosti inseminace, jelikož přirozených inseminací byla v podniku většina. Hodnoty Ovsynchu byly po celý rok poměrně vyrovnané, v říjnu však byla úspěšnost inseminace pouze 17 %. Nejlepší úspěšnosti bylo dosaženo v měsících březen, duben a říjen. Nejvíce vyrovnaná inseminace byla v prosinci (42 %). Přes letní měsíce byla úspěšnost inseminace oproti ostatním měsícům poměrně vyrovnaná. Úspěšnost inseminace za celý rok byla 34 %.

Tabulka 4.6 Pregnancy rate v podniku č. 6

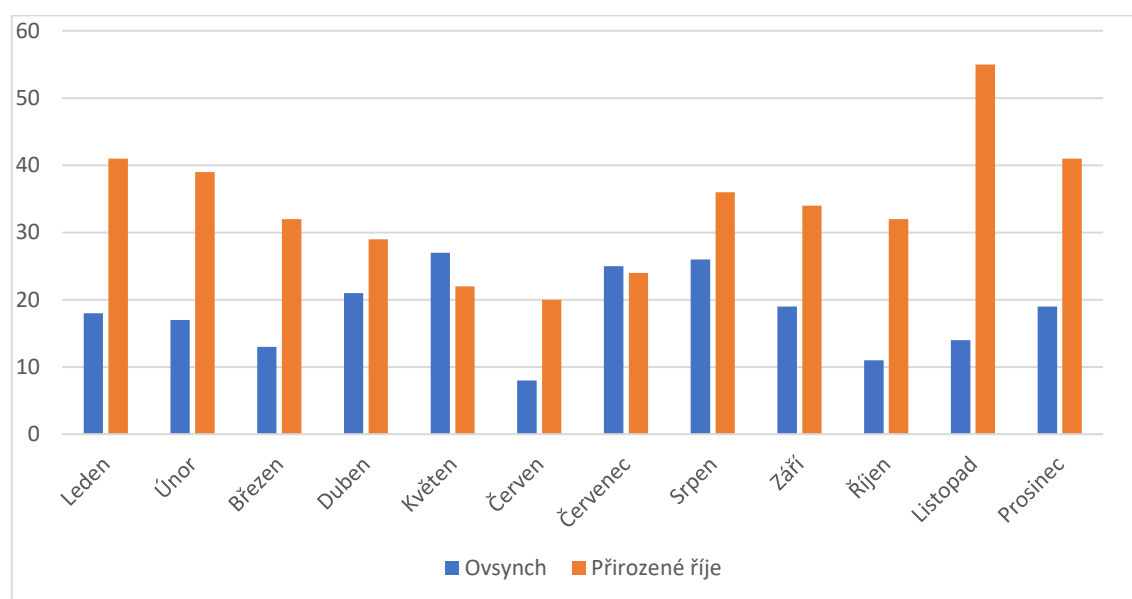
Měsíc	Vhodných (ks)	Inseminováno (ks)	Březích (ks)	Pregnancy rate (%)
Leden	129	59	17	13
Únor	128	56	22	17
Březen	129	45	19	15

Duben	114	50	21	18
Květen	113	49	19	17
Červen	113	28	5	4
Červenec	107	49	15	14
Srpen	111	62	22	20
Září	88	53	9	10
Říjen	115	43	17	15
Listopad	124	69	27	22
Prosinec	125	60	26	21
<b>Průměr</b>	<b>116</b>	<b>52</b>	<b>18</b>	<b>16</b>

Počty krav vhodných k inseminaci byly po celý rok vyrovnané, výjimkou byl měsíc září, kdy bylo vhodných pouze 88 krav. Počty inseminovaných krav byly v průběhu roku velice nevyrovnané. V červnu bylo vyhledáno k inseminaci pouze 24 % z vhodných krav. Nejvíce krav bylo vyhledáno v listopadu a celkem bylo inseminováno 56 % krav ze všech vhodných k inseminaci. Počty březích krav byly v průběhu roku také velice rozdílné. V červnu byl zaznamenán sestup v počtu březích krav, kdy zabřezly pouze 4 krávy.

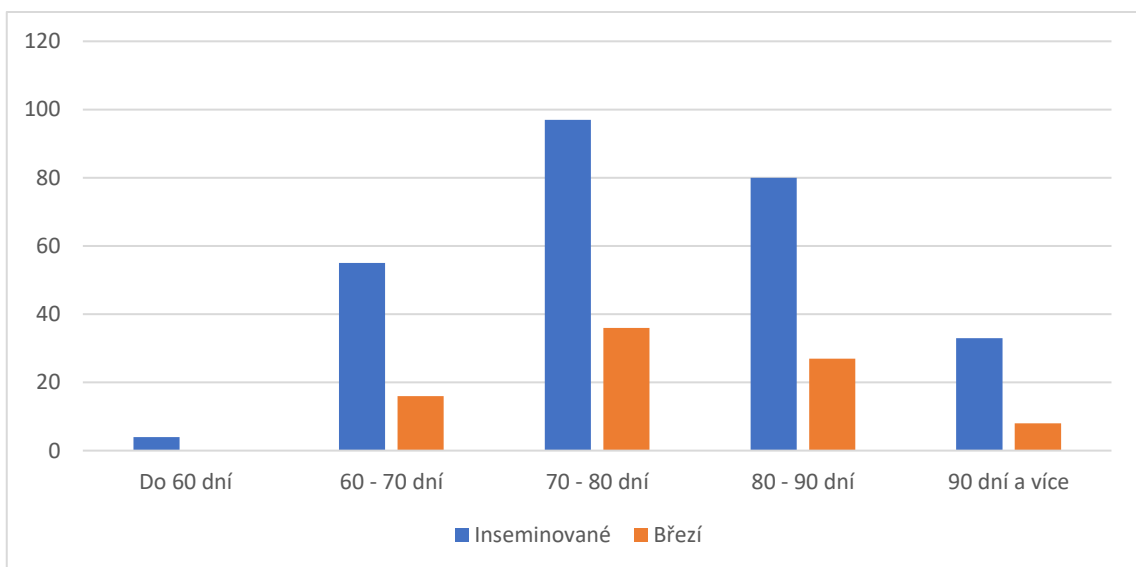
Z důvodu velkých rozdílů v počtu vyhledaných a březích plemenic byly i rozdílné hodnoty Pregnancy rate. Ze 113 vhodných zabřezlo pouze 5 krav a hodnota Pregnancy rate tedy, byla pouze 4 %. Jelikož je v podniku snaha o využívání menších dávek hormonů, měl by být kladen větší důraz na vyhledávání říjí a kvalitu inseminace.

Graf 4.17 Rozdělení inseminací v podniku č. 6



Z grafu 4.17 je patrné, že inseminace po přirozených říjích v podniku tvoří většinu. Vyšší počet inseminací po hormonální stimulaci Ovsynch byl zaznamenán v měsících květen a červen. V červnu bylo po hormonální stimulaci Ovsynch připuštěno pouze 8 krav a zároveň bylo nejméně zabřezlých plemenic. Počet inseminací po hormonální stimulaci Ovsynch byl v průběhu roku vyrovnaný a pohyboval se okolo 15 inseminací za měsíc. Počty inseminací při přirozených říjích byly v průběhu roku poměrně odlišné od 20 do 55 inseminací za měsíc. Tyto poměrně velké rozdíly v počtu inseminovaných krav mohou způsobit komplikace při větším počtu březích krav a porodů v krátkém časovém období.

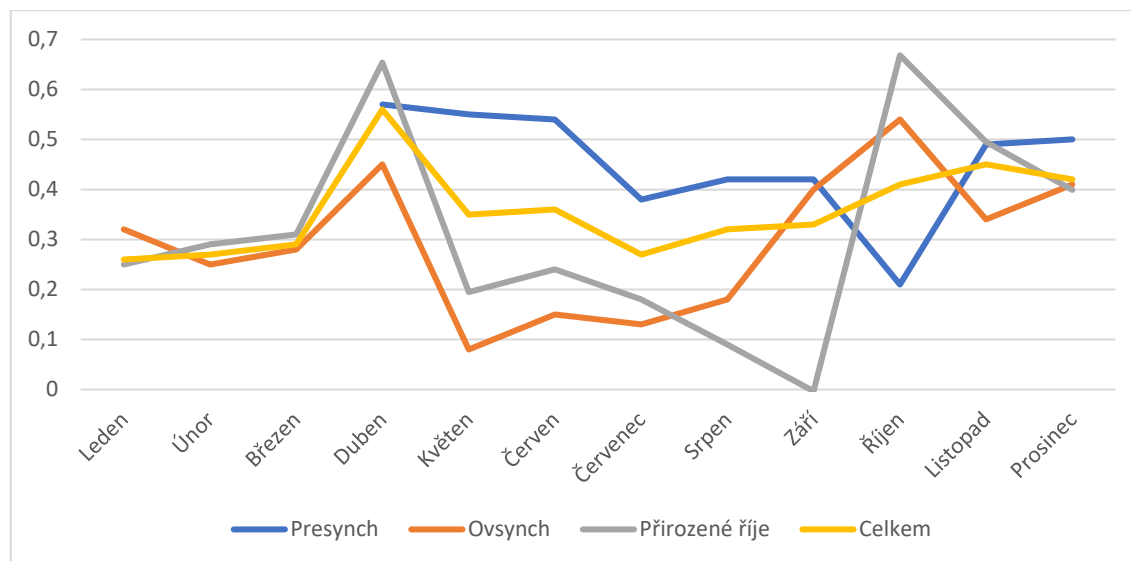
Graf 4.18 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 6



První inseminace se provádí v podniku již okolo 50. dne od otelení. V tomto období byly inseminované 4 plemenic s úspěšností 0 %. V rozmezí 60 až 70 dní po otelení byla úspěšnost inseminace 29 %. V rozmezí 70 až 80 dní od otelení byla již úspěšnost 37 %. Inseminace plemenic v období 70 až 95 dní od otelení vykazovaly úspěšnost 34 %. Úspěšnost inseminace plemenic až po více než 95 dnech od otelení byla jen 24 %. Celková úspěšnost první inseminace byla v podniku pouze 30 %. V podniku nejsou využity synchronizační programy pro první inseminace a díky tomu jsou první inseminace rozděleny do časového období více než 40 dní.

## 4.7 Výsledky podnik č. 7

Graf 4.19 Výsledky inseminace v podniku č. 7



Od dubna byly 1. inseminace prováděny po hormonální stimulaci Presynch. V předešlém období byly první inseminace prováděny převážně při přirozených říjích. Nejlepších výsledků dosahovaly plemence po hormonální stimulaci Presynch (okolo 45 %). Největší rozdíly byly u inseminací při přirozených říjích, kdy v září nezabřezla žádná plemence po přirozené inseminaci, a naopak v dubnu a říjnu byla jejich úspěšnost přes 65 %. Nebyl pozorován velký rozdíl před a při používání hormonální stimulace Presynch. Úspěšnosti jednotlivých způsobů inseminace byly v průběhu roku poměrně rozdílné, celková úspěšnost inseminace je však v průběhu roku vyrovnána (okolo 40 %).

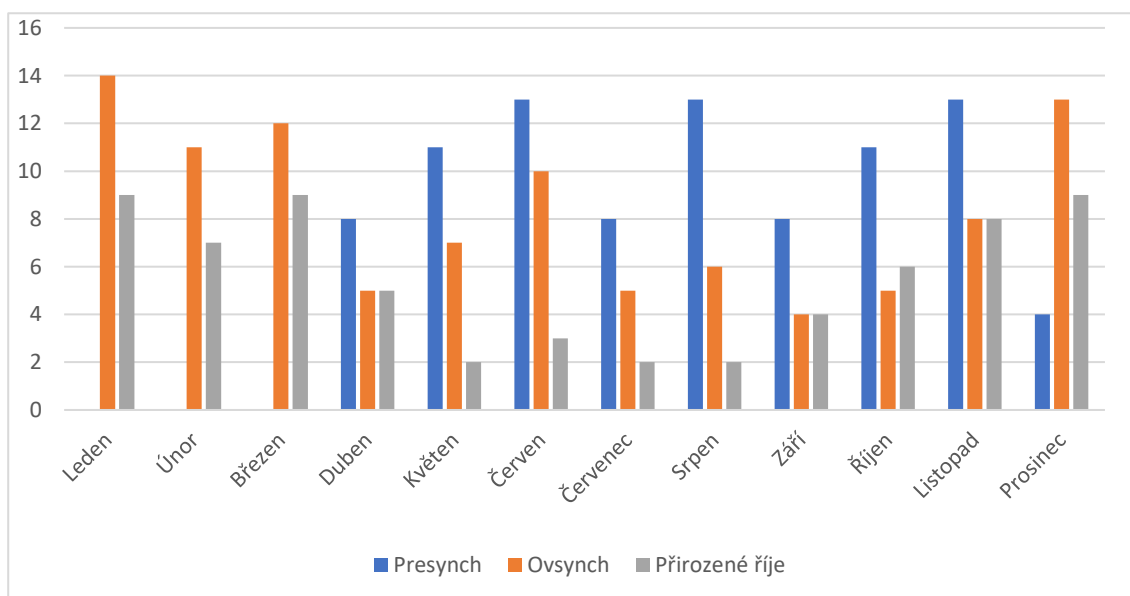
Tabulka 4.7 Pregnancy rate v podniku č. 7

Měsíc	Vhodných (ks)	Inseminováno (ks)	Březích (ks)	Pregnancy rate (%)
Leden	51	27	7	14
Únor	61	30	8	30
Březen	36	31	9	23
Duben	32	18	10	32
Květen	34	20	7	20
Červen	32	25	9	28
Červenec	27	15	4	15
Srpen	32	21	5	15
Září	19	15	5	26

Říjen	26	22	9	35
Listopad	44	29	10	9
Prosinec	49	26	11	8
<b>Průměr</b>	<b>37</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>21</b>

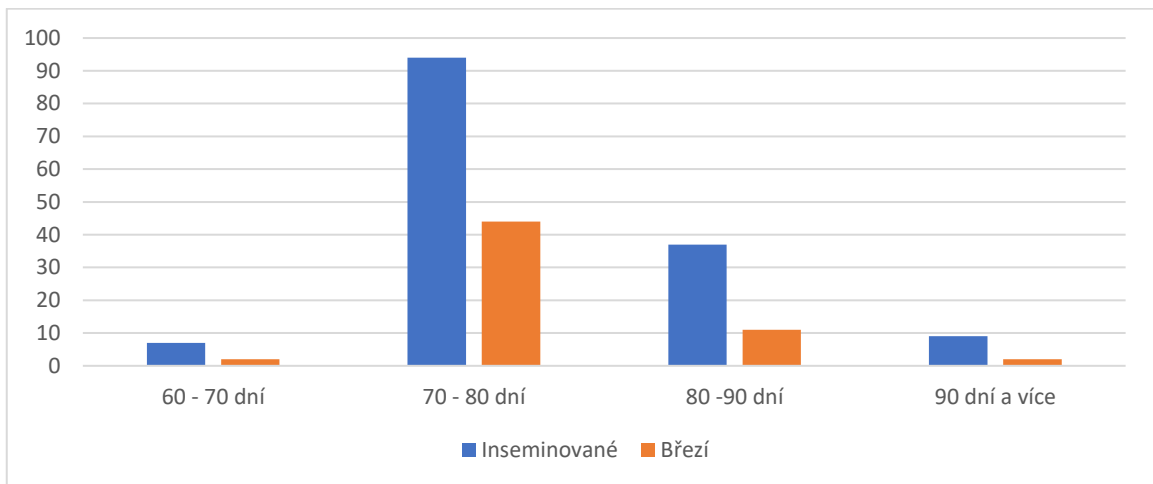
Počty vhodných krav k inseminaci byly v průběhu měsíců rozdílné a obdobně poměrně velké rozdíly byly i v počtu otelených krav v jednotlivých měsících. Jedním z důvodů může být i skutečnost, že se nejedná o velký podnik. Počty připuštěných krav byly již více vyrovnané. Úspěšnost vyhledávání říjí v jednotlivých měsících byla poměrně rozdílná. V září bylo vyhledáno téměř 80 % krav vhodných k inseminaci. V počtu březích krav byly v průběhu roku zaznamenány poměrně velké rozdíly. Největší rozdíly byly však v hodnotách Pregnancy rate. V prosinci činila hodnota Pregnancy rate pouze 8 %, v říjnu 35 %. Průměrnou hodnotu 21 % lze považovat za mírně podprůměrnou hodnotu autor Heersche (2011) uvádí jako optimální 25 %.

Graf 4.20 Rozdělení inseminací v podniku č. 7



Z grafu 4.20 je patrné, že od dubna byly provedeny první inseminace po hormonální stimulaci Presynch a byl nižší počet přirozených inseminací a inseminací po hormonální stimulaci Ovsynch. V letních měsících byly počty přirozených inseminací pouze 2 až 4, nejvíce inseminovaných krav bylo po hormonální stimulaci Presynch. Nejvíce inseminovaných krav po programu Ovsynch bylo registrováno v lednu a březnu, kdy nebyly provedeny první inseminace po hormonální stimulaci Presynch.

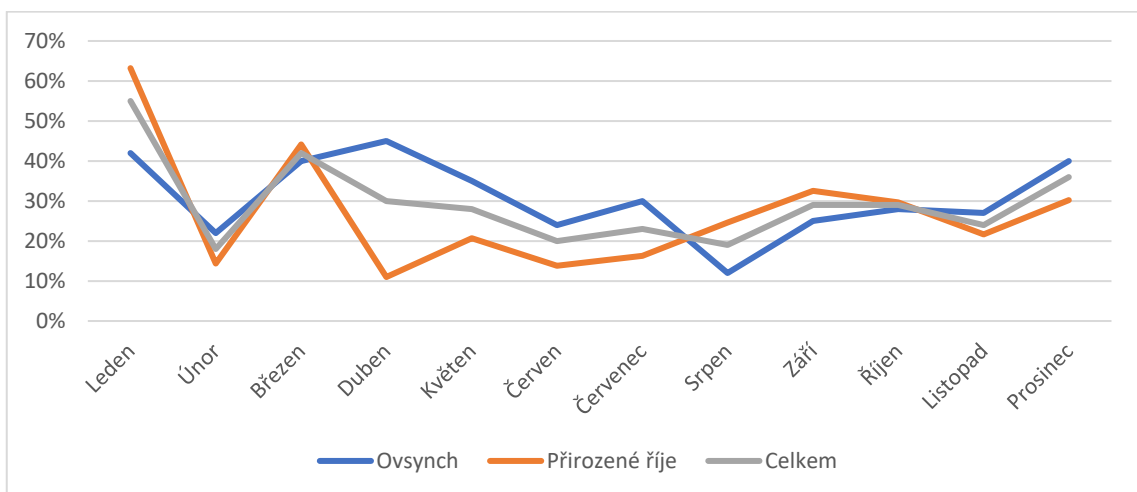
Graf 4.21 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 7



Inseminace v období 60 až 70 dní od otelení byly provedeny v období leden až březen, kdy ještě neprobíhala 1. inseminace po hormonální stimulaci Presynch. V tomto období bylo připuštěno 7 krav s úspěšností 29 %. Největší podíl inseminací byl zaznamenán v rozmezí 70 až 80 dní, jelikož v tomto rozmezí byly inseminovány krávy po hormonální stimulaci Presynch a úspěšnost inseminace byla téměř 47 %. 37 krav bylo inseminováno v období 80 až 90 dní od otelení, tyto inseminace byly také především z období před synchronizací 1. inseminace. Část tvoří plemenice, u kterých bylo posunuto zařazení do programu Presynchu. Úspěšnost inseminace byla 30 %. 9 plemenic bylo inseminováno více než 90 dní od otelení a v tomto období zabřezly pouze 2 plemenice.

#### 4.8 Výsledky podnik č. 8

Graf 4.22 Výsledky inseminace v podniku č. 8



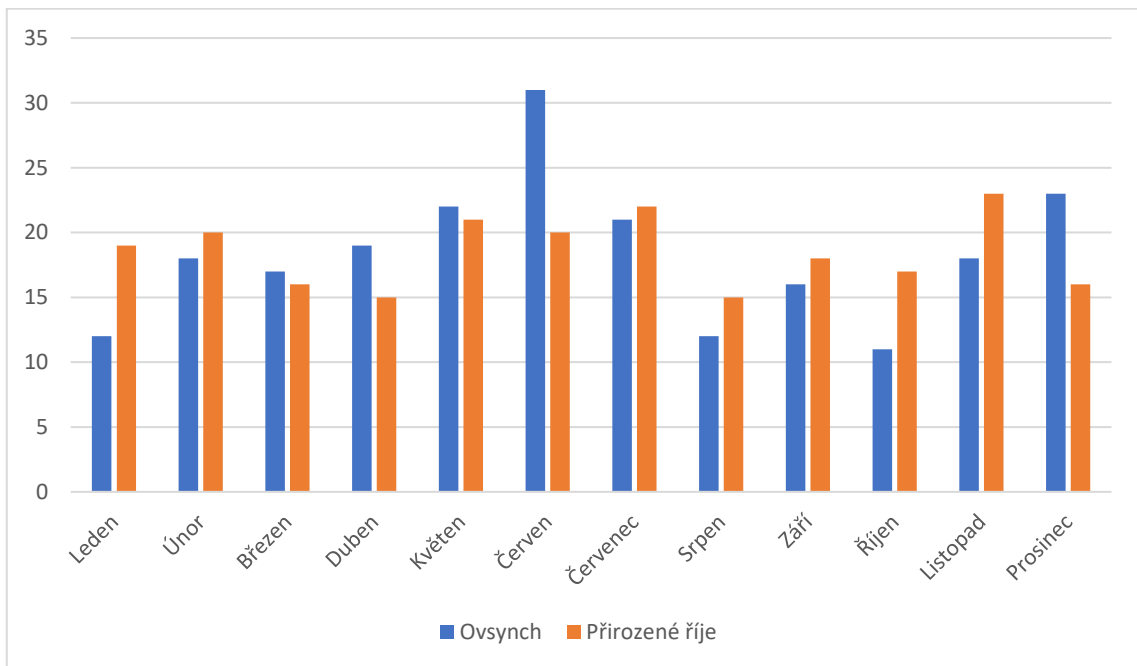
Dle grafu 4.22 je patrné, že úspěšnost inseminace v lednu byla oproti ostatním měsícům velice příznivá (55 %). Naopak v únoru byl registrován velký pokles úspěšnosti (18 %). Celková úspěšnost inseminace byla v tomto podniku nepříznivá (25 %). Z grafu 4.22 vyplývá, že úspěšnost po hormonální stimulaci Ovsynch byla průměrně o 10 % vyšší. V červnu až srpnu byla úspěšnost inseminace 20 %. Nejméně úspěšné byly inseminace v dubnu při přirozených říjích pouze 11 %.

Tabulka 4.8 Pregnancy rate v podniku č. 8

Měsíc	Vhodných (ks)	Inseminováno (ks)	Březích (ks)	Pregnancy rate (%)
Leden	55	31	17	31
Únor	57	38	7	12
Březen	60	33	14	23
Duben	42	34	10	24
Květen	60	43	12	20
Červen	59	51	10	17
Červenec	57	43	10	18
Srpen	55	27	5	9
Září	60	34	10	17
Říjen	38	28	8	21
Listopad	60	41	10	17
Prosinec	72	39	14	19
<b>Průměr</b>	<b>56</b>	<b>37</b>	<b>11</b>	<b>19</b>

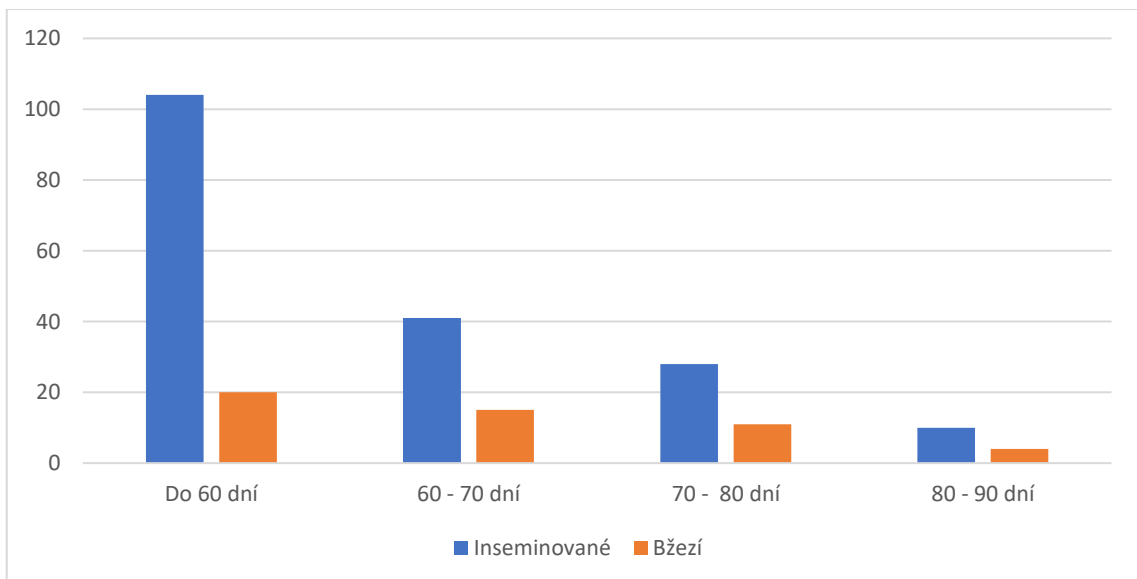
Úspěšnost vyhledávání říjí v podniku byla 66 %, což lze považovat za výbornou hodnotu. Počty vyhledaných říjí byly poměrně rovnoměrně rozloženy do celého roku. Počty březích krav se však v průběhu roku mění a zejména k počtu inseminovaných krav jich není dostatečné množství. Průměrnou hodnotu Pregnancy rate (19 %) lze považovat za podprůměrnou, jelikož Eckelkamp et al. (2023) považuje optimální hodnotu 20 % a více. Z důvodu velkého rozmezí hodnot (9 až 31 %) toto nelze zcela objektivně posoudit.

Graf 4.23 Rozdělení inseminací v podniku č. 8



Počty inseminací provedených po hormonální stimulaci a počty inseminací při přirozených inseminacích byly v průběhu roku téměř totožné. Pouze v červnu a prosinci byla převaha inseminací po hormonální stimulaci. Nejvíce inseminací po Ovsynchu bylo v červnu celkem 31. V daném podniku se nepoužívá hormonální stimulace před 1. inseminací, pouze u neřijících krav.

Graf 4.24 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 8





Většina inseminací byla provedena již do 60. dne od otelení. Celkem se jedná o 104 plemenic s úspěšností velmi nízkou 19 %. V rozmezí 60 až 70 dní od otelení bylo provedeno 41 inseminací s úspěšností 37 %. V rozmezí 70 až 80 dní od otelení bylo provedeno 28 inseminací s úspěšností 40 %. Úspěšnost inseminace plemenic připuštěných mezi 80.–90. dnem od otelení byla 40 %. Do 95 dne byly zapuštěny všechny plemenice zařazené do reprodukce. S ohledem na zvyšující se úspěšnost inseminace s vyšším laktačním dnem by bylo vhodné prodloužit dobrovolnou čekací dobu alespoň na 70 dní.

Tabulka 4.9 Souhrn sledovaných ukazatelů

Podnik	Mezidobí (dny)	Servis perioda (dny)	Inseminační interval (dny)	Inseminační index (počet ID)	Pregnancy rate (%)	Úspěšnost inseminace (%)
1.	383	114	74	2	29	40
2.	387	119	77	2,1	23	38
3.	391	108	80	1,9	33	49
4.	392	106	72	1,9	23	42
5.	436	143	83	2,6	23	36
6	391	105	75	2,4	16	33
7.	410	135	75	2,7	21	40
8.	394	129	61	2,6	19	31
<b>Průměr</b>	<b>398</b>	<b>12</b>	<b>75</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>39</b>

Délka mezidobí byla napříč podniky poměrně vyrovnaná. Pouze podnik č. 5 (tabulka 4.9) má výrazně delší mezidobí (436 dní). Dle Burdycha et al. (2021) lze považovat mezidobí do 405 dní jako vyhovující. Délky mezidobí, lze ve většině podniků hodnotit, jako příznivou. Ročenka holštýnského skotu z roku 2023 uvádí průměrnou délku mezidobí za rok 2023 v České republice 392 dní, většina hodnocených podniků můžeme tedy považovat v tomto směru za nadprůměrné.

Servis perioda se pohybuje v rozmezí 105 až 143 dní. Podnik č. 6 má nejkratší servis periodu (105 dní). Tento podnik využívá hormonální preparáty pouze v omezené míře. Nejdelší servis perioda je u podniku č. 5 (143 dní), která poukazuje na nedostatečné vyhledávání říjí a problémy v zabřezávání. Podle Wallace (2019) je optimální délka servis periody 85 až 115 dní. Tyto hodnoty splňují pouze 3 podniky. Z těchto výsledků vyplývá, že většina podniků má problém se zabřezáváním

a následným vyhledáváním říjí. Eskot (2023) uvádí průměrnou dobu servis periody v populaci 111 dní, z tohoto hlediska lze podnik č. 3, 4 a 6 považovat za nadprůměrný.

Inseminační interval je nejnižší v podniku č. 8 (61 dní), jelikož zde mají dobrovolnou čekací dobu pouze 50 dní (tabulka 4.9). Nejdelší inseminační interval je opět v podniku č. 5 s hodnotou 83 dní. U podniků 1, 2, 3, 4, 5 a 7 je délka inseminačního intervalu ovlivněna dobrovolnou čekací dobou z důvodu 1. inseminace po hormonální stimulaci Presynch nebo Double Ovsynch. Podnik č. 5 zařazuje krávy do programu Presynch nesystematicky, proto je délka inseminačního intervalu oproti ostatním podnikům delší. Podnik č. 3 zařazuje krávy do reprodukce na 1. laktaci o týden později, což má za následek prodloužení inseminačního intervalu. Burdych et al. (2021) uvádí, že by inseminační interval neměl přesáhnout 85 dní. Tuto hodnotu nepřekročil žádný podnik. Celorepublikový průměr inseminačního intervalu je podle Eskotu (2023) 73 dní, pouze podniky č. 4 a 8 mají hodnotu nižší.

Inseminační index je nejnižší v chovu č. 3 a 4, konkrétně 1,9, (tabulka 4.9). Nejvíce inseminací bylo potřeba v chovu č. 7, v průměru 2,7 inseminací. Podniky s nejnižšími hodnotami 1,9 až 2,1 připouštějí výhradně po hormonální synchronizaci. Kaluža a Konvalinková (2019) považují hodnotu nad 2 jako nevyhovující. Podle tohoto kritéria jsou vyhovující pouze podniky č. 1, 3 a 4.

Pregnancy rate dosahuje nejvyšší hodnoty v chovu č. 3 (33 %) (tabulka 4.9) z důvodu vysoké úspěšnosti inseminace a zároveň vysoké úspěšnost vyhledaných říjí. Nejnižších hodnot dosáhly podniky 6 a 8 (16 a 19 %), kde probíhá většina inseminací na přirozené říje. Podnik č. 2 dosáhl také poměrně nízké hodnoty Pregnancy rate (23 %), jelikož připouští pouze po hormonální synchronizaci a přirozené říje nevyhledává. Staněk (2021) uvádí jako vyhovující hodnotu nad 20 %, tedy podniky 1, 2, 3, 4, 5 a 7 lze hodnotit jako vyhovující. Hodnota Pregnancy rate (33 %) u podniku č. 3 je považována za nadprůměrnou. Nedvěd (2012) uvádí hodnotu 25 % jako výbornou. Takto lze hodnotit pouze podnik č. 1 a 3.

Tabulka 4.10 Vyhodnocení úspěšnosti inseminací

	Presynch	Double Ovsynch	Ovsynch	Přirozené říje	Celkem
Podnik č. 1	42 %	-	38 %	38 %	40 %
Podnik č. 2	-	39 %	38 %	26 %	38 %
Podnik č. 3	-	50 %	53 %	47 %	49 %
Podnik č. 4	44 %	-	41 %	32 %	42 %

Podnik č. 5	40 %	-	39 %	42 %	36 %
Podnik č. 6	-	-	33 %	34 %	33 %
Podnik č. 7	45 %	-	29 %	31 %	40 %
Podnik č. 8	-	-	31 %	28 %	31 %
<b>Průměr</b>	<b>43 %</b>	<b>45 %</b>	<b>38 %</b>	<b>35 %</b>	<b>39 %</b>

Nejlepší úspěšnost inseminace byla zaznamenána v podniku č. 3, celkem 49 %, (tabulka 4.10). V podniku využívají k synchronizaci prvních říjí hormonální program Double Ovsynch, následně poměrně velké množství inseminací provádějí při přirozených říjích a plemenice, které nevyhledají, inseminují po hormonální synchronizaci Ovsynch. Nejhorší úspěšnost inseminace je v chovu č. 8, kde je průměrná úspěšnost pouze 31 %. V podniku probíhá většina inseminací po přirozených říjích a plemenice, u kterých nebyla vyhledána říje, jsou inseminované po hormonální synchronizaci Ovsynch.

Největší úspěšnost inseminace byla u podniku č. 3, ve kterém se 1. inseminace provádí po hormonální synchronizaci. Po hormonální synchronizaci Presynch a Double Ovsynch bylo dosaženo největší úspěšnosti inseminace, u Presynchu (43 %) a u Double Ovsynchu (45 %). Moskálůva a Pošivák (2023) uvádějí shodně úspěšnost po Double Ovsynchu (45 %).

Průměrná úspěšnost inseminace po hormonální synchronizaci Ovsynch činila 38 %. U inseminací po Ovsynchu však byly velké rozdíly v úspěšnosti inseminace. V podniku č. 3 byla úspěšnost 53 %, v podniku č. 7 pouze 29 %. Nowicki et al. (2017) uvádí úspěšnost po hormonální synchronizaci Ovsynch 45 %. Pouze v podniku č. 3 byla úspěšnost inseminace po Ovsynchu lepší (53 %). Úspěšnost inseminace po hormonální synchronizaci Ovsynch je velice ovlivněna úrovní aplikace hormonů.

Úspěšnost inseminací při přirozených říjích byla také velice rozdílná mezi podniky. Nejlepší úspěšnost inseminací při přirozených říjích byla 47 % v podniku č. 3. Nejméně úspěšná byla inseminace při přirozených říjích v podniku č. 2 (26 %). Důvodem může být zřejmě nevhodné načasování inseminace, jelikož úspěšnost po synchronizaci je o 12 % vyšší.

Cena hormonální synchronizace Presynch a Double Ovsynch se pohybuje okolo 300 Kč. Cena hormonální synchronizace Ovsynch se pohybuje okolo 200 Kč. Jedná se tedy o poměrně vysoké náklady, důležité je proto správné načasování a správná aplikace hormonů, aby bylo docíleno maximální efektivity. Pořízení vitalimetrů je poměrně

vysoká investice, cena jednoho vitalimetru je přibližně 2500 Kč, ale lze je využít v průběhu přibližně 10 let.

Tabulka 4.11 Úspěšnost 1. inseminace dle počtu dní od otelení

	do 60 dnů	60–70 dnů	70–80 dnů	80–90 dnů	90 a více dnů
Úspěšnost	16 %	38 %	44 %	44 %	38 %

Z tabulky 4.11 vyplývá, že nejvyšší úspěšnost inseminace, byla u plemenic inseminovaných v době 70 až 90 dní od otelení (44 %). V tomto časovém období, je inseminována většina zvířat po hormonální synchronizaci Double Ovsynch a Presynch. Z tabulky 4.11 je patrné, že dobrovolná čekací doba by měla být minimálně 60 dní, jelikož úspěšnost inseminace do 60. dne od otelení je pouze 16 %. Postupně se úspěšnost inseminace zvyšuje mezi 60.–70. dnem (38 %). Úspěšnost 1. inseminace plemenice v období 90 a více dní od otelení byla 38 %. V tomto období byly inseminované zejména plemenice, u kterých byla diagnostikována anestrie, cystozní onemocnění, případně byly zařazeny do chovu později z důvodu změn zdravotního stavu nebo nízké užitkovosti. Souza (2014) považuje u vysokoprodukčních dojnic oddálení 1. inseminace na 90 až 100 od otelení jako vyhovující, bez případných problémů s prodloužením mezidobí.

## Závěr a doporučení pro praxi

Cílem práce bylo porovnání celoročních výsledků reprodukce dojnic v chovech mléčného skotu s ohledem na využívání řízené reprodukce pomocí hormonálních programů a chovů, které využívají hormony pouze léčebně.

Nejlepších výsledků dosáhl chov č. 3, kde využívají k 1. inseminaci hormonální synchronizaci Double Ovsynch a následně věnují velkou pozornost vyhledávání říjí. Plemenice, které nezabřezly a nepodařilo se u nich vyhledat říji, jsou pomocí hormonální synchronizace Ovsynch znovu připuštěny. Podnik č. 4, kde jsou plemenice inseminovány pouze po hormonální synchronizaci, má vysokou úspěšnost inseminace, ale z důvodu nevyhledávání přirozených říjí je hodnota Pregnancy rate nižší. V podniku č. 5 je úspěšnost inseminace nižší z důvodu nesprávné aplikace hormonálních preparátů dle stanovených protokolů, čímž se prodlužuje i délka mezidobí. U podniků, ve kterých využívají hormonální synchronizace dle stanovených protokolů, je úspěšnost inseminace vyšší. Počet inseminačních dávek na zabřeznutí je u podniků využívajících ve větší míře hormonální synchronizace nižší, konkrétně o 0,7 inseminační dávky.

Nejlepších výsledků inseminace bylo dosaženo po hormonální synchronizaci Double Ovsynch (45 %). Nejnižší úspěšnost inseminace byla u přirozených říjí (35 %). Se stále se zvyšující užitkovostí se snižuje i úspěšnost inseminace. Celkovou úspěšnost inseminace na pozorovaných chovech (40 %) lze považovat za velice uspokojivou.

Hodnotu Pregnancy rate lze výrazně ovlivnit kromě úspěšnosti inseminace, také vysokou úspěšností ve vyhledaných říjích. Zvyšující se užitkovost má vliv na častější výskyt tichých říjí a anestrie, což vyžaduje věnovat vyhledávání říjí velkou pozornost a využít velice účinné vitalimetry, které pomáhají říje detekovat. U plemenic, u kterých nebyla vyhledaná říje, musí být provedeno sonografické vyšetření a provedena hormonální léčba.

U plemenic v podnicích, které nevyužívají před 1. inseminací hormonální synchronizaci a připouští při přirozených říjích, není vhodné připouštět do 60 dní od otelení z důvodu nízké úspěšnosti inseminace. Úspěšnost inseminace se postupně zvyšuje až do 80. dne od otelení.

V současné době se jeví na základě zjištěných výsledků jako nejlepší varianta řízení reprodukce, tedy nasynchronizování 1. inseminace pomocí hormonálního programu Double Ovsynch, případně Presynch s naplánováním inseminace okolo 80. dne od otelení. Následně musí dojít k intenzivnímu vyhledávání říjí vizuálním

pozorováním a nejlépe s pomocí vitalimetrů. Plemenice v rozmezí 30–37 dní od inseminace by měly být vyšetřeny sonograficky a nebřezí plemenice připuštěny po hormonální stimulaci Ovsynch. Zvýšení ekonomiky chovu také pomůže využití sexovaných inseminačních dávek na nejlepší plemenice v daném chovu a možnost využít inseminační dávky masných plemen býků na méně kvalitní plemenic.

Chovatelé, kteří nevyužívají synchronizační programy, by měli 1. inseminace provádět až od 80. dne od otelení, kdy nastává vyšší pravděpodobnost zabřeznutí. Je nutné věnovat zvýšenou pozornost vyhledávání říjí a načasování inseminací. Inseminace při přirozených říjích by měla být v podnicích prováděna zootechniky, zejména z důvodu správného načasování. Plemenicím, u kterých nebyla pozorována říje do 80. dne od otelení, by mělo být provedeno sonografické vyšetření s diagnostikou vaječnicků a případně by měla být provedena hormonální léčba a hormonální synchronizace k následné říjí, a to vše do 120. dne od otelení.

Využití hormonální synchronizace vyžaduje však přesné načasování aplikace hormonů a také požadované množství daného hormonu, v opačném případě může hormonální synchronizace úspěšnost inseminace negativně ovlivnit.

U podniků, ve kterých je nedostatečná úroveň inseminace nebo je narušen celkový management chovu, včetně podávání nekvalitního krmiva, nelze považovat využití hormonální synchronizace a aktivometrů za všemocné a očekávat okamžité zvýšení úspěšnosti inseminace a celkové úrovně reprodukce. V případě nízké úrovně reprodukce v chovech je zapotřebí hledat komplexní řešení problémů. Zlepšení reprodukčních ukazatelů a úspěšnosti inseminace se projeví až s odstupem i několika měsíců.

## Seznam použité literatury

- agropress.cz (2022). Efektivní přehled ukazatelů reprodukce u skotu [online] [14.11.2023] Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zakladni-ukazatele-reprodukce-skotu/>.
- Animal husbandry (2014). Economic character in dairy cattle [online] [14.11.2023] Dostupné z: [https://agritech.tnau.ac.in/animal\\_husbandry/animhus\\_economic%20character.html#](https://agritech.tnau.ac.in/animal_husbandry/animhus_economic%20character.html#).
- Bisinotto R. et al. (2014). Synchronisation of ovulation for management of reproduction in dairy cows. *Animal*, Suppl 1:151-9.
- Carter, C. a Rhinehart, J. (2020). Reproductive Anatomy of the Cow/Heifer [online] The University of Tennessee [17.08.2023] Dostupné z: <https://utextension.tennessee.edu/wp-content/uploads/sites/5/2021/11/Rhinehart-CV.pdf>
- Colazo, M. G., Mapletoft, R. J. (2014). A review of current timed-AI (TAI) programs for beef and dairy cattle. *The Canadian Veterinary Journal*, 55(8):772-80.
- Cortes, C. (2017). Physiology and anatomy of reproduction [online] [20.08.2023] Dostupné z: [https://www.groupe-esa.com/ladmec/bricks\\_modules/brick03/co/\\_web\\_brick03.html](https://www.groupe-esa.com/ladmec/bricks_modules/brick03/co/_web_brick03.html).
- DairyNZ (2023). Using Heat Detection Aids [online] [14.11.2023] Dostupné z: <https://www.dairynz.co.nz/animal/reproduction-and-mating/using-heat-detection-aids/>.
- Day, S. (2021). Why beef on dairy? [online] Farm progress [7.12.2023] Dostupné z: <https://www.farmprogress.com/dairy-cattle/why-beef-on-dairy->.
- Eckelkamp, L., Couture, V., Strickland, L., Krawczel, P., (2023) Back to the Breeding Basics [online] utia.tennessee.edu [3.4.2024] Dostupné z: <https://utia.tennessee.edu/publications/wp-content/uploads/sites/269/2023/10/W872.pdf>.
- Eskot.cz (2023). Plemdat [online] [12.2.2023] Dostupné z: <https://plm.eskot.cz/home>.

- Ewies, A. A. a Khan, Z. R. (2015). Cattle Uterus: A Novel Animal Laboratory Model for Advanced Hysteroscopic Surgery Training [online] Hindawi [20.09.2023] Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/ogi/2015/967693/>.
- Fricke, P.M. a Wiltbank, M.C. (2022). Symposium review: The implications of spontaneous versus synchronized ovulations on the reproductive performance of lactating dairy cows [24.03.2024] Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030222001734>.
- Guo, R., Chen, F., Mei, Ch., Dai, Z., Yan, L., Shi, Z., (2020) Conception Rate and Reproductive Hormone Secretion in Holstein Cows Immunized against Inhibin and Subjected to the Ovsynch Protocol *Animals* (Basel), 17;10(2):313.
- Hall, J. B. (2020) Capturing the Value of Artificial Insemination in Commercial Herds [online] beef.unl.edu. [3.4.2024] Dostupné z: <https://beef.unl.edu/documents/RBC-Symposium/2019/RBCS-2019-03-Capturing-the-Value-of-Artificial-Insemination-in-Commercial-Herds.pdf>.
- Heersche, G. (2011) Ways to Measure Dairy Reproductive Performance [online] [3.4.2024] Dostupné z: [https://afs.ca.uky.edu/files/ways\\_to\\_measure\\_dairy\\_reproductive\\_performance.pdf](https://afs.ca.uky.edu/files/ways_to_measure_dairy_reproductive_performance.pdf).
- Holstein.cz (2023). Ročenka annual report [online] [27.12.2023] Dostupné z: [www.holstein.cz/cz/rocenky/423-roc-enka-2023-ku](http://www.holstein.cz/cz/rocenky/423-roc-enka-2023-ku).
- Hutton, H. (2002). Pregnancy diagnosis (palpation) [online] [15.12.2023] Dostupné z: <https://www.birdvilleschools.net/cms/lib/TX01000797/Centricity/Domain/1390/Pregnancy%20and%20Palpation%20Lesson.pdf>.
- IMV (2023). Ultrasonography of the bovine ovary [online] IMV imaging [17.12.2023] Dostupné z: <https://www.imv-imaging.com/en/academy/farm-ultrasonography-of-the-bovine-ovary/>.
- IMV (2023). Use of Ultrasound Scanning technique – Bovine [online] IMV imaging [17.12.2023] Dostupné z: <https://www.imv-imaging.com/world/2022/02/use-of-ultrasound-scanning-technique-bovine/>.
- Jennings, R. a Premanandan, Ch. (2017). Ovarian function and development [online] pressbooks [20.08.2023] Dostupné z: <https://ohiostate.pressbooks.pub/vethisto/chapter/13-the-ovary/>.



- Jordan, E. R. (2007). Texas Dairy Matters [online] Agrilife extension [14.11.2023] Dostupné z: <https://texasdairymatters.tamu.edu/files/2010/07/3-07-Understanding-Ovsynch-Updated-12-16-1.pdf>.
- Laven, R. (2009). Part 1 - The Basics of Reproduction [online] NADIS [14.11.2023] Dostupné z: <https://www.nadis.org.uk/disease-a-z/cattle/fertility-in-dairy-herds/part-1-the-basics-of-reproduction/>.
- Layek, S. (2015). Sexed Semen: An Overview [online] Dairy Knowledge Portal [7.12.2023] Dostupné z: <https://www.dairyknowledge.in/dkp/article/sexed-semen-overview>.
- MacPherson, L., (2020). What should your Voluntary Waiting Period be? [online] Farm Advisory Service [14.11.2023] Dostupné z: <https://www.fas.scot/article/what-should-your-voluntary-waiting-period-be/>.
- Marvan, F. (2017). Morfologie hospodářských zvířat. Česká zemědělská univerzita v Praze v nakladatelství Brázda. Praha. ISBN 978-80,-213-2751-1.
- Moskálová, L. a Pošivák, J. (2023). Synchronization of Ovulation and Timed Insemination in Lactating Dairy Cattle. *Folia Veterinaria*, 67(1):91-97.
- Muley, V. (2019). Anestrus Management in Cattle – CIDR Protocol [online] Indian cattle [14.11.2023] Dostupné z: <https://indiancattle.com/cidr-protocol/>.
- Nedvěd, J. (2012). Není reprodukce není tele [online]- [14.2.2023] Dostupné z: <http://fremis.cz/application/files/1315/6509/2631/reprodukce.pdf>.
- Noah.cz (2023). Dosage and administration [online] [14.11.2023] Dostupné z: <https://www.noahcompendium.co.uk/?id=-456629>.
- Nowicki, A, Barański, W., Baryczka, A., Janowski, T. (2017). OvSynch Protocol and its Modifications in the Reproduction Management of Dairy Cattle Herds – an Update. *Journal of Veterinary Research*, 61(3):329-336.
- Parish, J. H., Larson, J. E., Vann, R. C. (2010). Estrus Detection In Cattle [online] The cattle site [14.11.2023] Dostupné z: <https://www.thecattlesite.com/articles/2362/estrus-detection-in-cattle>.
- Pbsanimalhealth (2022). Pregnancy Testing Cows Has Never Been Easier [online] IMW imaging [17.12.2023] Dostupné z: <https://www.pbsanimalhealth.com/blog/learning-center/b/pregnancy-testing-cows-has-never-been-easier/>.

- Prange, R. W. a Duby, R. T. (2007). Anatomy of the Cow's Reproductive Tract [online] The Cattle site [17.08.2023] Dostupné z: [www.thecattlesite.com/articles/1031/anatomy-of-the-cows-reproductive-tract](http://www.thecattlesite.com/articles/1031/anatomy-of-the-cows-reproductive-tract).
- Purohit, G. N. (2020). ANATOMY OF FEMALE REPRODUCTIVE ORGANS IN DOMESTIC ANIMALS [online] [20.09.2023] Dostupné z: <https://www.basu.org.in/wp-content/uploads/2020/04/ANATOMY-OF-FEMALE-REPRODUCTIVE-ORGANS-IN-DOMESTIC-ANIMALS-1.pdf>.
- Raquel, S. (2020). What's behind your pregnancy rate? [online] LLM Farm Vets[5.12.2023] Dostupné z.: <https://llmfarmvets.co.uk/whats-behind-your-pregnancy-rate/>.
- Rasby, R. a Vinton, R. (2022) Estrous Cycle Learning Module [online] Nunn beef [7.12.2023] Dostupné z: <https://beef.unl.edu/learning/estrous.shtml>.
- Rich, T.D. a Turman, E. J. (2014). Beef cattle Handbook [online]- [20.09.2023] Dostupné z: <https://www.iowabeefcenter.org/bch/CowReproductiveAnatomy.pdf>.
- Sandeen, A. (2022). Artificial Insemination Technique: Cattle [online] PennState Extension [14.11.2023] Dostupné z :<https://extension.psu.edu/artificial-insemination-technique-cattle>.
- Sanden, A. (2023) Timed AI Protocols: Presynch Ovsynch [online] Pennstate extension [14.11.2023] Dostupné z: <https://extension.psu.edu/timed-ai-protocols-presynch-ovsynch>.
- Select Sires (2014). Reproductive Anatomy and Physiology of Cattle [online] Selectsires [17.08.2023] Dostupné z: <https://www.selectsires.com/article/ss-blog/2020/11/05/reproductive-anatomy-and-physiology-of-cattle>.
- Sergen, P. (2019) The Cattle Estrous Cycle and FDA-Approved Animal Drugs to Control and Synchronize Estrus—A Resource for Producers [online] [14.11.2023] Dostupné z: <https://www.fda.gov/animal-veterinary/product-safety-information/cattle-estrous-cycle-and-fda-approved-animal-drugs-control-and-synchronize-estrus-resource-producers>.
- Skarzynski, D., Tomala, P., Lukasik, K., Galvao, A., Farberov, S., Zalman, Y., Meidan, R. (2013). Growth and regression in bovine corpora lutea: regulation by local survival and death pathways. *Reproduction in Domestic Animals*, 48(1):25-37.

- Souza, A. (2014). What's the Ideal Voluntary Waiting Period for Your Dairy Herd? [online] The cattle site [20.2.2023] Dostupné z: <https://www.thecattlesite.com/articles/3986/whats-the-ideal-voluntary-waiting-period-for-your-dairy-herd/>.
- Spurlock, A. M. (2023). The Bovine Estrous Cycle [online] Agcenter [14.11.2023] Dostupné z: <https://www.lsuagcenter.com/articles/page1678995149005>.
- Staněk, S. (2022). Ekonomika výroby mléka [online] Mikrop [14.11.2023] Dostupné z.: <https://www.mikrop.cz/magazin/ekonomika-vyroby-mleka-v-cr~m1125>.
- Stevenson, J. (2012). Ovsynch goes double [online] Hoards Dairyman [14.11.2023] Dostupné z: <https://hoards.com/article-4777-ovsynch-goes-double.html>.
- Stupka, R. (2013). Chov zvířat 2. vydání. Powerprint. Praha. ISBN 978-80-87415-66-5.
- Thomas, J. (2021). Reproductive Anatomy and Physiology of the Cow [online] Extension.missouri.edu [17.08.2023] Dostupné z: [www.extension.missouri.edu/publications/g2015.com](http://www.extension.missouri.edu/publications/g2015.com).
- Thomas, J. a Andersen, C. (2021). Artificial Insemination of Cattle Step by Step [online] Extension [14.11.2023] Dostupné z.: <https://extension.missouri.edu/publications/g2019>.
- Thomas, J. a Ellis, A. (2021). Reproductive Anatomy and Physiology of the Cow [online] Extension [15.09.2023] Dostupné z: <https://extension.missouri.edu/publications/g2015>.
- Turner, J. (2014). Reproductive Tract Anatomy and Physiology of the Cow [online] Pubs.nmsu [20.08.2023] Dostupné z: [https://pubs.nmsu.edu/\\_b/B212/](https://pubs.nmsu.edu/_b/B212/).
- USKVLB (2023). [online] [14.11.2023] <https://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/vyhledane-pripravkyvlp?nazev=&latka=&ciloveZvire%5B%5D=20&datumOd=&datumDo=&regcislo=&drzitel=&baleni=&atcKod=&farmSkupina%5B%5D=QG&farmSkupina%5B%5D=QH&olFrom=&olTo=&olUnit=0&vyhledat=>.

- Václavek, P. (2015). Laboratorní diagnostika březosti u přežvýkavců [online] Statní veterinární ústav Jihlava [27.12.2023] Dostupné z: <https://www.svujihlava.cz/laboratorni-diagnostika-brezosti-u-prezvykavcu>.
- Villamediana, P. (2023). Is There an Ideal Voluntary Waiting Period for Inseminating Your Dairy Cows? [online] [14.11.2023] Dostupné z: <https://extension.sdstate.edu/there-ideal-voluntary-waiting-period-inseminating-your-dairy-cows>.
- Wallace, D. (2019). What do you think is the optimal calving interval? Days open? And services per pregnancy? [online] Dairexnet [12.2.2023] Dostupné z: <https://dairy-cattle.extension.org/what-do-you-think-is-the-optimal-calving-interval-days-open-and-services-per-pregnancy/>.
- Willams, C. (2021). Using sexed semen and genetic technologies to improve dairy and beef herds [online] Farming connect [7.12.2023] Dostupné z: <https://businesswales.gov.wales/farmingconnect/news-and-events/technical-articles/using-sexed-semen-and-genetic-technologies-improve-dairy-and-beef-herds>.

## Seznam grafů

Graf 4.1 Výsledky inseminace v podniku č. 1.....	42
Graf 4.2 Rozdělení inseminací v podniku č. 1.....	44
Graf 4.3 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 1.....	45
Graf 4.4 Výsledky inseminace v podniku č. 2.....	45
Graf 4.5 Rozdělení inseminací v podniku č. 2.....	47
Graf 4.6 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 2.....	48
Graf 4.7 Výsledky inseminace v podniku č. 3.....	49
Graf 4.8 Rozdělení inseminací v podniku č. 3.....	50
Graf 4.9 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 3.....	51
Graf 4.10 Výsledky inseminace v podniku č. 4.....	52
Graf 4.11 Rozdělení inseminací v podniku č. 4.....	53
Graf 4.12 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 4.....	54
Graf 4.13 Výsledky inseminace v podniku č. 5.....	54
Graf 4.14 Rozdělení inseminací v podniku č. 5.....	56
Graf 4.15 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 5.....	56
Graf 4.16 Výsledky inseminace v podniku č. 6.....	57
Graf 4.17 Rozdělení inseminací v podniku č. 6.....	58
Graf 4.18 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 6.....	59
Graf 4.19 Výsledky inseminace v podniku č. 7.....	60
Graf 4.20 Rozdělení inseminací v podniku č. 7.....	61
Graf 4.21 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 7.....	62
Graf 4.22 Výsledky inseminace v podniku č. 8.....	62
Graf 4.23 Rozdělení inseminací v podniku č. 8.....	64
Graf 4.24 Rozložení 1. inseminace v podniku č. 8.....	64

## **Seznam tabulek**

Tabulka 4.1 Pregnancy rate podnik č. 1 .....	43
Tabulka 4.2 Pregnancy rate podnik č. 2 .....	46
Tabulka 4.3 Pregnancy rate podnik č. 3 .....	49
Tabulka 4.4 Pregnancy rate podnik č. 4 .....	52
Tabulka 4.5 Pregnancy rate podnik č. 5 .....	55
Tabulka 4.6 Pregnancy rate podnik č. 6 .....	57
Tabulka 4.7 Pregnancy rate podnik č. 7 .....	60
Tabulka 4.8 Pregnancy rate podnik č. 8 .....	63
Tabulka 4.9 Souhrn sledovaných ukazatelů .....	65
Tabulka 4.10 Vyhodnocení úspěšnosti inseminací .....	67
Tabulka 4.11 Úspěšnost 1. inseminace dle počtu dní od otelení .....	68

## **Seznam zkratek**

**FSH** – folikuly stimulující hormon

**LH** – luteinizační hormon

**GnRH** – gonadotropin releasing hormon

**DIM** – průměrný laktační den

**PR** – Pregnancy rate

**HDR** – procento vyhledaných říjí

**CR** – procento zabřeznutí

**VWP** – Dobrovolná čekací doba

**STH** – somatotropní (růstový) hormon

**ACTH** – adrenokortikotropní hormon

**TSH** – tyreotropnin hormon

**CL** – corpus luteum

**CNS** – centrální nervový systém