

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



Porovnání synchronizačních protokolů presynch-ovsynchron a double ovsynchron využívaných pro první inseminaci na vybrané farmě.

Diplomová práce

Bc. Milan Lašek
Živočišná produkce

doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Porovnání synchronizačních protokolů presynch-ovsynchron a double ovsynchron využívaných pro první inseminaci na vybrané farmě" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2019

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Luďkovi Stádníkovi, Ph.D., za jeho odborné vedení a cenné připomínky k práci. Dále bych rád poděkoval své manželce Markétě, za pevné nervy, které se mnou měla při psaní této práce.

Porovnání synchronizačních protokolů presynch-ovsynch a double ovsynch využívaných pro první inseminaci na vybrané farmě.

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývá porovnáváním synchronizačních protokolů pro první inseminaci ve stádě dojeného skotu a dále vlivem nejčastějších nejběžnějších onemocnění (mastitis, metritis, ketóza) na výsledky zabřezávání po první inseminaci.

Praktická část probíhala na mléčné farmě v Uhelné Příbrami, spadající pod ZS Vilémov a.s. na Vysočině. Krávy po otelení, které byly zařazeny do reprodukce byly rozděleny do dvou skupin podle ušních známek. Dojnice se sudým ušním číslem byly zařazeny do protokolu double ovsynch a dojnice s lichým ušním číslem do presynch-ovsynch protokolu. U těchto zvířat jsme sledovali zabřezávání po první inseminaci a dále i zabřezávání po inseminaci druhé. Ve druhé části pozorování jsme hodnotili výskyt a vliv jednotlivých onemocnění na zabřezávání dojnic po první inseminaci. Jednalo se o poporodní metritidu, ketózu a mastitidu. U mastitidy jsme dále hodnotili, zda proběhla v období před inseminací, anebo v období mezi inseminací a vyšetřením březosti. Veškerá data byla získána z faremního programu Farmsoft a vyhodnocována v programu pro řízení stáda PCDart. Analýzy byly prováděny v programu Statistica. Výsledná data byla porovnávána s výsledky analýzy stáda ČMSCH a s odbornou literaturou.

Výzkum probíhal od prosince 2017 až do prosince 2018 a bylo do něj zařazeno více než 1 000 dojnic a v rámci výzkumu bylo provedeno více než 1 600 inseminací.

V zabřezávání krav ošetřených rozdílným protokolem hormonálního ošetření byly zjištěny určité rozdíly, ale nebyly statisticky průkazné ($p > 0,05$). Při hodnocení použitých metod synchronizace říje pro první inseminaci a pro všechny inseminace vycházel protokol presynch – ovsynch o 3 % ($p = 0,267$) zabřezávání lépe než double ovsynch. U první laktace bylo procento zabřezávání programu presynch – ovsynch lepší o 8 % ($p = 0,149$). Obdobný výsledek vyšel i u třetí a vyšší laktace, kde presynch – ovsynch vyšel lépe o 3 % ($p = 0,506$). U krav na druhé laktaci lépe zabřezávaly krávy po použití presynch ovsynch protokolu a to o 4 % ($p = 0,426$).

V hodnocení vlivu onemocnění na zabřezávání ve všech případech vyšlo lepší procento zabřezávání, pokud zvíře nebylo nemocné, avšak statisticky významný rozdíl vyšel pouze u mastitidy v období mezi inseminací a vyšetřením březosti ($p = 0,001$).

Klíčová slova: dojnice, zabřezávání, presynch-ovsynch, double ovsynch, výskyt onemocnění

Comparison of synchronization protocols presynch-ovsynch and double ovsynch used for the first insemination on selected farm.

Summary

This diploma thesis deals with the comparison of synchronization protocols for the first insemination in the herd of dairy cattle and also with the influence of the most common diseases (mastitis, metritis, ketosis) on the results of pregnancy after the first insemination.

The practical part took place on a dairy farm in Uhelná Příbram, part of the ZS Vilémov in Vysočina. Calving cows that were included in the reproduction were divided into two groups by their ear tags. Cows with even ear number have been included in the double ovsynch protocol and cows with odd ear number in the presynch-ovsynch protocol. For these animals, we observed the pregnancy after the first insemination and also the pregnancy after the second insemination. In the second part of the observation, we evaluated the incidence and effect of diseases on pregnancy after the first insemination. These were postpartum metritis, ketosis and mastitis. In the case of mastitis, we also evaluated whether it occurred before insemination or during the period between insemination and pregnancy check. All data was obtained from the farm software Farmsoft and evaluated in the herd management software PCDart. Analyzes were performed in Statistica. The resulting data were compared with the results of the ČMSCH herd analysis and the literature.

The research was performed from December 2017 till December 2018, and more than 1,000 dairy cows were included and more than 1,600 inseminations were carried out in the research.

Certain differences were found in the conception of cows treated with different hormonal treatment protocols, but these were not statistically significant ($p > 0,05$). When evaluating the methods used for heat synchronization for the first insemination and for all insemination, the presynch-ovsynch protocol is 3 % ($p = 0.267$) better than the double ovsynch. In the first lactation, the rate of pregnancy of the presynch-ovsynch program was 8 % ($p = 0.149$) better. A similar result was obtained for the third and higher lactation, where the presynch-ovsynch was 3 % ($p = 0.506$) better. For cows at the second lactation the presynch-ovsynch protocol was 4 % ($p = 0.426$) better.

In the evaluation of the effect of diseases on the conception, in all cases a better percentage of pregnancy was obtained if the animal was not sick, but a statistically significant difference only occurred in mastitis between insemination and pregnancy examination ($p = 0.001$).

Keywords: dairy cows, conception, presynch-ovsynch, double ovsynch, disease incidence

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Vědecká hypotéza a cíle práce	12
2.1	Vědecké hypotézy	12
2.2	Cíl práce	12
3	Literární řešerše	13
3.1	Charakteristika plemene Holštýn	13
3.2	Reprodukční chování dojnic	14
3.2.1	Říje.....	14
3.3	Ovariální cyklus	14
3.3.1	Proestrus.....	15
3.3.2	Estrus	15
3.3.3	Meterstrus	15
3.3.4	Diestrus	15
3.4	Detekce říje	16
3.5	Umělá inseminace.....	17
3.5.1	Historie umělé inseminace.....	18
3.6	Ukazatele plodnosti	18
3.7	Poruchy reprodukce.....	19
3.7.1	Acyklie.....	19
3.7.2	Syndrom ovariálních cyst	19
3.7.3	Metritida a endometritida.....	20
3.7.4	Pyometra	20
3.8	Faktory ovlivňující reprodukci.....	20
3.8.1	NEB – negativní energetická bilance.....	21
3.8.2	Tělesná kondice	21
3.8.3	Mastitis.....	22
3.8.4	Metritis.....	22
4	Materiál a metodika	23
4.1	Materiál.....	23
4.1.1	Charakteristika mléčné farmy v Uhelné Příbrami	23
4.1.2	Technika a technologie chovu dojnic	23
4.1.3	Péče o krávy v tranzitním období	24
4.1.4	Management reprodukce.....	24
4.1.5	Krmení	25
4.2	Metodika	26
5	Výsledky	30

6	Diskuze	33
7	Závěr.....	35
8	Literatura.....	36
9	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

V dnešní době se neustále zvyšuje mléčná užitkovost holštýnských krav. Do negativní korelace s touto užitkovostí je velmi často přisuzován pokles reprodukčních ukazatelů stád. Zároveň s tím bývá kritizována i velikost stáda. Mnoho lidí z řad laické veřejnosti, ale i některých odborníků kritizuje dnešní tendenci stavění stájí pro větší počet zvířat, než bylo doposud v naší zemi zvykem. Tvrdí se, že se z krav stávají stroje na mléko, že se nehledí na pohodu zvířat, nedochází zde k individuálnímu přístupu z hlediska zdravotní péče a obrovské požadavky na užitkovost vedou ke špatným ukazatelům reprodukce. Ani jedno z těchto tvrzení není pravdivé. Dokládají to výsledky kontroly užitkovosti z roku 2018, ve kterých bylo jasně zřetelné, že se zvyšující se velikostí stáje se zlepšují jak ukazatele užitkovosti, tak i ukazatele reprodukce. Není tedy pravdou, že reprodukce a produkce jsou v negativní korelaci.

V dnešní době je možné díky nejnovějším poznatkům v managementu řízení mléčných stád dosahovat jak výborných ukazatelů produkce, tak i výborných reprodukčních výsledků. A právě touto farmou je i Uhelná Příbram.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

2.1 Vědecké hypotézy

Hypotéza 1: Lze předpokládat statisticky významný rozdíl v procentu zabřezávání dojnic po první inseminaci ošetřených různými synchronizačními protokoly.

Hypotéza 2: Lze předpokládat statisticky významný rozdíl v procentu zabřezávání dojnic po druhé inseminaci ošetřených různými synchronizačními protokoly pro první inseminaci.

Hypotéza 3: Lze předpokládat statisticky významný rozdíl v procentu zabřezávání dojnic po prodělání metritidy v poporodním období.

Hypotéza 4: Lze předpokládat statisticky významný rozdíl v procentu zabřezávání dojnic po prodělání ketózy v poporodním období.

Hypotéza 5: Lze předpokládat statisticky významný rozdíl v procentu zabřezávání dojnic, které prodělaly mastitidu.

2.2 Cíl práce

Cílem této práce je porovnat procento zabřezávání dojnic po první inseminaci ošetřených pro indukci říje pomocí dvou synchronizačních protokolů, presynch-ovsynch a double ovsynch. Dále sledovat zabřezávání těchto zvířat i po následující inseminaci. Dalším cílem je sledovat výskyt onemocnění ovlivňujících zabřezávání (mastitida, metritida, ketóza) a jejich vliv na zabřezávání po první inseminaci.

3 Literární rešerše

Reprodukce je zásadním faktorem při určování efektivity živočišné výroby. V nejlepším případě kráva produkuje jedno tele ročně. Proto je reprodukce skotu méně účinná než u jiných hospodářských zvířat. To znamená, že míra genetického pokroku je relativně pomalá.

Ve stádě dojnic se často usiluje o stále se zvyšující užitkovost bez ohledu na to, jaké následky to může vyvolat v jiných faktorech chovu mléčných krav (Lamming et al. 1998). V chovu skotu je pro efektivní řízení a produkci jako celek nezbytná dobrá reprodukční výkonnost, i když specifické reprodukční cíle mohou záviset do značné míry na místních podmínkách a na jednotlivých systémech výroby mléka a cílech (Ball 2004).

3.1 Charakteristika plemene Holštýn

Původně toto plemeno pochází z oblasti Fríska, Holštýnska a oblasti Šlesvicka až po Jutsko (severovýchod Německa). Jedná se o vysoce prošlechtěné kulturní plemeno, které má nejvyšší mléčnou užitkovost na světě. Je to taktéž nejpočetnější chované kulturní mléčné plemeno skotu na světě, které se z důvodu své vysoké mléčné užitkovosti stále více prosazuje na úkor ostatních mléčných plemen. Stejně jako mnohá jiná plemena bylo i holštýnské plemeno šlechtěno ve dvou hlavních odlišných směrech Severní Ameriky a Evropy. První importy černostrakatého skotu do oblasti Severní Ameriky byl uskutečněn již v první polovině 17. stol. především nizozemskými kolonisty. Další kapitola ve šlechtění se začala psát v minulém a předminulém století, ve kterých došlo k velkému importu zvířat do Severní Ameriky a intenzivnímu šlechtění na mléčnou užitkovost. Naproti tomu v Evropě nebylo šlechtění zaměřeno pouze na mléčnou užitkovost, ale i na užitkovost masnou a selekce zde nebyla tak výrazná jako v Severní Americe. Vzhledem k celosvětovému rozšíření tohoto plemene se stále vyskytují různé šlechtitelské záměry a směry, podle různých chovatelských podmínek a cílů. Až do nedávné doby šlechtění Holštýnského skotu bylo v mnoha zemích zaměřeno především na výrobu mléka, s výsledným poklesem funkčních vlastností, zejména plodnosti a zdraví (Ferris, 2014). V současné době je šlechtění holštýnského plemene zaměřeno na funkční zevnějšek a užitkový typ. Tento směr šlechtění vede ke zlepšení zdravotního stavu a odolnosti zvířat. Holštýnský skot patří mezi plemena skotu velkého tělesného rámce. Zbarvení tohoto plemene je černostrakaté nebo v recesivní formě jsou zvířata červenostrakatého zbarvení.

Vzhledem k vysoké mléčné produkci (v průměru přes 8000 kg mléka za laktaci) má mléko holštýnských krav nižší obsah mléčných složek, než je tomu u jiných plemen. Podle jednotlivých zemí, ve kterých je toto plemeno chováno, se mléčná bílkovina pohybuje v přibližném intervalu od 3 % do 3,5 % a obsah tuku v intervalu od 3,5 % do 4,4 %. V nejlepších chovech je dosahována průměrná užitkovost okolo 12000 kg mléka za laktaci (Šefrová, 2016). Původní německé a holandské černostrakaté plemeno mělo černou hlavu s bílými odznaky, ale přikřížením holštýnsko-fríské krve se zvedl podíl okrsků bílé barvy na těle i na hlavě zvířat (Sambraus, 2006).

3.2 Reprodukční chování dojnic

Skot je heterosexuální, ale u obou pohlaví lze najít homosexuální chování. Toto chování zejména u krav, tj. vzájemné naskakování, sloužilo u ferálního skotu jako vizuální signál pro býka, že je kráva v receptivní fázi estru. Selekcí se tento znak ještě zvýraznil. U býků naskakování na druhého jedince značí projev dominance. Ti dominantní skáčí na submisivní a upevňují si tak svou pozici. U telat se toto chování objevuje již mezi 4. a 10. měsícem a značí nástup puberty. (Hofírek 2009).

3.2.1 Říje

Říje neboli estrus je behaviorálním projevem fyziologického stavu, kdy je kráva připravena ke koitu. Estrus přichází těsně před ovulací a trvá poměrně krátce, asi 14 hodin. Předchází mu příznaky, které můžeme vysledovat (Hofírek 2009). V době estru se krávy věnují příjmu krmiva a celkovému odpočinku o 21 % méně (Zebari 2018).

Dojnice v tomto období vykazují vysokou aktivitu. Nervózně přechází po stáji, často velmi hlasitě vokalizuje a sdružuje se s ostatními dojnicemi ve stejné fázi a vytváří takzvané sexuální aktivní skupiny, z anglického SAG – sexually active group. Tyto skupinky krav společně krouží po stáji, očichávají své genitálie a vzájemně na sebe pokládají bradu či přímo naskakují (Albright 1997). Naskakování závisí na fázi cyklu. Na počátku estru sama pokládá hlavu na jiné dojnici a nechává na sebe naskakovat, ovšem velmi krátce. V receptivní fázi čilí na vrcholu říje dochází při vzeskocích k reflexu nehybnosti stojící krávy, která zaujme postoj s ocasem na stranu a sníženou hlavou (Hofírek 2009). V této fázi dochází i k výtoku křišťálově čirého hlenu z vagíny, vulva je edematózní, překrvená a na dojrně sledujeme u takovýchto krav výrazný pokles nádoje mléka (Albright 1997). U říjících se dojnic sledujeme ještě další úkaz, a to je flémování a časté močení. Dojnice očichávají moč či vulvu jiným dojnicím, tím přijímají molekuly pachu, které vyhodnotí pomocí vomeronazálního orgánu umístěným na stropě dutiny ústní. Tím získají informaci, v jaké fázi říje je dané zvíře. Flémování se tedy projevuje ohrnováním horního pysku (Albright 1997).

3.3 Ovariální cyklus

Skot patří mezi zvířata polyestrická, tzn. že se říje dostavuje opakovaně v pravidelných intervalech zpravidla celoročně (Bouška 2006). Pohlavní cyklus označuje fyziologické změny pozorované na pohlavních orgánech a v chování u všech samic. Tyto změny zahrnují pravidelné, ale omezené periody svolnosti k páření. Jeden interval cyklu je definován jako čas od začátku jednoho cyklu říje k dalšímu (Reece 2011).

Estrální cyklus se klasicky rozděluje do 4 fází (Ball 2004):

- Proestrus (18.-20. den)
- Estrus (den 0)
- Metestrus (1.-4. den)
- Diestrus (5.-18. den)

3.3.1 Proestrus

Během proestru folikulostimulační hormon (FSH) stimuluje růst folikulů. Rostoucí folikul produkuje zvyšující se množství estrogenů. Na vaječnicích pokračuje regrese žlutého tělíska. Zvyšuje se přívod krve do pohlavních orgánů, dochází ke zduření a silné proliferaci sliznic vývodných cest, uvolňuje se krček a z vulvy začíná vytékat řídký hlen. Pod vlivem zvýšeného množství estrogenů dochází i ke změně chování plemenic (Burdych 2004).

3.3.2 Estrus

Jde o fázi vlastní říje, kdy samice může zabřeznout. U skotu trvá toto období 12-36 hodin. Říjící se plemenic je neklidná, přestává žrát, přešlapuje, očichává ostatní zvířata, nechá na sebe naskakovat. V optimálním období říje stojí klidně a dostavuje se u ní ochota k páření (Chmelíková 2015). Vývodné pohlavní orgány vykazují maximální stupeň estrogenizace. Děložní rohy jsou výrazně stočené do pánve a jsou tuhoelastické konzistence. Děložní krček je ochablý a pootevřený. Epitel děložního krčku produkuje cervikální hlen, který společně s hlenem žláz z poševní předsíně vytéká z vulvy. Typický říjový hlen je průsvitný, sklovitý bez příměsí, vykazující vysokou přilnavost a tažnost. Pokud říje nastupuje odpoledne, je obvykle o 2-4 hodiny delší ve srovnání s říjí nastupující dopoledne (Hofírek 2009).

3.3.3 Meterstrus

Na vaječnicích jalovic a krav na začátku metestru (8-12 hodin po odeznění vnějších příznaků říje) probíhá ovulace. Ta představuje prasknutí preovulačního folikulu a vystříknutím folikulární tekutiny s oocitem do nálevky vejcovodu. Ovulace je doprovázena krvácením (Hofírek 2009). Na místě prasklého folikulu je prasklinka, která je vyplněna krví a záhy zde začíná růst žluté tělísko, které následně začne produkovat progesteron (Burdych 2004). Na vývodných pohlavních orgánech se vytrácejí příznaky estrogenizace. Kontraktilita a tonizace dělohy ustupuje. Děložní rohy jsou méně stočené a zasahují hlouběji do dutiny břišní. Rychle mizí zevní příznaky estrogenizace a zvíře se dostává do pohlavního klidu (Hofírek 2009).

3.3.4 Diestrus

V této fázi dochází k růstu a zrání žlutého tělíska, děloha se připravuje na přijetí oplozeného vajíčka. Pokud k oplození vajíčka spermií došlo, žluté tělísko na vaječniku přetrvává, v opačném případě zaniká pod vlivem hormonu prostaglandinu F₂alfa, který je produkován v endometriu nebřezí dělohy. Po odeznění účinků progesteronu nastupuje opět fáze proestru (Chmelíková 2015).

3.4 Detekce říje

Průměrná délka trvání jednoho říjového cyklu u skotu je 21 dní (17-25 dní). Estrus může trvat 6 až 36 hodin, proto je velice důležité říje vyhledávat co nejčastěji. Lopez et al. (2010) zjišťovali délku trvání říje ve vztahu k mléčné užitkovosti a došli k závěru, že u krav s užitkovostí 25-30 kg/den trvá říje v průměru 14,7 hodiny, při užitkovosti 30-35 kg/den klesla délka trvání říje na 9,6 hodiny a při užitkovosti 40-45 kg/den dokonce délka estru trvala v průměru 4,8 hodiny. Obecně se udává, že říje se vyhledávají dvakrát až třikrát denně, minimálně dvacet až třicet minut. Je důležité znát detailní projevy říje a na jejich základě s kombinací moderní technologie určit optimální fázi estru pro inseminaci. V systémech, kde se vyhledávají říje jednou denně, se inseminuje při prvních příznacích říje. Tam, kde se říje vyhledávají v průběhu dne, se krávy nalezené ráno inseminují odpoledne a nalezené odpoledne inseminují druhý den ráno. Je vždy na posouzení zootechnika, zda je plemence vhodná, nebo zda je potřeba počkat. V posledních letech jsou zejména v souvislosti s výstavbou nových stájí, nebo s technologickými úpravami starších provozů zabudovávány i technické prvky detekce říje, jmenovitě pedometry, nebo aktivometry, jejichž výstupy jsou součástí počítačové evidence stáda. Spíše popisované než v našich podmínkách prakticky využívané, jsou další prostředky jako například KaMaRy nebo speciální barvy, obojí umístované na pánev plemence a indikující její krytí, nebo přístroje signalizující změny vodivosti prostředí v pochvě. Ke zpřesnění zvolené metody detekce říje mohou sloužit změny nádoje a teploty mléka jednotlivých zvířat a podobně. Vyvíjeny jsou i další, většinou telemetrické metody, které by kupříkladu prostřednictvím implantovaných čipů registrovaly vnější případně i vnitřní projevy říje a mohou, možná již v dohledné době, zaznamenat své uplatnění (Kulovaná 2002).

Barevné detektory typu KaMaR, Bovine beacon, „bobe“ atd. jsou detektory optimálního stadia říje na principu svolnosti k páření (standing heat), které se nalepí na bedra plemenic určených k zapuštění. Využívá se přirozeného chování zvířat na sebe skákat (Burdych 2004).

Progesteronový test je založen na sledování kolísání hladiny hormonu progesteronu v samičím organismu během estrálního cyklu. Progesteron je hlavním hormonem žlutého tělíska (corpus luteum) a patří mezi gestageny. Progesteron cirkuluje v krvi vázaný na protein a transportuje se v mléčné žláze i do mléka. Hormon připravuje děložní sliznici pro přijetí 13 vajíčka, zabraňuje děložním stahům a tím chrání graviditu. Na vaječnicích progesteron inhibuje za gravidity dozrávání nových vajíček a tím blokuje nástup dalších říjí a ovulací. V období tzv. folikulární fáze (období říje) jsou hladiny progesteronu velmi nízké, blízké nule. V období tzv. luteární fáze a v době gravidity je koncentrace progesteronu vysoká, dosahuje řádově desítky ng/ml mléka. Sledováním hladiny progesteronu si tedy můžeme udělat obrázek o probíhajících estrálních cyklech a volit správný okamžik k inseminaci, příp. přeběhnutí plemence, o některých poruchách pohlavního cyklu, podle hladin progesteronu můžeme již ve třech týdnech po inseminaci usuzovat i na zabřeznutí plemence (Hering & Skyva 2007).

Pedometry a aktivometry jsou běžně využívané v systémech volného ustájení skotu. Pedometry snímají pohybovou aktivitu pouze na dojárně, kdežto aktivometry snímají v průběhu

celého dne (Burdych 2004). Zaznamenávají zvýšenou aktivitu v době říje, a naopak sníženou při různých onemocněních, takže nám dávají informace jak o probíhající říji, tak i o zdravotním stavu dojnice. Sledováním pohybu těchto hodnot může uživatel určit vhodnou dobu pro inseminaci. Během říje dochází k výraznému poklesu vodivosti, či odporu, kterou klade měřená tkáň a vaginální sekret. Velice úspěšné je použití technologie pro stanovení vhodné doby pro inseminaci a pro ověření říje vůbec, zejména u plemenic s tzv. tichou říjí (Burdych 2004).

Podle Stevenson (2014) používání elektronické identifikace říjí nezajistí větší úspěšnost první inseminace než u systémů synchronizace říje, ale oproti tomu větší množství krav zabřezlo na nižším laktačním dnu.

3.5 Umělá inseminace

Umělá inseminace má pro chovatele mléčného skotu několik výhod (Ball 2004):

- Genetický zisk

Toto je pravděpodobně hlavní výhoda umělé inseminace a společně s kontrolou onemocnění byl jedním z hlavních důvodů jejího vývoje. Technika umožňuje, aby se mezi populací skotu rozšířily vynikající geny.

- Efektivita nákladů
- Kontrola onemocnění

Pokud je býk nakažen venerickým onemocněním, může to nejen způsobit jeho neplodnost, ale zároveň může nakazit jakoukoliv krávu, se kterou kopuloval. Například Trichomonáza a Kamylobakteriíza se mohou šířit tímto způsobem. Zavedení používání umělé inseminace přispělo k významnému snížení výskytu pohlavních chorob.

- Bezpečnost
- Flexibilita

Díky umělé inseminaci můžeme ve stejném období připouštět velkým množstvím býků, což nám umožní vybrat pro jednotlivé plemenice optimálního býka právě tak, jakým směrem bychom chtěli stádo směřovat.

- Řízení plodnosti

Díky umělé inseminaci známe přesný čas zabřeznutí krávy a díky tomu můžeme lépe řídit reprodukci v našem chovu (Ball 2004).

3.5.1 Historie umělé inseminace

Spermie byla poprvé spatřena a popsána Antoni van Leewenhoekem a jeho asistentem Johannesem Hamem v roce 1678 v Nizozemí. O více než 100 let později, v roce 1784, italský fyziolog Lazzaro Spallanzani provedl první umělou inseminaci u psa. Po 62 dnech se narodila 3 štěňata. Byl také prvním, kdo zjistil, že spermie ochlazená na velmi nízkou teplotu se stává nehybnou (Ombelet, 2015). Teprve v roce 1900 došlo k vážným pokusům o rozvoj techniky umělé inseminace u hospodářských zvířat. V Rusku, v roce 1930, Ivanovič Ivanov dosáhl úspěchu u skotu a ovcí. V dalších deseti letech došlo ke komerčním využívání umělé inseminace v USA a ve Velké Británii (Ball, 2004). Na jeho práci navázal další ruský vědec Milovanov. V roce 1938 v časopise *Journal of Heritage* publikoval článek o umělé inseminaci v Rusku. Milovanov založil velké projekty pro chov skotu a navrhl první umělé vagíny, které jsou velmi podobné těm, které se používají dodnes (Ombelet, 2015).

3.6 Ukazatele plodnosti

Základním ukazatelem dobré reprodukce je stav, kdy dostaneme od každé plemence jedno tele ročně.

Mezi další ukazatele patří:

Zabřezávání po první inseminaci – vyjadřuje se procentem krav, které skutečně po první inseminaci po porodu zabřezly. Zabřezávání nad 60 % je hodnoceno jako výborné, mezi 50 % 11-60 % jako dobré, mezi 40-60 % jako průměrné a zabřezávání pod 40 % je hodnoceno jako špatné (Burdych 2004).

Inseminační interval – ukazatel, který hodnotí, kolik dnů od porodu byla kráva prvně inseminována. Jeho délka velice závisí na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu, na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a projevu říje. Dále na kvalitě zootechnické práce během tranzitního období a na nastavení protokolů pro první inseminaci (vyhledávání přirozených říjí, metody synchronizace). Cílem je inseminační interval mezi 65-80 dny (Burdych & Všetěčka 2004).

Servis perioda – je jedním z nejdůležitějších ukazatelů. Říká nám, kolik dní uplynulo od otelení do inseminace, po které plemence zabřezla. Ideální je, když nám kráva zabřezne hned po první inseminaci, tj. 65-80 dní, ale u vysokoužitkových plemen bývá obvykle delší, v průměru kolem 118 dní. Příčiny prodloužené servis periody lze hledat v nedostatečném vyhledávání říje, zejména u přebíhajících se krav, ale i ve fyziologických a zdravotních důvodech. Tento ukazatel je regulovaný brakací (Burdych & Všetěčka 2004).

Inseminační index – Jedná se o počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemence. Reinseminace se v dané říji nezapočítává do indexu. Hodnota tohoto indexu celkem dobře odráží schopnost plemenic zabřeznout a je brána za vyhovující, pokud nepřesáhne u krav 2,0. Jalovice mají tento ukazatel vždy nižší (Bouška et al. 1996).

Natalita krav – vyjadřuje se počtem narozených telat od 100 krav za jeden rok. Natalitu dělíme na hrubou, která udává počet všech telat na 100 krav za rok a natalitu čistou, která udává počet živě narozených telat na 100 krav a rok. Hrubá natalita by měla být přes 100 telat a čistá natalita přes 95 telat (90-100 telat) (Burdych & Všetěčka 2004).

Mezidobí – je období od jednoho porodu do druhého. Snahou každého zootechnika je mít od jedné krávy jedno životaschopné tele za rok. Za dobrý ukazatel je považováno mezidobí do 405 dnů (Burdych & Všetěčka 2004).

Pregnancy rate – nám indikuje procento krav ve stádě, které zabřežne během každého 21denního cyklu po dobrovolné vyčkávací době (Černostrakaté novinky 1/2015).

3.7 Poruchy reprodukce

3.7.1 Acyklie

Acyklié označujeme stav, při kterém nemá ovariální cyklus klasický průběh. Jde o absenci ovulace a nepřítomnost funkčního žlutého tělíska. Faktory, které mají za následek acyklii je velmi mnoho a působí společně. U mléčných krav je acyklie nejčastěji způsobená abnormálně prodlouženou negativní energetickou bilancí a vlastní užitkovostí. Příčin ale může být daleko více. U krav je zjišťována dlouhodobá neřijivost s minimální úrovní folikulárního vývoje, dominantní folikuly nedozrávají. Nejběžnějším řešením acyklií je aplikace GnRH (Hofírek 2009).

3.7.2 Syndrom ovariálních cyst

Vysoce produkční dojnice často trpí metabolickými poruchami, které způsobují další přidružené onemocnění, která mohou snížit reprodukční schopnosti. Jednou z těchto poruch je i syndrom ovariálních cyst (Gareis 2018)

Za ovariální cystu se považuje cysta větší než 20 mm v průměru. Syndrom ovariálních cyst se projevuje abnormální říjivostí, či absencí říje. Ovariální cysty jsou častým důvodem k vyřazení dojnice. Cysty jsou buď folikulární či luteální. Vznikají z důsledku endokrinní dysbalance, která vzniká na počátku laktace, kdy je velký tlak na metabolismus krav a jsou náchylné k metabolickým a hormonálním dysbalancím. Je prokázán i vztah ovariálních cyst k opožděné involuci dělohy, metritidě, nebo puerperální paréze a ketóze (Hofírek 2009). U cystických krav bylo zjištěno vysoké množství beta-hydroxybutyrátu a neesterifikovaných mastných kyselin, nízkým obsahem inzulinu a glukózy ve folikulární tekutině což může mít za následek neustále se opakující výskyt ovariálních cyst (Gareis 2018). Terapie syndromu hormonálních cyst je v dnešní době založená zejména na použití hormonálních preparátů s účinnou látkou GnRH (Hofírek 2009).

3.7.3 Metritida a endometritida

Metritida a endometritida se řadí mezi záněty pohlavních orgánů, patří mezi ty nejdůležitější, které mohou vést ke snížené plodnosti a poruchám pohlavního cyklu. Jde o infekci dělohy způsobenou neodborným vedením porodu, špatnými hygienickými a zoohygienickými podmínkami, zadržným lůžkem, pomalou involucí dělohy, či perzistencí tekutin v děloze. Vzácně může dojít k zánětu dělohy při špatné hygieně inseminace, či inseminace infikovaným semenem. Příznakem metritidy je patologický výtok z porodních cest. Tento výtok hnilobně zapáchá, je vodnatý tmavě červené barvy. U endometritidy je výtok hustý, bílý, žlutobílý, mírně páchnoucí (Doležel, 2009). Huzzey et al. (2018) vysledovali, že krávy, které po dobu tří dnů nápadně snížily příjem krmiva i dobu ležení byly následně diagnostikovány s metritidou. Čili je možnost podle sledování příjmu krmiva rychleji vytipovat krávy ohrožené metritidou a zahájit tak léčbu včas. Terapie je založena na podpoře evakuace obsahu dělohy a léčba antibiotiky. Prognóza následné plodnosti dojnice závisí na včasné diagnostice a řešení nemoci (Doležel, 2009). Metritida, zejména puerperální metritida má za následek sníženou produkci mléka a následně horší reprodukční výsledky než dojnice, které metritidu neprodělaly (de la Sota, 2013).

3.7.4 Pyometra

Pyometra je běžná choroba skotu, která způsobuje neplodnost a tím i finanční ztráty (Karstrup 2017). Charakteristika pyometry spočívá v přítomnosti hnisavého obsahu v děloze za přítomnosti perzistujícího žlutého tělíska. Nejčastější příčinou pyometry předcházející chronická endometritida, či nehygienicky provedená inseminace (Hofírek 2009). Hlavními patogeny, způsobující pyometru jsou *Fusobacterium necrophorum*, *Porphyromonas levii*, *Trueperella pyogenes* (Karstrup 2017). Zevní příznaky nejsou specifické, diagnostika je založena na sonografickém vyšetření, které prokáže patologický obsah, který připomíná sněžení. Tento obsah se odstraňuje pomocí aplikace PGF₂alfa, který napomůže k vypuzení obsahu (Hofírek 2009).

3.8 Faktory ovlivňující reprodukci

Reprodukce a plodnost hrají velmi důležitou roli v ekonomice chovu skotu. Plodnost je základní biologická a užitková vlastnost, která ovlivňuje masnou i mléčnou užitkovost skotu a je považována za nadřazenou vlastnost mléčné a masné užitkovost. Reprodukce se vyznačuje nízkou heritabilitou ($h_2 = 0.05-0.2$). To znamená, že plodnost je ve velké míře ovlivněna vnějšími vlivy, např. klimatem, ustájením, výživou, prostředím, kvalitou ošetřování, způsobem chovu, aj. (Filipčík 2017).

3.8.1 NEB – negativní energetická bilance

Zhoršená plodnost a zdraví dojnic jsou nejčastějším problémem vysokoužitkových stád, s nímž se potýkají i velmi úspěšní chovatelé. Hlavní příčinou zhoršení reprodukce a odolnosti krav je působení negativní energetické bilance (NEB) počátkem laktace v důsledku zaostávání příjmu energie z krmiva za jejím výdejem při rychle rostoucí produkci mléka. Výsledkem je snížená schopnost zabřezávání, která se projevuje prodlužováním mezidobí a s tím spojeným zhoršením ekonomiky chovu dojnic (Vacek 2009). V průběhu NEB dochází k hubnutí zvířat, k lipomobilizaci a následné kumulaci triacylglycerolů v játrech. V důsledku procesů lipomobilizace dochází ke zvýšení koncentrace mastných kyselin a ketolátů v krevní plazmě, vzniká metabolická acidóza a imunosuprese.

NEB omezuje tvorbu gonadotropních hormonů, především luteinizačního hormonu a znemožňuje ovulaci. NEB ovlivňuje koncentraci progesteronu v krvi. Bylo prokázáno, že krávy s výraznou NEB v prvních dnech po porodu mají nízkou koncentraci progesteronu v krvi po velmi dlouhou dobu – až do třetího i čtvrtého estrálního cyklu. Dostatečná hladina progesteronu je pro fertilitu nezbytná, neboť koncentrace progesteronu v krvi v průběhu jednoho cyklu ovlivňuje koncentraci progesteronu i v následujících cyklech. Situace, kdy folikuly jsou NEB ovlivněny, vede k dlouhodobé nízké koncentraci progesteronu v krvi a k redukci fertility.

Koncentrace progesteronu v krvi v období gravidity má významný vliv na výsledek inseminace. Krávy, které nezabřezly, měly v období 10. až 15. dne po inseminaci významně nižší koncentraci progesteronu v krvi i mléce v porovnání s krávami, které měly v období 10. až 16. dne po inseminaci koncentraci progesteronu v krvi vyšší než 3 µg/ml, měly lepší výsledky zabřezávání (52 až 58 %). U krav s koncentrací progesteronu pod 1,5 µg/ml byla úspěšnost inseminace pouhých 10 až 15 % (Nehasilová 2005).

3.8.2 Tělesná kondice

Podle Pellarové (2012) je tělesná kondice důležitým ukazatelem zásob metabolické energie u dobytka. Její rezervy hromaděné v tukové tkáni a svalech korelují s koncentrací progesteronu rozpuštěného v tucích. Je známo, že krávy náležitě krmené jsou zdravější, vykazují vyšší produkci a lepší plodnost. Calvalho et al. (2014) provedli výzkum ve Wisconsinu na téměř 2 000 kravách, kde hodnotily změnu tělesné kondice mezi otelením a 21. dnem v laktaci pomocí pětibodové stupnice s kroky po 0,25 bodu. Na základě změny tělesné kondice si dojnice rozdělili do tří skupin. Krávy, co snížily kondici, nezměnily anebo kondici zvýšily. 40. den po inseminaci byla provedena diagnostika březosti a bylo zjištěno, že krávy, které kondici snížily měly zabřezávání po první inseminaci 25 %. Krávy, u kterých se kondice nezměnila měli úspěšnost zabřeznutí 38,2 %. Nejlepšího zabřezávání bylo dosaženo u dojnic, které v prvních 21 dnech laktace tělesnou kondici zvýšily. U těchto zvířat byla úspěšnost první inseminace 83,5 %.

Podle Frickeho (2019) je jediný způsob, jak optimalizovat kondice ve stádě dojnic skórování kondičního stavu alespoň 5krát za laktaci, a to při otelení, inseminaci, diagnostice březosti, zasušení a tři týdny před plánovaným otelením.

3.8.3 Mastitis

Klinická mastitida je běžné, ekonomicky velmi významné onemocnění mléčného skotu, které má za následek sníženou produkci mléka, zhoršenou kvalitu mléka a má negativní dopad na reprodukci (Kumar 2017). Výskyt mastitidy je spojován s prodlužováním inseminačního intervalu (Barker et al. 1998; Schrick et al. 2001; Santos et al. 2004), zvýšením embryonální mortality (Risco et al. 2004; Ahmadzadeh et al. 2009) a sníženým zabřezáváním na první inseminaci (Santos et al. 2004).

Fuenzalida et al. (2015) prováděl výzkum na několika mléčných farmách ve Wisconsinu a zjistil, že rozdíl v zabřezávání u krav, které prodělaly subklinickou mastitidu je 8 %. U krav, které mají mastitidu klinickou dokonce 11 %. Zjistil také, že záleží na období, ve kterém dojnice onemocní zánětem mléčné žlázy. Pokud mastitidu prodělá v období před inseminací, nemá to na výsledky zabřezávání statisticky významný rozdíl oproti kravám zdravým. Pokud ale dojnice prodělá mastitidu v období mezi inseminací a vyšetřením březosti, ovlivní to úspěšnost zabřezávání až o 11 %. U krav, které prodělaly v tomto období mastitidu způsobenou gramnegativní bakterií byl dokonce prokázán propad úspěšnosti zabřezávání o 20 %.

3.8.4 Metritis

Metritida neboli zánět dělohy je jedním z nejčastějších onemocněních postihující dojnice v období po porodu. Tento stav je charakterizován abnormálním děložním výtokem, s lokálními nebo systémovými příznaky. Metritida je rozpoznatelná nepříjemným zápachem, vodnatým výtokem z dělohy, obvykle doprovázeným poklesem produkce mléka a horečkou. Predispoziční faktory pro toto onemocnění jsou potíže spojené s obtížným porodem, retence placenty, krávy s vysokým kondičním skóre, metabolické poruchy (Melendez 2016).

4 Materiál a metodika

4.1 Materiál

4.1.1 Charakteristika mléčné farmy v Uhelné Příbrami

Mléčná farma Uhelná příbram patří společnosti ZS Vilémov a.s., která hospodaří na 3500 ha půdy v kraji Vysočina na Havlíčkovobrodsku. Středisko chovu skotu bylo postaveno na místě, kde stávala výkrmna býků, která se zrušila a na jejím místě vznikla tato farma. Jedná se o stáj s největším počtem dojnic na jednom středisku v České republice. Farma byla slavnostně otevřena po dvou letech výstavby 18. září 2014. Skot sem byl naskladněn ze třech podniků, které se zrušily kvůli této stavbě.

Krávy jsou zde chovány ve dvou čtyřřadých produkčních stájích a jedné stáji pro krávy v tranzitním období a rozdojovací fázi. Pro zajištění dostatečné krmivové základny jsou zde vybudovány silážní žlaby na celkem 60 tis. tun krmení, a to převážně kukuřičné siláže a travní senáže. Na stáje navazuje paralelní dojírna Farmtec 2x24 stání a čekárna o kapacitě 150 kusů. Mléko je skladováno v silotanku o celkové kapacitě 45 tis. litrů mléka. Mléko je dodáváno do nedaleké mlékárny Tatra Hlinsko a je odváženo dvakrát denně. Výživové poradenství je zajišťováno firmou Mikrop Čebín a stájové technologie jsou dodávány firmou Farmtec. Elektrickou energii farmě dodává vlastní bioplynová stanice Farmtec s výkonem 549 kW.

4.1.2 Technika a technologie chovu dojnic

Kromě stáji pro chov krav v laktaci je zde ještě stáj pro suchostojná zvířata s kapacitou 150 kusů. Na farmě se také nacházejí telata, která jsou ustájena ve venkovních individuálních boxech. Býčci zde setrvávají zhruba tři týdny a poté jsou prodáváni na výkrm do zahraničí. Jalovičky se ve věku dvou měsíců převážně na středisko ve Vilémově, kde setrvávají do šesti měsíců věku a poté jsou prodány do sesterského podniku, kde probíhá jejich odchov a vrací se nám dva až tři měsíce před otelením, tedy zhruba ve věku 21 až 22 měsíců. Pro krávy v laktaci jsou zde dvě čtyřřadé stáje o délce zhruba 160 metrů s použitím volného boxového ustájení. Stlaní boxových loží je prováděno třikrát týdně separátem. Stáje jsou vzdušné pro zabezpečení kvalitní obměny vzduchu v životní zóně zvířat a také kvůli zlepšení mikroklimatu ve zhoršených klimatických podmínkách. V jedné produkční stáji jsou čtyři sekce po 120 kusech.

Dojení na farmě probíhá třikrát denně, v 6:00, 14:00 a 22:00. Na každé směně jsou přítomni tři dojiči, jeden nahaněč a jeden řidič obsluhující teleskopický manipulátor na vyhrnování kejdy v hnojných chodbách a pravidelné přihrnování krmení. Průchodnost dojírny je zhruba 200 kusů za hodinu. Při dojení jsou striktně dodržovány pracovní postupy, které se aktualizují na základě nejnovějších poznatků od předních světových výzkumníků. Na farmě je kladen obrovský důraz na zabezpečení kvalitní dojící rutiny.

4.1.3 Péče o krávy v tranzitním období

Krávy jsou 3 až 4 týdny před plánovaným otelením převáděny na porodnu, kde jsou ustájeny ve skupinových kotcích stlaných slámou. Kapacita jednoho kotce je šest kusů. Pro co největší eliminaci stresových situací jsou sociální skupiny v jednotlivých kotcích stále a naskladnění nových kusů probíhá až po vyskladnění celého kotce. Krávy i jalovice jsou ustájeny odděleně. Na porodně je nastavena 24hodinová kontrola porodů od pravidelně školeného personálu. Každé otelené krávy i jalovici je poskytnuta kvalitní poporodní péče. Tele je u matky ponecháno maximálně půl hodiny a poté je přemístěno do vyhřívaného boxu, kde se ošetří pupeční pahýl desinfekcí a ponechá se zde do úplného oschnutí. Do dvou hodin po porodu je teleti podáno dostatečné množství kvalitního mleziva.

Každá otelená kráva je přemístěna do skupiny krav po otelení nazývaný rozdoj. Tam dojnice setrvává minimálně tři týdny a na základě rozhodnutí veterinárního lékaře je poté převedena do skupiny produkčních krav. Kontrola otelených krav probíhá již při ranním dojení, kde zootechnik kontroluje dojící protokol, spouštění mléka a zdravotní stav paznehtů jednotlivých dojnic. Během dojení je kravám založeno čerstvé krmivo a vyhnuta kejda v hnojných chodbách, vše za účelem co nejmenšího rušení krav. Po návratu z dojírny jsou krávy zafixovány v samopoutacích hlavových zábranách. Každé krávy je následně změřena teplota, rektálně palpovaná naplněnost bachelu a stav dělohy. V případě zjištěných problémů je každé krávy ihned poskytnuta kvalitní veterinární péče.

4.1.4 Management reprodukce

Vzhledem k velikosti farmy a snaze co nejvíce zefektivnit reprodukci se pro první inseminaci využívají synchronizační protokoly. Pro první inseminaci se zde využívají protokoly presynch-ovsych a double ovsych. Do prvního protokolu jsou krávy zařazovány 32. den v laktaci a do protokolu double ovsych 41. den tak, aby první inseminace proběhla nejdříve v 68. dni laktace. Po provedené první inseminaci se u krav sledují přirozené projevy říje.

Na farmě je využíváno více způsobů vyhledávání říje. Jako nejvíce využívaný je faremní software Farmsoft, který na základě dat z vitalimetrů, které mají krávy umístěné na krku, vyhodnocuje rozdíly v aktivitě u jednotlivých dojnic. Druhý využívaný postup je aktivní vyhledávání říjících se krav přímo ve stáji. Krávy v estru vyhledává zootechnik, pokud je přítomen, pokud není, vyhledávají tyto krávy také ostatní zaměstnanci, kteří se zrovna nacházejí ve stáji. Pokud zaznamenají říjící se krávu, poskytnou tuto informaci zootechnikovi a ten dále rozhodne, zda je kráva vhodná k inseminaci. Posledním a nejméně využívaným postupem je značení kořenů ocasů voskovou barvou. Zootechnik následně vyhledává krávy, které mají barvu smazanou a rozhodne se, zda je daná dojnice vhodná k inseminaci. Ve 32. dni od inseminace je provedeno sonografické vyšetření březosti. Pokud je kráva jalová je následně zařazena do resynchronizačních protokolů na základě rozhodnutí veterinárního lékaře. Veškeré zákroky a aplikace léčiv v řízení reprodukce je prováděno v samopoutacích hlavových zábranách včetně provádění inseminace, kterou zajišťuje faremní technik.

4.1.5 Krmení

Krmení je na farmě zajišťováno pomocí samochodného krmného vozu Strautmann Verti-Mix. Zakládání krmení probíhá jednou denně po jednotlivých sekcích tak, aby bylo založeno čerstvé krmení, když jsou krávy na dojírně. Po zbytek dne je krmení pouze přihrnováno. Na farmě jsou zkrmovány pouze dvě krmné dávky, a to produkční krmná dávka a dávka pro krávy stojící na sucho. Pro co nejlepší řízení výživy jsou pravidelně dělány rozbory objemných krmiv i TMR a každý týden měřen příjem sušiny u jednotlivých kategorií. V minulých letech probíhal na farmě výzkum ohledně využívání třech krmných dávek, kde by se přidala ještě dávka pro krávy na konci laktace, ale ztráta mléka u dojníc vlivem přechodu na méně energetickou krmnou dávku byla větší než zlevnění této dávky, proto se od tohoto ustoupilo a vrátili se ke krmení pouze jedné dávky pro krávy v laktaci.

4.2 Metodika

Praktická část práce probíhala na mléčné farmě v Uhelné Příbrami, která spadá do zemědělské společnosti Vilémov a.s. Výzkum probíhal od prosince 2017 až do prosince 2018 a bylo do něj zařazeno více než 1 000 dojnic a v rámci výzkumu bylo provedeno více než 1 600 inseminací. Hlavní náplní pozorování bylo sledování procenta zabřezávání na první inseminaci v závislosti na použití synchronizačního protokolu pro první inseminaci. Krávy byly rozděleny do dvou skupin. U skupiny krav s lichým identifikačním číslem byl aplikován protokol presynch-ovsynch (Obr. č. 1) (Gumen et al. 2012; Dirandeh et al. 2015; Giordano 2016) a u skupiny krav se sudým ušním číslem protokol double ovsynch (Obr. č. 2.) (Dirandeh et al. 2015; Herlihy 2012). Zároveň byla sledována i úspěšnost zabřezávání na druhou inseminaci v závislosti použitého protokolu pro první inseminaci. Dále probíhal i dílčí výzkum zaměřený na vliv jednotlivých zdravotních problémů na zabřezávání po první inseminaci. Jednalo se o výskyt mastitidy v období před první inseminací a v období mezi inseminací a vyšetření březosti. Dále o výskyt metritidy v poporodním období a vliv metabolických poruch, v našem případě ketózy, na zabřezávání po první inseminaci.

Obr. č. 1 – Presynch - ovsynch schéma

Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
		PGF				
		PGF				
GnRH						
PGF	PGF	GnRH	ins			

Obr. č. 2 – Double ovsynch schéma

Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
				GnRH		
				PGF		
GnRH						
GnRH						
PGF	PGF	GnRH	ins			

Do pokusu na sledování zabřezávání po první inseminaci bylo zahrnuto celkem 1 084 krav, z toho 311 prvotetek, 341 krav na druhé laktaci a 412 krav na 3. a vyšší laktaci. Do protokolu Double ovsynch bylo zařazeno 49 % zvířat tedy 531 a v rámci protokolu Presynch – ovsynch bylo nainseminováno celkem 553 zvířat, což odpovídá celkem 51 % (viz tabulka č.1). Průměrný laktační den těchto sledovaných zvířat byl při inseminaci 71 dní. Průměrný denní nádoj u krav na první laktaci byl 35 l na den a u krav na druhé a vyšší laktaci byl 46 l na den.

Tabulka č. 1 – Zabřezávání po první inseminaci

PROTOKOL		Pro všechny						1. laktace					
DATUM		% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
8.12.2017	DOUBLE OVS.	49	531	235	296	44	2,3	48	150	82	68	55	1,8
8.12.2018	OVSYNCH	51	553	258	295	47	2,1	52	161	101	60	63	1,6
PROTOKOL		2. laktace						3. + laktace					
DATUM		% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
8.12.2017	DOUBLE OVS.	49	169	71	98	42	2,4	49	212	82	130	39	2,6
8.12.2018	OVSYNCH	50	172	65	107	38	2,6	51	220	92	128	42	2,4

Krávy, které byly při sonografickém vyšetření březosti zjištěny jalové byly zařazeny do resynchronizačního protokolu pro další inseminaci. Z tabulky č. 2 vyplývá, že krávy zařazené po otelení do presynch – ovsynch protokolu vykazovaly lepší hodnoty zabřezávání i po druhé inseminaci. Krávy na druhé laktaci, kterým byl aplikován protokol double ovsynch pro první inseminaci, zabřezávaly po druhé inseminaci o 6 % lépe než krávy, kterým byl po otelení aplikován presynch – ovsynch protokol.

Tabulka č. 2 – Zabřezávání po druhé inseminaci

PROTOKOL		Pro všechny						1. laktace					
DATUM		% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
12.1.2017	DOUBLE OVS.	-	284	110	174	39	2,6	-	65	27	38	42	2,4
11.1.2018	OVSYNCH	-	284	123	161	43	2,3	-	56	33	23	59	1,7
PROTOKOL		2. laktace						3. + laktace					
DATUM		% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
12.1.2017	DOUBLE OVS.	-	97	48	49	49	2	-	122	35	87	29	3,5
11.1.2018	OVSYNCH	-	103	44	59	43	2,3	-	125	46	79	37	2,7

U těchto zvířat bylo pozorováno procento zabřezávání na základě jednotlivých onemocnění. Krav, které v období mezi otelením a první inseminací dostalo mastitidu bylo celkem 182 (16,8 %) z toho prvotek 13, krav na druhé laktaci 62 a krav na třetí a vyšší laktaci 95. Zvířat, kterých prodělalo mastitidu v období mezi inseminací a vyšetření březosti bylo celkem 112 (10,3 %), z toho prvotek 6, druhotek 38 a starších krav 68 (viz tabulka č. 3).

Tabulka č. 3 – Zabřezávání na základě mastitidy

Mastitis	DIM	PROTOKOL	Pro všechny					1. laktace						
			% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
ANO	0-67	DOUBLE OVS.	42	77	34	43	44	2,3	48	12	4	8	33	3
		OVSYNCH	58	105	45	60	43	2,3	52	13	6	7	46	2,2
		CELKEM	100	182	79	103	43	2,3	100	13	6	7	46	2,5
NE	0-67	DOUBLE OVS.	50	454	201	253	44	2,3	48	138	78	60	57	1,8
		OVSYNCH	50	448	213	235	48	2,1	52	148	95	53	64	1,6
		CELKEM	100	902	414	488	46	2,2	100	286	173	113	60	1,7
ANO	68-109	DOUBLE OVS.	51	57	16	41	28	3,6	50	3	2	1	67	1,5
		OVSYNCH	49	55	19	36	35	2,9	50	3	2	1	67	1,5
		CELKEM	100	112	35	77	31	3,2	100	6	4	2	67	1,5
NE	68-109	DOUBLE OVS.	49	474	219	255	46	2,2	48	147	80	67	54	1,8
		OVSYNCH	51	498	239	259	48	2,1	52	158	99	59	63	1,6
		CELKEM	100	972	458	514	47	2,1	100	305	179	126	59	1,7
Mastitis	DIM	PROTOKOL	2. laktace					3. + laktace						
			% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
ANO	0-67	DOUBLE OVS.	39	24	11	13	46	2,2	43	41	19	22	46	2,2
		OVSYNCH	61	38	17	21	45	2,2	57	54	22	32	41	2,5
		CELKEM	100	62	28	34	45	2,2	100	95	41	54	43	2,3
NE	0-67	DOUBLE OVS.	52	145	60	85	41	2,4	51	171	63	108	37	2,7
		OVSYNCH	48	134	48	86	36	2,8	49	166	70	96	42	2,4
		CELKEM	100	279	108	171	39	2,6	100	337	133	204	39	2,5
ANO	68-109	DOUBLE OVS.	61	23	7	16	30	3,3	46	31	7	24	23	4,4
		OVSYNCH	39	15	5	10	33	3	54	37	12	25	32	3,1
		CELKEM	100	38	12	26	32	3,2	100	68	19	49	28	3,6
NE	68-109	DOUBLE OVS.	48	146	64	82	44	2,3	50	181	75	106	41	2,4
		OVSYNCH	52	157	60	97	38	2,6	50	183	80	103	44	2,3
		CELKEM	100	303	124	179	41	2,4	100	364	155	209	43	2,3

Dalším onemocněním, které bylo zkoumáno byla metritida. V poporodním období si tímto onemocněním prošlo celkem 160 zvířat, z toho 73 krav na první laktaci, 44 krav na druhé laktaci a 43 krav na 3. a vyšší laktaci (viz tab. č.4)

Tabulka č. 4 – Zabřezávání na základě metritidy

Metritis	PROTOKOL	Pro všechny					1. laktace						
		% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
ANO	DOUBLE OVS.	53	85	28	57	33	3	53	39	16	23	41	2,4
	OVSYNCH	47	75	34	41	45	2,2	47	34	18	16	53	1,9
	CELKEM	100	160	62	98	39	2,6	100	73	34	39	47	2,1
NE	DOUBLE OVS.	48	446	207	239	46	2,2	47	111	66	45	59	1,7
	OVSYNCH	52	478	224	254	47	2,1	53	127	83	44	65	1,5
	CELKEM	100	924	431	493	47	2,1	100	238	149	89	63	1,6
Metritis	PROTOKOL	2. laktace					3. + laktace						
		% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
ANO	DOUBLE OVS.	66	29	9	20	31	3,2	40	17	3	14	18	5,7
	OVSYNCH	34	15	6	9	40	2,5	60	26	10	16	38	2,6
	CELKEM	100	44	15	29	34	2,9	100	43	13	30	30	3,3
NE	DOUBLE OVS.	47	140	62	78	44	2,3	50	195	79	116	41	2,5
	OVSYNCH	53	157	59	98	38	2,7	50	194	82	112	42	2,4
	CELKEM	100	297	121	176	41	2,5	100	389	161	228	41	2,4

Z metabolických onemocněních se sledovala ketóza. Tu prodělalo celkem 108 zvířat. Z toho 42 krav na první laktaci, 16 na druhé laktaci a 50 na 3. a vyšší laktaci (tab. č.5).

Tabulka č. 5 – Zabřezávání na základě ketózy

Ketóza	PROTOKOL	Pro všechny						1. laktace					
		% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
ANO	DOUBLE OVS.	57	62	21	41	34	3	43	18	7	11	39	2,6
	OVSYNCH	43	46	22	24	48	2,1	57	24	11	13	46	2,2
	CELKEM	100	108	43	65	40	2,5	100	42	18	24	43	2,3
NE	DOUBLE OVS.	48	469	214	255	46	2,2	49	132	75	57	57	1,8
	OVSYNCH	52	507	236	271	47	2,1	51	138	90	48	65	1,5
	CELKEM	100	976	450	526	46	2,2	100	270	165	105	61	1,6
Ketóza	PROTOKOL	2. laktace						3. + laktace					
		% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index	% z ins.	Počet ins.	Březí	Jalové	% březosti	Ins. Index
ANO	DOUBLE OVS.	69	11	4	7	36	2,8	66	33	10	23	30	3,3
	OVSYNCH	31	58	3	2	60	1,7	34	17	8	9	47	2,1
	CELKEM	100	16	7	9	44	2,3	100	50	18	32	36	2,8
NE	DOUBLE OVS.	49	158	67	91	42	2,4	47	179	72	107	40	2,5
	OVSYNCH	51	166	62	104	37	2,7	53	203	84	119	41	2,4
	CELKEM	100	324	129	195	40	2,5	100	382	156	226	41	2,4

Veškerá data jsem sledoval přímo na farmě, dále v programu pro řízení stáda Farmsoft a analýzy vytvářel v zahraničním softwaru PCDart. Pro statistické vyhodnocování byl používán program Statistica 12 CZ.

5 Výsledky

Ve sledovaném období byla na farmě v Uhelné Příbrami zjištěna průměrná délka inseminačního intervalu 71,7 dne. Březost po první inseminaci byla 49,8 %, průměr populace byl za sledované období 36 %.

Délka servis periody, tedy doba od porodu do zabřeznutí se na farmě pohybovala okolo 115 dní.

Mezidobí se v rámci farmy pohybovalo mezi hodnotami 377 dní u krav s ukončenou první laktací, 389 dní u krav po druhé laktaci a 389 dní u krav na 3. a vyšší laktaci. Průměrná délka mezidobí ve stádě byla 383,5 dne.

Z pozorování využití jednotlivých synchronizačních protokolů pro první inseminaci je patrné, že ve všech skupinách krav podle pořadí otelení vycházel protokol presynch – ovsynch o 3 % ($p=0,267$) zabřezávání lépe než double ovsynch, ale rozdíly nebyly s výjimkou porovnání zabřezávání krav bez ohledu na jejich paritu statisticky průkazné (viz tab. č. 5). U první laktace bylo procento zabřezávání programu presynch – ovsynch neprůkazně lepší o 8 % ($p=0,149$). Obdobný výsledek vyšel i u třetí a vyšší laktace, kde presynch – ovsynch vyšel lépe o 3 % ($p=0,506$). U krav na druhé laktaci lépe zabřezávaly krávy po použití presynch ovsynch protokolu a to o 4 % ($p=0,426$).

Tabulka č. 5 – Chí kvadrát test 1. inseminace

Chí-kvadrát test - 1. inseminace						
Všechny laktace		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Double ovsynch	235	296	44	531	0,043
	Presynch-ovsynch	258	295	47	553	
	Celkem	493	591	45	1084	
Chí-kvadrát test - 1. inseminace						
1. laktace		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Double ovsynch	82	68	55	150	0,149
	Presynch-ovsynch	101	60	63	161	
	Celkem	183	128	59	311	
Chí-kvadrát test - 1. inseminace						
2. laktace		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Double ovsynch	71	98	42	169	0,426
	Presynch-ovsynch	65	107	38	172	
	Celkem	136	205	40	341	
Chí-kvadrát test - 1. inseminace						
3. a vyšší laktace		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Double ovsynch	82	130	39	212	0,506
	Presynch-ovsynch	92	128	42	220	
	Celkem	174	258	40	432	

V tabulce č. 6 jsou zhodnoceny výsledky druhé inseminace po použití různých synchronizačních protokolů pro první inseminaci. Výsledky jsou obdobné jako v prvním případě. U všech laktací bylo zabřezávání lepší u krav s protokolem presynch-ovsynch ($p=0,267$), jen u krav na druhé laktaci bylo zabřezávání opět lepší po double ovsynchu ($p=0,337$).

Tabulka č. 6. – Chí kvadrát test 2. inseminace

Chí-kvadrát test - 2. inseminace						
Všechny laktace		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Double ovsynch	110	174	39	531	0,267
	Presynch-ovsynch	123	161	43	553	
	Celkem	233	335	41	568	
Chí-kvadrát test - 2. inseminace						
1. laktace		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Double ovsynch	27	38	42	65	0,056
	Presynch-ovsynch	33	23	59	56	
	Celkem	60	61	50	121	
Chí-kvadrát test - 2. inseminace						
2. laktace		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Double ovsynch	48	49	49	97	0,337
	Presynch-ovsynch	44	59	43	103	
	Celkem	92	108	46	200	
Chí-kvadrát test - 2. inseminace						
3. a vyšší laktace		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Double ovsynch	35	87	29	122	0,175
	Presynch-ovsynch	46	79	37	125	
	Celkem	81	166	33	247	

V tabulce č. 7 vidíme vliv jednotlivých onemocnění na zabřezávání po první inseminaci. Je patrné, že všechna níže uvedená onemocnění v určité míře zabřezávání ovlivnila, statisticky průkazný vliv byl ale zjištěn u výskytu mastitidy v období mezi inseminací a vyšetřením březosti. Rozdíl v zabřezávání je zde 16 % ($p=0,001$).

Tabulka č. 7 – Chí kvadrát test – Jednotlivá onemocnění

Mastitida před inseminací						
Mastitis		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Mastitida ANO	79	103	43	531	0,538
	Mastitida NE	414	488	46	553	
	Celkem	493	591	45	1084	
Mastitida mezi inseminací a vyšetřením březosti						
Mastitis		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Mastitida ANO	35	77	31	112	0,001
	Mastitida NE	458	514	47	972	
	Celkem	493	591	59	1084	
Metritida						
Metritis		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Metritida ANO	62	98	39	160	0,064
	Metritida NE	431	493	47	924	
	Celkem	493	591	40	1084	
Ketóza						
Ketóza		Březí	Jalové	% zabřezávání	n	p
	Ketóza ANO	43	65	40	108	0,213
	Ketóza NE	450	526	46	976	
	Celkem	493	591	40	1084	

6 Diskuze

Co se týče hlavních reprodukčních ukazatelů můžeme tvrdit, že farma v Uhelné Příbrami dosahuje ve všech těchto ukazatelích hodnoty lepší, než je průměr populace. Březost po 1. inseminaci byla 49,8 %, průměr populace byl za sledované období 36 %. Tento ukazatel je pro nás velmi důležitý, protože nám říká, jak efektivně dokážeme řídit synchronizační protokol pro první inseminaci. Březost po všech inseminacích byla 50,8 %, u populace 36,2 %. Tato hodnota nám říká, jak efektivně dokážeme vyhledávat krávy vykazující říji a inseminovat je ve správnou dobu vzhledem k ovulaci. Dále nám tato hodnota říká, jak dobře volí veterinární lékař postup navrácení krav do reprodukce po negativním vyšetření březosti.

Průměrná délka inseminačního intervalu činila 71,7 dne. Tuto hodnotu lze považovat za velmi dobrou. Burdych et al. (2006) hodnotí délku inseminačního intervalu do 75 dní jako výbornou. Délka inseminačního intervalu u populace holštýnského skotu v ČR se za sledované období pohybovala na hodnotě 74,3 dne. Servis perioda byla 115,6 dne ve sledovaném období, v populaci 121,7 dne.

Mezidobí se v rámci farmy pohybovalo mezi hodnotami 377 dní u krav s ukončenou první laktací, 389 dní u krav po druhé laktaci a 389 dní u krav na 3. a vyšší laktaci. Průměrná délka mezidobí ve stádě byla 383,5 dne. Mezidobí u populace za sledované období přesáhla hranici 400 dní.

Stangaferro et al. (2017) a Herlihy et al. (2012) na základě jejich výzkumů upřednostňují protokol Double ovsynch pro první inseminaci. Fuenzalida, Fricke a Ruegg (2015) zkoumali vliv synchronizačních protokolů pro první inseminaci na čtyřech farmách ve Wisconsinu a zjistili, že krávy po Presynch-ovsynch protokolu zabřezávaly o téměř 9 % hůře než při použití Double ovsynch protokolu ($p=0,003$). Na základě pokusu na farmě v Uhelné Příbrami byl pozorován statisticky významný rozdíl při použití protokolu presynch-ovsynch ($p=0,043$). Zabřezávání bylo lepší o 3 %, což pro farmu znamenalo o 23 březích krav více než při použití protokolu double ovsynch. V otázce, zda má synchronizační protokol pro první inseminaci i nějaký vliv při druhé inseminaci, tak nemůžeme potvrdit statisticky významný rozdíl v zabřezávání ($p=0,267$). Avšak, když zhodnotíme výsledek zabřezávání u krav na první laktaci, tak protokol presynch ovsynch vychází v zabřezávání o 17 % lépe než u krav, kterým byl před první inseminací aplikován protokol double ovsynch ($p=0,056$). Pro chovatele je takovýto rozdíl v zabřezávání velmi významný, když si uvědomíme, že zabřezávání po první inseminaci je u protokolu presynch-ovsynch pro první inseminaci u prvotetek 63 %. To znamená, že při použití protokolu presynch-ovsynch by po prvních dvou inseminacích bylo 85 % prvotetek březích. Takováto hodnota by mohla pro chovatele být velmi dobrý argument při rozhodování, jaký synchronizační protokol používat.

Při sledování vlivů jednotlivých onemocnění jsme potvrdili výsledky výzkumů, které prokázaly vliv na zabřezávání (Kumar, 2017, Santos et al. 2004, Fuenzalida et al. 2015). Největší rozdíl byl u klinické mastitidy v období mezi inseminací a vyšetřením březosti, kde byl rozdíl v zabřezávání 16 % ($p=0,001$). U krav, které prodělaly mastitidu před inseminací nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p=0,538$). Mezi nejčastější příčiny zvýšeného výskytu mastitid na sledované farmě bylo používání neadekvátní desinfekce po dojení, dále vysoká vlhkost stlaného materiálu (separátu) do boxových loží. Odstranění těchto dvou

problémů znamenalo snížení výskytu klinických mastitid o 60-70 %. Nejčastější příčinou zvýšeného výskytu mastitid v letním období byl nedostatečný příjem sušiny související s tepelným stresem. Díky tomuto krávy přijímaly větší množství jadrných krmiv, což mělo za následek bachorovou acidózu. Z výzkumu Fuenzalida, Fricke a Ruegg (2015) vyplývá i to, že existuje významný rozdíl v tom, jak závažná mastitida je. Pokud kráva prodělala subklinickou mastitidu, zabřezávání bylo horší o 8 % ($p=0,001$), pokud mastitidu klinickou, tak dokonce o 12 % ($p=0,001$). U mastitid způsobených gramnegativními bakteriemi byl pokles zabřezávání o 8 % větší, než u mastitid způsobených grampozitivními bakteriemi ($p=0,002$).

U ostatních onemocněních jsme neprokázali statisticky významný rozdíl, nicméně rozdíl v zabřezávání v případě onemocnění metritidou v poporodním období byl 8 %. Plodnost zvířete s prodělanou metritidou je závislá na časnosti diagnostiky onemocnění a účinnosti i důsledku léčby. Nicméně i při včasné a důsledné léčbě mohou nastat ireversibilní pozánětlivé změny, které mohou zapříčinit sníženou plodnost i neplodnost zvířete (Hofírek 2009). Na naší farmě se nejčastěji setkáváme s výskytem metritid u dojnic po těžkém průběhu porodu. Druhou nejčastější příčinou je snížený příjem sušiny po otelení, který ale velmi úzce souvisí s komplikacemi při porodu.

U krav, které prodělaly v počáteční fázi laktace ketózu nedošlo ke statisticky významnému poklesu zabřezávání po první inseminaci ($p=0,213$). Tímto onemocněním si za sledované období prošlo celkem 10 % dojnic s následným snížením zabřezávání o 6 %. Tento pokles znamenal snížení počtu březích krav o 7 kusů. Nejčastější příčinou vzniku ketózy je nevládnutí řízení krmení v poslední fázi laktace, kdy by krávy neměly dosahovat kondice 4 a vyšší. Tyto krávy poté mají po otelení snížený příjem krmiva, kterým nedokáží pokrýt potřebný příjem energie. Dochází proto k mobilizaci tělesných rezerv a hubnutí zvířat (Hofírek 2009). Z výzkumu Calvalho et al. (2014) vyplývá, že změny v tělesné kondici v období od porodu do první inseminace významně ovlivňují zabřezávání. Krávy, které ztratily tělesnou kondici ze 3 na 2,5 (41,8 % zvířat) vykazovaly zabřezávání 25 %, krávy, které tělesnou kondici neztratily ale ani nezískaly (35,8 % zvířat) zabřezávaly na 35,8 %. Nejlepších výsledků zabřezávání dosáhly krávy, které tělesnou kondici získaly. Těchto krav bylo 22,4 %, ale zabřezávání po první inseminaci bylo 83,5 %.

7 Závěr

Na základě našeho pozorování nelze vyslovené vědecké hypotézy jednoznačně potvrdit. Pouze u výskytu mastitidy v období mezi inseminací a diagnostikou březosti byl zjištěn statisticky významný vliv na míru zabřezávání krav. U ostatních hypotéz lze soudit, že by bylo potřeba dalších pozorování s odpovídajícím vyhodnocením všech vlivů, protože zabřezávání dojnic je ovlivněno řadou dílčích faktorů, jako je pořadí laktace, průběh porodu, působení NEB, vlivy prostředí aj. Avšak i zjištěné rozdíly v zabřezávání u jednotlivých pozorování by mohly chovatele upozornit na některé souvislosti.

Vzhledem ke stále se zvyšující užitkovosti dojnic se i zvyšuje tlak na udržení dobré reprodukce ve stádech. Protokoly synchronizace ovulace se dnes zejména u vysokoužitkových dojených stád často využívají. Samozřejmě i mezi chovateli jsou různé názory, zda synchronizaci využívat či nikoli.

Na základě mých zkušeností z řízení mléčné farmy mohu říci, že synchronizační protokoly sami o sobě nezlepšují reprodukci. Co ovšem spolehlivě synchronizace první inseminace dokáže je to, že téměř všechny krávy zařazené do reprodukce budou inseminovány do určitého počtu dní v laktaci. Na naší farmě máme dobrovolnou čekací dobu 68 dní a inseminační interval je 71 dní. Pokud bychom neprováděli synchronizaci ovulace, museli bychom zainvestovat značné finance do systému vyhodnocování pomocí aktivometrů či jiných pomůcek pro vyhledávání říje. I tak by bylo obtížné dosáhnout takovéto hodnoty inseminačního intervalu a tím pádem i servis periody a následně mezidobí. Další výhodou je to, že při zjištění jalové krávy není potřeba čekat do další říje, ale díky synchronizačnímu protokolu je kráva nainseminována do třech dní od negativní diagnostiky gravidity. Co se týká rozhodnutí, jaký synchronizační protokol používat, je věc, na které by se měl dohodnout veterinární lékař a zootechnik farmy. Otázkou je, jak na plošnou aplikaci hormonů bude v budoucnu nahlížet veřejnost, protože už dnes jsou ve světě země, kde velmi intenzivně uvažují o zakázání aplikace těchto postupů. Z pohledu praktického i ekonomického lze řízenou reprodukci doporučit. Špatná reprodukce má velký vliv na hospodářský výsledek farmy a to přímo (ztrátou mléka způsobenou nedostatkem otelených krav a dlouhými laktacemi) a nepřímo (navyšováním nákladů na inseminaci a krmivo a snížená natalita). Zároveň příliš dlouhá servis perioda nese riziko ztučnění krav na konci laktace a tím zvýšené náklady na ošetřování krav (vyšší riziko ketóz, zadržovaných lůžek, poporodní parézy apod.) a zhoršená plodnost po následném otelení.

8 Literatura

A.Gumen, A.Keskin, G.Yilmazbas-Mecitoglu, E.Karakaya, A.Alkan, H.Okut, M.C.Wiltbank. 2012. Effect of presynchronization strategy before Ovsynch on fertility at first service in lactating dairy cows. *Theriogenology* (78-8), 1830-1838

Ahmadzadeh, A., Frago, F., Shafii, B., Dalton, J. C., Price, W. J., & McGuire, M. A. (2009). Effect of clinical mastitis and other diseases on reproductive performance of Holstein cows. *Animal Reproduction Science*, 112(3–4), 273–282. <http://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2008.04.024>

Albright, J. L. a Clive Wendell Arave. *The behaviour of cattle*. New York, NY, USA: CAB International, c1997. ISBN 0851991963.

Ball, P., Peters, A. 2004. *Reproduction in cattle*. 3rd ed. Ames, Iowa: Blackwell Pub. ISBN 1405115459.

Bouška, J., Doležal, O., Jílek, F., Kudrna, V., Kvapilík, J., Rajmon, J., Sedmíková, M., Skřivanová, V., Šlosárová, S., Tyrolová, Y., Vacek, M., Žižlavský, J., 2006. *Chov dojeného skotu*, Profi Press, s.r.o., Praha, 186 s. ISBN 8086726169

Burdych, V., Všetečka, J., Divoký, L., Brychta, J., Stejskalová, E., Kvapilík, J. 2004. *Reprodukce ve stádech skotu*, Chovservis a.s. Hradec Králové, 2004, 71 s.

Carvalho, P. D., Ayres, H., Dresch, A. R., Wiltbank, M. C., Grummer, R. R., Hackbart, K. S., ... Vieira, L. M. (2014). Relationships between fertility and postpartum changes in body condition and body weight in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 97(6), 3666–3683. <http://doi.org/10.3168/jds.2013-7809>

D.Carvalho, V.G.Santos, J.O.Giordano, M.C.Wiltbank, P.M.Fricke. 2018. Development of fertility programs to achieve high 21- day pregnancy rates in high-producing dairy cows. *Theriogenology* (114), 165-172.

de la Sota, R. L., Becu-Villalobos, D., Lacau-Mengido, I. M., Giuliadori, M. J., Risco, C. A., & Magnasco, R. P. (2013). Metritis in dairy cows: Risk factors and reproductive performance. *Journal of Dairy Science*, 96(6), 3621–3631. <http://doi.org/10.3168/jds.2012-5922>

E.Dirandeh, A. Rezaei Roodbari, M.G.Colazo. 2015. Double-Ovsynch, compared with presynch with or without GnRH, improves fertility in heat-stressed lactating dairy cows. *Theriogenology* (83), 438-443.

Elkjaer, K., Labouriau, R., Ancker, M. L., Gustafsson, H., Callesen, H. 2013. Short communication: Large-scale study on effects of metritis on reproduction in Danish Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 96 (1). 372-377.

Fuenzalida, M. J., Fricke, P. M., & Ruegg, P. L. (2015). The association between occurrence and severity of subclinical and clinical mastitis on pregnancies per artificial insemination at first service of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 98(6), 3791–3805. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8997>

Gareis, N. C., Angeli, E., Huber, E., Salvetti, N. R., Rodríguez, F. M., Ortega, H. H., ... Rey, F. (2018). Alterations in key metabolic sensors involved in bovine cystic ovarian disease. *Theriogenology*, 120, 138–146. <http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.07.045>

Hering, P., Skyva, J. 2007. Progesteronový test – pomoc při řešení problémů reprodukce skotu [online]. [cit. 2016-11-28]. Dostupné z <<https://admin.cmsch.cz/store/2007-progesteronovy-test.pdf>>.

Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z., et al. 2009, Nemoci skotu. Noviko a.s., Česká buiatrická společnost, Brno, 1141 s. ISBN 9788086542195.

Huzzey, J. M., LeBlanc, S. J., Weary, D. M., Lomb, J., von Keyserlingk, M. A. G., & Neave, H. W. (2018). Behavioral changes before metritis diagnosis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4388–4399. <http://doi.org/10.3168/jds.2017-13078>

Chmelíková, E., Tůmová, L., Sedmíková, M., Šimoník, O. 2015. Estrální cyklus. *Náš chov*. 2015 (5). 58-59

J.O.Giordano, M.J.Thomas, G.Catucuamba, M.D.Curler, R.Wijma, M.L.Stangaferro, M.Masello. 2016. Effect of extending the interval from Presynch to initiation of Ovsynch in a Presynch-Ovsynch protocol on fertility of timed artificial insemination services in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* (99-1), 747-757

Karstrup, C. C., Pedersen, H. G., Jensen, T. K., & Agerholm, J. S. (2017). Bacterial invasion of the uterus and oviducts in bovine pyometra. *Theriogenology*, 93, 93–98. <http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.01.027>

Klementová, K., Filipčík, R., Hošek, M. 2017. The Effect of Ambient Temperature on Conception and Milk Performance in Breeding Holstein Cows. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 65(5): 1515–1520.

Kulovaná, E. Detekce říje u plemenic – hodnocení její přesnosti a účinnosti [online]. 20. ledna 2012. Available from <https://naschov.cz/detekce-rije-u-plemenic-hodnoceni-jeji-presnosti-a-ucinnosti/> (accessed March 2019)

Kumar, N., Manimaran, A., Kumaresan, A., Jeyakumar, S., Sreela, L., Mooventhan, P., & Sivaram, M. (2017). Mastitis effects on reproductive performance in dairy cattle: a review. *Tropical Animal Health and Production*, 49(4), 663–673. <http://doi.org/10.1007/s11250-017-1253-4>

Lamming, G.E., Darwash, A. O., Wathes, D.C. & Ball, P.J.H. (1998) *Journal of the Royal Agricultural Society of England*, 159, 82–93.

M.M.Herlihy, J.O.Giordano, A.H.Souza, H.Ayres, R.M.Ferreira, A.Keskin, A.B.Nascimento, J.N.Guenther, J.M.Gaska, S.J.Kacuba, M.A.Crowe, S.T.Butler, M.C.Wiltbank. 2012. Presynchronization with Double-Ovsynch improves fertility at first postpartum artificial insemination in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* (95-12), 7003-7014

Nehasilová, D. Poruchy metabolismu dojníc a jejich vliv na plodnost [online]. 4. listopadu 2005. Available from <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=40737> (accessed January 2019).

Ombelet, W., & Van Robays, J. (2015). Artificial insemination history: hurdles and milestones. *Facts, Views & Vision in ObGyn*, 7(2), 137–43. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26175891><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4498171>

P.M.Fricke, J.O.Giordano, A.Valenza, G.LopesJr., M.C.Amundson, P.D.Carvalho. 2014. Reproductive performance of lactating dairy cows managed for first service using timed artificial insemination with or without detection of estrus using an activity-monitoring system. *Journal of Dairy Science* (97-5), 2771-2781

Pellarová, G. Kondice a plodnost krav [online]. 25. listopadu 2012. Available from <https://vetweb.cz/kondice-a-plodnost-krav/> (accessed January 2019).

R.L.Abdel Aziz, A.Abdel-Wahab. 2017. Reproductive responses of primiparous and multiparous Holstein cows submitted to presynch-ovsynch protocol Beni-Suef University *Journal of Basic and Applied Sciences* (6-2), 149-153

REECE, William O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.

Risco, C. A., & Melendez, P. (2004). PREGNANCY | Periparturient Disorders. *Encyclopedia of Dairy Sciences*, 4, 2309–2314. <https://doi.org/10.1016/b0-12-227235-8/00442-9>

Risco, C. A., Donovan, G. A., & Hernandez, J. (2010). Clinical Mastitis Associated with Abortion in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 82(8), 1684–1689. [http://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(99\)75397-x](http://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(99)75397-x)

Rivera, H., Lopez, H., & Fricke, P. M. (2010). Fertility of Holstein Dairy Heifers after Synchronization of Ovulation and Timed AI or AI after Removed Tail Chalk. *Journal of Dairy Science*, 87(7), 2051–2061. [http://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(04\)70023-5](http://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(04)70023-5)

Santos, J. E., Cerri, R. L., Ballou, M. A., Higginbotham, G. E., & Kirk, J. H. (2004). Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 80(1–2), 31–45. [http://doi.org/10.1016/S0378-4320\(03\)00133-7](http://doi.org/10.1016/S0378-4320(03)00133-7)

Schrack, F. N., Oliver, S. P., Dowlen, H. H., Barker, A. R., & Lewis, M. J. (2010). Influence of Clinical Mastitis During Early Lactation on Reproductive Performance of Jersey Cows. *Journal of Dairy Science*, 81(5), 1285–1290. [http://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(98\)75690-5](http://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(98)75690-5)

Stangaferro, M. L., Wijma, R., Masello, M., & Giordano, J. O. (2017). Reproductive performance and herd exit dynamics of lactating dairy cows managed for first service with the Presynch-Ovsynch or Double-Ovsynch protocol and different duration of the voluntary waiting period. *Journal of Dairy Science*, 101(2), 1673–1686. <http://doi.org/10.3168/jds.2017-13425>

Stevenson, J. S., Hill, S. L., Nebel, R. L., & DeJarnette, J. M. (2014). Ovulation timing and conception risk after automated activity monitoring in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 97(7), 4296–4308. <http://doi.org/10.3168/jds.2013-7873>

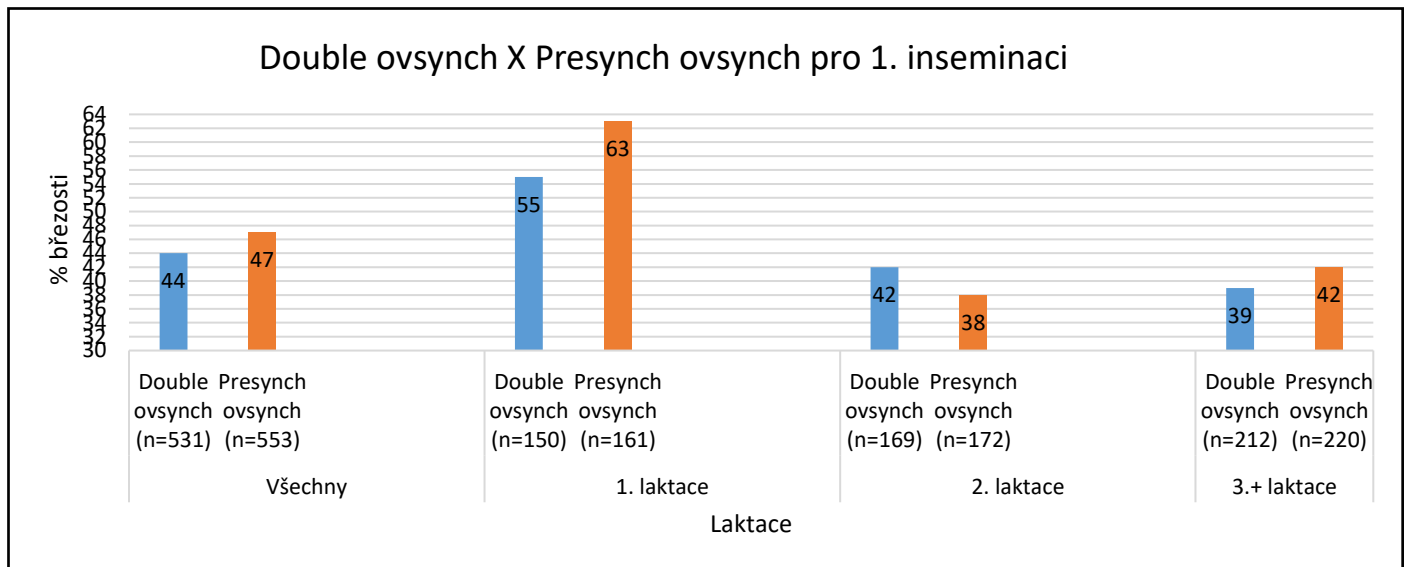
VACEK, M., KUBEŠOVÁ, M. (2009): Využití BCS při řízení reprodukce holštýnských krav. Uplatněná certifikovaná metodika. VÚŽV, v.v.i., Praha – Uhřetěves. ISBN 978-80-7403-050-5

W.Steeneveld, J.C.M.Vernooij, H.Hogeveen. 2015. Effect of sensor systems for cow management on milk production, somatic cell count, and reproduction. *Journal of Dairy Science* (98-6), 3896-3905.

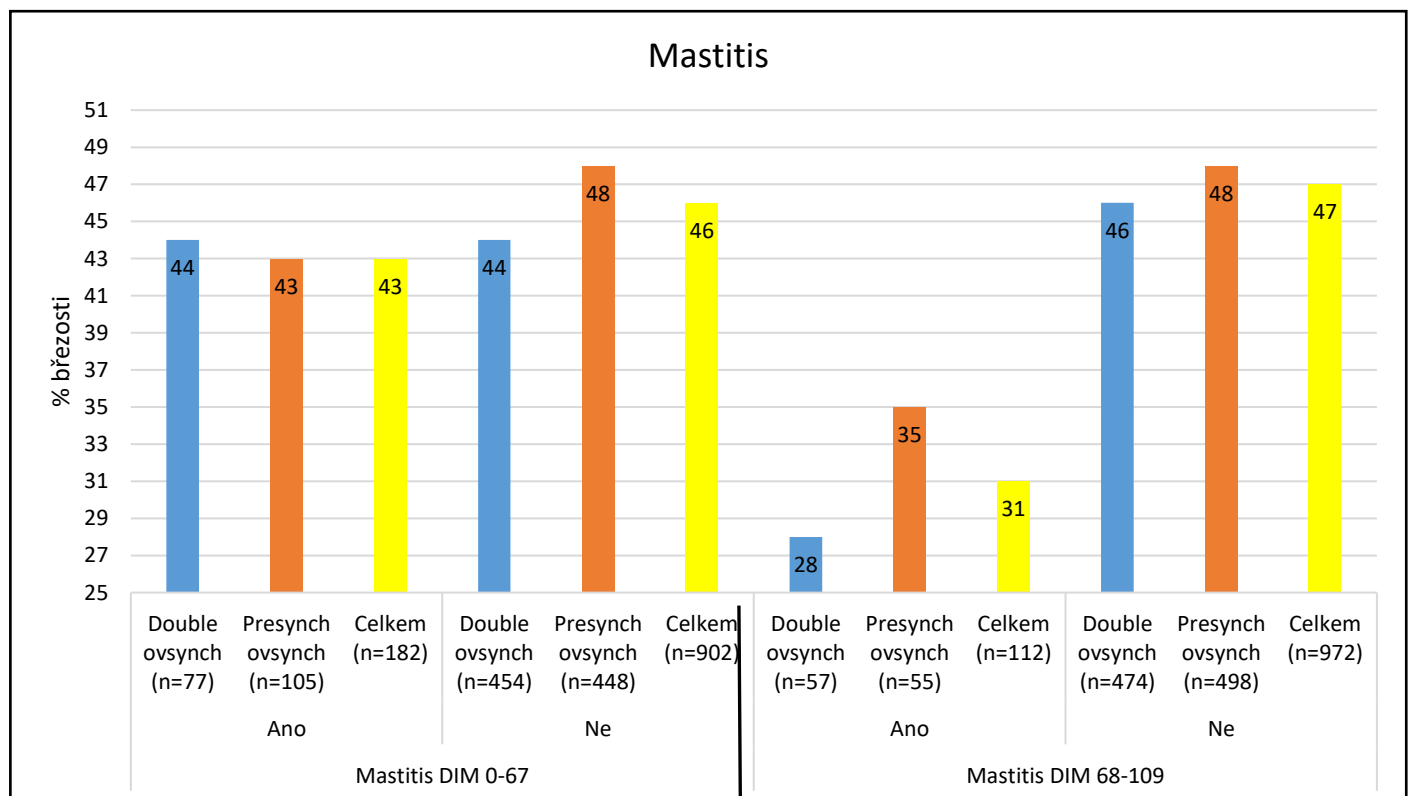
Zebari, H. M., Rutter, S. M., & Bleach, E. C. L. (2018). Characterizing changes in activity and feeding behaviour of lactating dairy cows during behavioural and silent oestrus. *Applied Animal Behaviour Science*, 206(May), 12–17. <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.06.002>

9 Samostatné přílohy

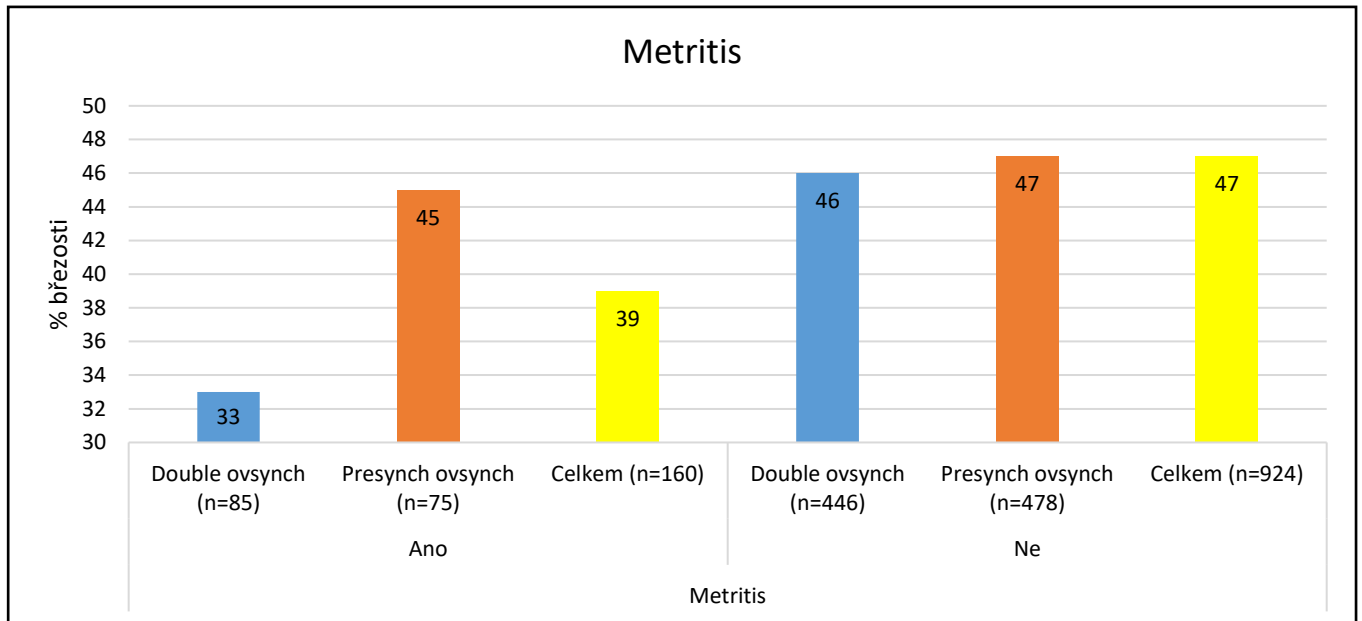
Graf č. 1 – porovnání zabřezávání double ovsynch a presynch-ovsynch



Graf č. 2 – Hodnocení mastitidy



Graf č. 3 – Hodnocení metritidy



Graf č. 4 – Hodnocení ketózy

