

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Analýza vybraných vlivů na reprodukci dojnic u stáda
holštýnského skotu**

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.

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

Autor: Nikola Drábková

České Budějovice 2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Nikola DRÁBKOVÁ**
Osobní číslo: **Z12105**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Analýza vybraných vlivů na reprodukci dojnic u stáda holštýnského skotu**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů**

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

Jedním ze základních předpokladů dosahování příznivých výrobních a ekonomických výsledků produkce mléka je dobrá a pravidelná plodnost krav. Chov skotu v ČR se již delší dobu potýká se zhoršujícími ukazateli reprodukce. Zabřezávání krav po první inseminaci kleslo za posledních deset let na 40,0% a u holštýnského skotu dokonce na 34,2%, což může mít za následek i snížení ekonomické efektivity produkce mléka. Nevyhovující plodnost je způsobena zejména nedostatky v managementu a ve výživě a krmení dojnic.


Cílem práce je zpracovat literární přehled o reprodukci plemenic, využívání metody OVSYNCH, ukazatelích plodnosti a hlavních faktorech ovlivňujících reprodukci dojnic. U vybraného souboru dojnic sledovaného stáda holštýnského skotu vyhodnotíte vybrané vlivy na sledované ukazatele plodnosti.

V určeném zemědělském podniku s chovem holštýnského skotu získáte data o mléčné užitkovosti a reprodukci krav ze záznamů kontroly mléčné užitkovosti a reprodukce. Vybrané ukazatele plodnosti (servis perioda, inseminační index, březost po první inseminaci, mezidobí) zpracujete vhodnými biometrickými metodami dle věku při prvním otelní, pořadí laktace, úrovně mléčné užitkovosti a vyhodnotíte vliv sledovaného znaku na plodnost dojnic holštýnského skotu při uplatnění biotechnické metody OVSYNCH při řízení reprodukce dojnic.

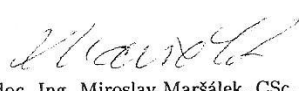
Rozsah grafických prací: 10 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

Keskin, A., Yilmazbas-Mecitoglu, G., Gumen, A. et al.: Comparison of responses to Ovsynch between Holstein-Friesian and Swedish Red cows, JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, 94, 4, 1784-1789, DOI: 10.3168/jds.2010-3579, 2011
Mcart, J.A.A., Caixeta, L.S., Machado, V.S.: Ovsynch versus Ultrasynch: Reproductive efficacy of a dairy cattle synchronization protocol incorporating corpus luteum function, JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, 93, 6, 2525-2632, DOI: 10.3168/jds.2009-2930, 2010
Kvapilík, J. a kol.: Ročenka 2012, Chov skotu v České republice, Praha, 2013, 102 s.
Bouška, J. a kol.: Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 2006, 186 s.
Říha, J. a kol.: Reprodukce v procesu šlechtění skotu, VÚCHS Rapotín, 2000, 144 s.
Říha, J. a kol.: Reprodukce ve stádě skotu, VÚCHS Rapotín, 1996, 125 s.
Černostrakaté novinky: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR
Výzkum v chovu skotu: Vědecký a odborný bulletin, VÚCHS Rapotín
Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v internetových databázích (Journal of Dairy Science, Journal of Animal Science, Animal Reproduction Science, WoS, SCOPUS) a ve vědeckých a odborných časopisech (Czech Journal of Animal Science, Náš Chov, Farmář, Agromagazín)

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů
Konzultant bakalářské práce: Mgr. Tomáš Tonka, Ph.D.
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů
Datum zadání bakalářské práce: 18. března 2014
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2015


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 18. března 2014

Čestné prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne:

Drábková Nikola

Děkuji panu prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc., vedoucímu bakalářské práce, za odborné vedení, ochotu a praktické připomínky při zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat firmě Meclovská zemědělská, a.s., za ochotné jednání a za poskytnutí informací, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce, a Ing. Janu Beranovi, Ph.D. za spolupráci při statistickém zpracování a odborné konzultace.

Velké dík patří také mé rodině, která při mně stála po celou dobu studia a podporovala mě.

Abstrakt

Základem každého úspěšného chovu dojnic je prosperující reprodukce, ta patří k nejdůležitějším faktorům, které rozhodují o efektivnosti chovu skotu. V České republice dochází k trvalému zhoršování důležitých reprodukčních ukazatelů.

Cílem této práce bylo zpracovat literární přehled o reprodukci plemenic, využívání metody OVSYNCH, ukazatelích a hlavních faktorech ovlivňujících reprodukci dojnic. U vybraného souboru dojnic sledovaného stáda holštýnského skotu vyhodnotit vybrané vlivy na sledované ukazatele plodnosti a statisticky je vyhodnotit.

Ve zvoleném chovu byly vyhodnoceny tyto sledované ukazatele: délka servis periody, délka mezidobí, užitkovost za prvních 100 dní laktace, úroveň mléčné užitkovosti za celou laktaci, věk při 1. otelení, vliv PH pro plodnosti býka, pořadí laktace.

S úrovní užitkovosti za prvních 100 dní se prodlužovala délka servis periody i mezidobí. Rozdíly mezi skupinami však byly statisticky neprůkazné ($p > 0,05$). S úrovní užitkovosti za laktaci se taktéž prodlužovala délka servis periody i mezidobí, což se statisticky potvrdilo ($p < 0,05$).

Vlivy spojené s věkem při 1. otelení prokázaly, že dojnice otelené do 720 dní věku vykazovaly nejdelší servis periodu. Dojnice otelené mezi 721 – 780 dny měly servis periodu nejkratší. Mezidobí se u dojnic prodlužovalo s nárůstem věku při 1. otelení. Mezi ukazateli nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p > 0,05$).

Se stoupajícím pořadím laktace se prodlužovala délka servis periody. Nejkratší mezidobí vykazovaly dojnice na 3. – 4. laktaci a naopak nejdelší na 5. a vyšší laktaci ($p < 0,01$). Plemennou hodnotou býka pro plodnost nebyla ovlivněna délka servis periody ani mezidobí ($p > 0,05$). Průměrná délka servis periody u plemenic byla 129,7 dní, což ve srovnání s průměrem v ČR, který je 118,8 dní, je neuspokojivé. Naopak mezidobí u sledovaných plemenic je 405 dní, což je lepší než průměr v ČR. I u vysokoužitkových plemenic (nad 12 tis. kg mléka) dosahuje délka mezidobí 415 dní, což je vynikající výsledek.

Klíčová slova: *holštýnský skot, mléčná užitkovost, ukazatele reprodukce, PH býka, OVSYNCH*

Abstract

The basis of any successful dairy farming is prosperous reproduction, that is one of the most important factors that determine the effectiveness of cattle. In the Czech Republic there is a continuous deterioration of important reproductive performance.

The aim of my work was to develop a detailed survey of cows reproduce, use OVSYNCH methods, indicators and major factors affecting reproduction in dairy cows. Another aim was for the selected cows of monitored Holstein cattle dairy herd to evaluate the selected effects on the indicators of fertility and statistically evaluated.

The following indicators were evaluated in chosen breed: length of service period, length of calving interval, performance in the first 100 days of lactation, level of milk production for the entire lactation, age at first calving, effect of breeding value of bull fertility, cows parity.

With a level of performance for the first 100 days of the lactation length of service period and calving interval are extended. Differences between groups were statistically insignificant ($p > 0.05$). With the level of performance for lactation were also extended. The length of service period and the calving interval. That were statistically confirmed ($p < 0.05$).

Effects associated with the age at first calving showed that cows calved 720 days of age had the longest service period. Dairy cows calved between 721-780 days had the shortest service period. Calving interval were lengthened with the increased in age at first calving. Among the indicators there were no statistically significant difference ($p > 0.05$).

An ascending the cows parity were extended the length of service period. The shortest calving interval showed cows at 3rd and 4th lactation and vice versa the longest calving interval showed cows at 5th and higher lactation ($p < 0.01$). Bull breeding values for fertility was not affected the length of service period or calving interval ($p > 0.05$). The average length of service period for cows was 129.7 days, which compared to the national average (118.8 days) is disappointing. Conversely the calving interval of the monitored cows is 405 days, which is better than the national average. Even with high production cows (over 12 thousand kg of milk) calving interval reached a length of 415 days, an outstanding result.

Keywords: *Holstein cattle, milk production, reproduction indicators, bulls breeding value, OVSYNCH protocol*

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Literární přehled	11
	2.1 Holštýnský skot.....	11
	2.1.1. Užítkovost holštýnského skotu.....	13
	2.1.2. Šlechtění holštýnského skotu	15
	2.2 Biotechnologické metody	16
	2.2.1. Biologické a fyziologické základy reprodukce	20
	2.2.2. Reprodukční ukazatele.....	23
	2.3 Vlivy působící na reprodukci skotu.....	26
	2.3.1. Výživa a její vztah k reprodukci.....	27
	2.3.2. Vztah mléčné užítkovosti a plodnosti.....	28
	2.3.3. Vztah věku a plodnosti.....	29
	2.3.4. Vliv klima a ročního období.....	29
	2.3.5. Vliv involuce dělohy po porodu	30
	2.4. Prostředky detekce říje.....	31
	2.5. Poruchy plodnosti.....	35
3	Cíl práce	37
4	Materiál a metodika	37
	4.1 Charakteristika podniku	37
	4.2 Materiál	39
	4.3 Metodika	39
	4.3 Zpracování výsledků.....	41
5	Výsledky a diskuze	42
	5.1 Vliv úrovně užítkovosti na ukazatele reprodukce	42
	5.2 Vliv věku při 1. otelení na reprodukční ukazatele.....	46
	5.3 Vliv PH pro plodnost býka na ukazatele reprodukce	50
	5.4 Vliv pořadí laktace.....	48
6	Souhrn a závěr	53
7	Přehled použité literatury	54

1 Úvod

Všeobecně definovaný termín reprodukce vychází z pojmu, že život organismů má omezené trvání a končí smrtí. Život na Zemi jako celek však trvá stále. Udržuje se tím, že se organismy rozmnožují, z žijících vznikají opět organismy nové.

U skotu reprodukce znamená obnovování stáda. Systematické zvyšování reprodukční výkonnosti stáda krav a jalovic je základní podmínkou intenzifikace výroby, kdy lze pozitivním způsobem ovlivnit reprodukční potenciál.

Reprodukce stáda krav a jalovic má v živočišné výrobě výsadní postavení. Úroveň reprodukční výkonnosti zvířat zasahuje přímo do ekonomiky chovu intenzitou zabřezávání, roční produkcí telat, výrobou masa a mléka.

Reprodukční život krav je nejefektivnější využívat tak, aby zvířata rodila pravidelně každým rokem živé a životaschopné tele. Na reprodukci skotu působí velké množství zevních i vnitřních faktorů. Jedním z těchto vlivů je i kontrola, popř. řízení pohlavních funkcí plemenic skotu.

Současný neuspokojivý stav reprodukce krav v České republice má za následek nižší produkci telat a spolu s nízkou dlouhověkostí se podílí na neuspokojivých ekonomických výsledcích chovu krav. Ekonomické ztráty zaviněné reprodukčními problémy sestávají ze dvou hlavních komponentů, prodlouženého mezidobí a brakování zvířat z důvodu reprodukčních problémů

Dědivost plodnosti je obecně na nízké úrovni. Pohybuje se kolem 0,1 a koeficient pro zabřezávání je ještě nižší, a to 0,05. Nejdůležitějším vlivem na plodnost je výživa, protože poruchy reprodukce mají často velmi úzký vztah k nedostatkům ve výživě. Plemence by měla být krmena podle jejich nutričních potřeb, podle užitkovosti, dokončení růstu a tak, aby byla v dobrém fyzickém stavu. Z hlediska výživy je nejproblematictější obdobím reprodukce prvních sto dní laktace. Jedná se o nejnáročnější období výživy dojníc, neboť rostoucí tvorba mléka vyžaduje vyšší potřebu živin, zejména energie v krmné dávce na straně jedné, zatímco krávy mají v tomto období nižší schopnost příjmu sušiny krmné dávky, čímž zákonitě dochází v poporodním období u dojníc k odbourávání tělesných rezerv, tedy ke snižování živé hmotnosti krav. Plodnost dojníc zaujímá centrální postavení jak v chovu masného skotu, tak i skotu dojeného. V bakalářské práci budu analyzovat vlivy na reprodukci u stáda holštýnského skotu při využití metody OVSYNCH.

2 Literární přehled

2.1 Holštýnský skot

V nížinných oblastech od Holandska až po Dánsko vznikl skot, jehož vysoká mléčná užitkovost byla chválena již v 16. století. Odtud nastoupil černostrakatý skot expanzivní cestu do mnoha zemí a později i kontinentů. První plemenné knihy byly založeny 1874 v Holandsku, 1878 v Německu a 1881 v Dánsku (Sambraus, 2006).

Nástup holštýnského skotu se datuje po roce 1900. Jde o plemeno s nejvyšší mléčnou užitkovostí na světě. Pochází z oblastí podél Zuider Zee. Kombinace bohatých půd poldrů a speciálně intenzivního managementu místních farmářů znamenaly, že po několik století byly v této oblasti krávy s nejvyšší dojvostí. Ačkoli je holštýnské plemeno dobře známé po celém světě svým černostrakatým zbarvením, skot ze severního Holandska nebyl vždy černobílý. Původně byla většina červenostrakatá.

V druhé polovině 19. století byla už většina skotu černobílá. Nicméně nějaké procento bylo červenostrakaté, včetně směsi jiných barev. V letech 1870, 1880 a 1890 bylo celkem 7800 zvířat exportováno do Severní Ameriky. Američané měli zájem pouze o černostrakatá zvířata. Chovatel Winthrop Chenery z Massachusetts koupil jako první holandskou krávu od holandského obchodníka, ta byla dovezena do Bostonu v roce 1852. Dojnice během plavby zajišťovaly čerstvé mléko pro posádku. Chenery dovezl i další zvířata v letech 1857, 1859 a 1861. Postupně měli o plemeno zájem i další farmáři. Poté, co dovezl 8800 kusů, vypuklo u skotu v Evropě onemocnění a dovozy se zastavily. Během sta let chovu si plemeno v USA a Kanadě našlo své místo. Ačkoli všechen skot pochází ze severního Holandska a Fríska a nikoli z Holštýnska, německé severní provincie, byl tento název používán v úředních záznamech o dovozu a jméno mu zůstalo. První plemenná kniha byla založena v USA v roce 1872. Ačkoli čtvrtina zvířat byla nositelem recesivního genu pro červené zbarvení, mohla být do ní zapisována jen černostrakatá zvířata. Přesto v roce 1950 známý kanadský typový býk ABC Reflection Sovereign byl nositelem genu pro červené zbarvení a v populaci jej rozšířil. Vzhledem k pozdějším požadavkům chovatelů, koncem 60. let po červených zvířatech, poprvé obě plemenné knihy začaly oficiálně akceptovat červená zvířata. Od 60. let minulého století je americká genetika exportována do celého světa. Došlo k holštýnizaci i původních fríských

populací. Dvě velmi významné krevní linie ve vývoji plemene byly kanadská Rag Apples, která ovlivnila dramaticky vemena a obsah tuku v mléce a Burkes z USA, jež produkovala rovná dlouhá zvířata. Oba typové býci – kanadský ABC Reflection Sovereign a americký mléčný Pawnee Farm Arlinda Chief pocházeli z krevní linie Rag Apple (Adamová, 2005).

Černostrakatý skot byl v českých zemích chován už v minulém století v kombinovaném užitkovém typu. V roce 1934 bylo v Čechách pro plemenitbu drženo i 230 plemenných býků nížinného černostrakatého skotu. V novější době se s další vlnou rozšíření černostrakatého plemene u nás setkáváme po druhé světové válce, kdy bylo toto náročné plemeno využíváno většinou při neracionální výživě, což bylo hlavní příčinou téměř úplné likvidace nejvýkonnějších stád. V 60. letech byly opět realizovány dovozy černostrakatého skotu do ČSR, nejvíce z Dánska, NDR, Holandska, Polska a SRN. V letech 1990-1995 bylo do ČR dovezeno celkem 8 445 většinou vysokobřezích jalovic z Francie, SRN, Holandska a Dánska. V celém procesu šlechtění černostrakatého skotu se od 60. let prostřednictvím spermatu býků ze Severní Ameriky začal významně prosazovat holštýnský genofond (tzn. výrazně mléčný užitkový typ). Jeho intenzivní infiltraci do evropských a jiných černostrakatých populací lze přímo nazvat „holštýnskou horečkou“, nebo „holštýnizací“. Tato skutečnost se nejen promítla do značného sblížení až sjednocení šlechtitelských programů, ale přinesla i změny v pojmenování plemen, jejichž názvu se přídatné jméno „holštýnský“ objevuje stále častěji (www.holstein.cz).

Dle Sambrause (2006) je holštýnský skot černobíle strakatý, černá hlava s bílými odznaky, oči jsou rámované pigmentovanou pokožkou. Přikřížením holštýnsko-fríského plemene se v posledních desetiletích zvětšily okrsky bílé pokožky na těle a bílých odznaků na hlavě. Původní typ holandského a německého černostrakatého skotu, který se již jen stěží vyskytuje, byl středního tělesného rámce se středním osvalením. Čím vyšší je podíl holštýnsko-fríské krve, tím jsou zvířata vyššího tělesného rámce na vysokých končetinách a plošeji osvalená. Krávy jsou převážně odrohovány. Výška v kohoutku u býků je 155 – 165 cm a hmotnost 1000-1200kg, u krav výška v kohoutku 144-148 cm a hmotnost 650-700 kg.

2.1.1. Užítkovost holštýnského skotu

Bouška a kol. (2006) uvádí, že krávy holštýnského plemene produkují v laktaci velké množství mléka, rekordy v největší produkci mléka jsou evidovány právě u tohoto plemene. Mléko krav holštýnského plemene se vyznačuje poměrně úzkým poměrem mezi obsahem tuku a bílkovin.

Jednou z příčin vysokého podílu krav na prvních třech laktacích je vysoká dojivost prvotetek odpovídající intenzivnímu šlechtění na užítkovost. Z hlediska nákladů na obměnu stáda, dojivosti za laktaci a celoživotní užítkovosti nemusí být tato skutečnost hodnocena vždy pozitivně. S vyšší obměnou stáda roste ztráta z brakování (odpisu) krav a často se zhoršuje ekonomika výroby mléka. Při vysoké dojivosti prvotetek, nízkých nákladech na odchovanou jalovici a příznivých cenách jatečných krav však nemusejí být ekonomické dopady negativní (Kvapilík a kol., 2014).

Tab. 1.: Zastoupení krav (%) v kontrole užítkovosti podle pořadí laktace

Rok	krav (tis.)	pořadí laktace				
		1.	2.	3.	4.	5. a další
2008	390,1	35,4	25,9	17,3	10,2	9,8
2010	357,7	35,4	26,3	17,3	10,4	9,8
2011	354,3	35,2	26,3	17,7	10,4	9,6
2012	351,1	35,5	26,5	17,3,5	10,6	9,2
2013	350,2	35,4	26,6	17,7	10,4	9,3

(ČMSCH, a.s., 2014)

V roce 2013 pokračoval trend zvyšování dojivosti v kontrole užítkovosti. Ve sledovaném období se dojivost zvýšila ze 7 537 kg mléka v roce 2008 na 8 267 kg mléka v roce 2013.

Dosažená dojivost je srovnatelná s dalšími členskými zeměmi ICAR, jako například lze uvést za rok 2012 Německo (8 132 kg mléka za 305 dnů), Francii (8 429 kg za 305 dnů). Extenzivní systém chovu s nižší produkcí mléka byl zaznamenán například na Novém Zélandu (5 415 kg za 305 dnů laktace), (Kvapilík a kol., 2014).

Počty holštýnských krav v KU se v roce 2014 navýšily, na tomto nárůstu se nejvýrazněji podílely krávy holštýnského plemene a to o 5 926 ks. Černých holštýnských krav chováme o 5 882 ks více, červených o 44 ks. Co se týče plemenné

skladby, stále se výrazně zvyšuje podíl čistých holštýnských krav, kterých je o 7 000 ks více než v roce 2014. Průměrná užitkovost černostrakaté holštýnské populace narostla o 174 kg mléka na 9 628 kg, 362 kg tuku (při tučnosti 3,76 %) a 321 kg bílkovin (3,33 %). Čistokrevné holštýnské krávy vykázaly užitkovost o 174 kg mléka vyšší než v roce 2014 a dosáhly tak 9 724 kg mléka, obsah tuku poklesl o 0,02 % na 3,75 % a obsah bílkovin se zvýšil o 0,02 % na 3,32 %. U červených holštýnských krav došlo k nárůstu užitkovosti o 159 kg mléka na 8 470 kg, obsah tuku poklesl o 0,01 %, obsah bílkovin se navýšil o 0,02 %, a to na 4,03 % tuku a 3,50 % bílkovin (www.holstein.cz, 2015).

Tab. 2.: Vývoj užitkovosti černostrakatých krav (H100) v KU od roku 1995

rok	počet uzavěrek	mléko	tuk	tuk	bílk.	bílk.	věk
		kg	%	kg	%	kg	mezidobí
1995	56 534	4 910	4,22	207	3,19	157	402
2000	83 764	6 667	4,10	273	3,30	220	409
2005	99 881	8 030	3,85	309	3,24	260	427
2010	111 280	8 912	3,72	332	3,26	291	422
2013	120 645	9 426	3,73	352	3,30	311	415
2014	125 106	9 552	3,77	360	3,30	316	416

(www.holstein.cz, 2015)

Tab. 3.: Vývoj stavů a ukazatelů výkonnosti holštýnských krav od roku 1995

Ukazatel	1995	2000	2005	2010	2014
Počet krav v KU celkem	667 973	481 162	421 708	352 972	356 825
H včetně kříženek 50 % a více	227 381	218 657	228 981	204 347	210 062
Podíl holštýnského plemene (%)	34,04	45,44	54,3	57,89	28,87
Užitkovost včetně kříženek (kg)	4 651	6 490	7 887	8 785	9 372
Tučnost (%)	4,26	4,13	3,86	3,74	3,79
Tuk (kg)	198	268	305	329	355
Bílkoviny (%)	3,23	3,31	3,26	3,27	3,32
Bílkoviny (kg)	150	215	257	288	312
Věk při 1. otelení (měs./dny)	28/25	27/28	27/01	25/27	25/10
Mezidobí (dny)	398	405	423	419	414
Celoživotní užitkovost (kg)	nesl.	nesl.	24 407	26 560	27 623

(www.holstein.cz, 2015)

2.1.2. Šlechtění holštýnského skotu

Holštýnské plemeno bylo ve většině zemí v minulosti šlechtěno zejména na vysokou mléčnou užitkovost. Poměrně malá pozornost byla věnována plodnosti, dlouhověkosti a zdraví. Ve svém důsledku to znamenalo, že přestože krávy dosahovaly vysoké mléčné produkce, nepřinášely jejich chovatelům očekávaný ekonomický efekt. Z těchto důvodů došlo v mnoha zemích k poměrně zásadnímu přeformulování chovných cílů. Vedle selekce na produkci se začala uplatňovat ve větší míře také selekce na další ekonomicky významné ukazatele na základě jejich genetického hodnocení. Plemenné hodnoty pro plodnost, dlouhověkost, průběh porodu a další se začaly využívat ve šlechtění, to znamená, že cílem je jejich genetické zlepšování (Motyčka, 2011).

Hlavním cílem genetického zušlechtování je generační obnova stáda krav zvířaty s co nejvyšší schopností hospodářského přínosu pro chovatele. Splnění tohoto požadavku vyžaduje silná, zdravá zvířata s dobrým růstem, produkující vysoké množství mléka o žádaném složení. Cílem šlechtění je průběžné zlepšování rentability chovu na základě souboru opatření vedoucích ke genetickému zlepšení ekonomicky důležitých vlastností zvířat. Dosažení tohoto cíle předpokládá kromě vysoké a kvalitní produkce mléka i dobrou úroveň dalších ekonomicky důležitých vlastností, jako je plodnost, pevné zdraví a funkční utváření zevnějšku (Bouška a kol., 2006).

Tab. 4.: Chovný cíl holštýnského skotu

Ukazatel	Prvotelky	Dospělé krávy
Dojivost za normovanou laktaci	8000–8500 kg	9000-10000 kg
Obsah mléčných bílkovin	3,3 % a více	3,3 % a více
Prům. počet ukončených laktací		3,5
Celoživotní užitkovost	33 000 kg	
Věk při otelení	23 až 27 měsíců	
Mezidobí	do 400 dnů	
Výška v kříži	141 – 145 cm	149 – 153 cm
Živá hmotnost	560 – 580 kg	650 – 680 kg

(www.holstein.cz, 2012)

Šlechtitelský program vychází z rozhodujícího vlivu chovatelů na šlechtění jednotlivých stád a tím i jejich podílu a zodpovědnosti na šlechtění celé populace. Vlastní činnost Svazu je orientována především na náležitosti, které jsou společným

zájmem všech chovatelů a jsou významné pro celé plemeno, jeho výkonnost a jeho postavení v rámci světové holštýnské populace. Program předpokládá spolupráci Svazu s plemenářskými a inseminačními společnostmi, které realizují vlastní firemní programy a jejich koordinaci tak, aby co nejlépe naplňovaly „národní“ chovný cíl plemene, vývoj a postavení plemene v rámci světové holštýnské populace (www.holstein.cz).

2. 2 Biotechnologické metody

Reprodukce zaujímá centrální postavení jak v chovu dojeného skotu, tak i skotu masného. Selekční možnosti ve stádě skotu, doba užítka, počet telat za rok a účinnost produkce mléka a masa jsou v podstatné míře ovlivněny reprodukcí. Selekcce na reprodukci je proto již dlouho středem pozornosti chovatelů skotu. Reprodukce je komplexní vlastností, která spočívá na více komponentách.

Nejdůležitější komponenty je možno shrnout takto:

- Nastoupení pohlavní zralosti s aktivací fyziologických funkcí reprodukčních orgánů
- Schopnost samičích pohlavních orgánů k zabřeznutí, uskutečnit březost dokončenou porodem životaschopného jedince
- Schopnost samčího jedince přípuštění a oplození vajíčka
- Obnovení reprodukčních schopností po porodu
- Schopnost porodu telat a jejich odchovu

Uplatnění těchto vlastností, jakožto selekčních kritérií, závisí v podstatné míře na jejich získávání za minimálních finančních nákladů. Proto lze jen obtížně do kontroly užítkovosti zahrnout fyziologické parametry, například hormonální profily jedinců (Říha a kol., 2000).

Odhad plemenné hodnoty a selekcce na funkční vlastnosti nejsou tak dokonale rozpracovány jako pro vlastnosti produkční. Funkční vlastnosti můžeme zcela obecně rozčlenit do těchto skupin vlastností:

- mateřská užítkovost
- reprodukce (plodnost, vlastnosti telení)

- mateřské vlastnosti
- zdravotní stav
- efektivita chovu
- dojitelnost

V mateřské užitkovosti jsou zahrnuty vlastnosti, které jsou spojeny s reprodukcí (vlastnosti telení a plodnost), vývinem telete během embryonálního života, stavem telete při narození a s odchovem telete až do odstavu.

Reprodukce je nejdůležitějším předpokladem pro mléčnou a masnou užitkovost. Zatímco tele je výsledkem plodnosti, nová laktace je zahajována průběhem telení. Z toho plyne důležitost reprodukce pro všechny užitkové typy skotu. Žádná jiná vlastnost není v tak rozsáhlé míře ovlivňována přírodní selekcí jako plodnost. Vzhledem k tomu, že plodná zvířata poskytují více potomků, mají tito jedinci dominující postavení při dalším doplnění stáda (remonty), přičemž dochází v rámci evoluce k eliminaci neplodnosti. Z toho plyne, že během domestikace hrála reprodukce významnou roli (Říha a kol., 2000).

Kritickým bodem managementu stáda je stanovení termínu prvního zapouštění jak u jalovic, tak u krav po porodu. Klíčem k úspěchu je zaměřit pozornost na jalovice, na jejich růst a vývoj, neboť jakékoliv zanedbání v jejich odchovu má za následek zhoršení celoživotních reprodukčních ukazatelů a nedá se již nijak a nikdy dohonit (Urban a kol., 1997). Plemenice by měly být zařazovány do reprodukce po dosažení vrcholu laktace v době, kdy už neztrácejí tukové zásoby, a samozřejmě by měl být dobrý zdravotní stav. Krávy s průměrnou užitkovostí, s ohledem na plemeno a podmínky chovu, je nejvhodnější zapouštět při 3. říji po otelení, přibližně 60. den laktace. Vysokoužitkové dojnice je vhodné zapouštět později (agropress.cz, 2015a).

Měřítkem plodnosti v chovu dojnic je procento zabřezlých, vliv na něj má procento inseminovaných. Počet inseminovaných krav je závislý na kvalitě detekce říje krav. Tyto výsledky lze maximalizovat pomocí synchronizace říje. Na plodnost laktujících krav má vliv efektivita inseminace a její načasování a plodnost býka a plemenice (Ježková, 2010).

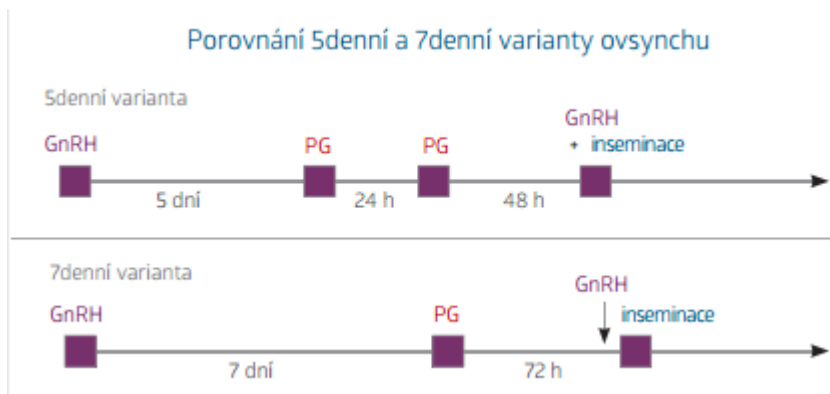
Pro správné načasování inseminace je nezbytné správně rozeznat projevy říje. Podle Frickeho (2010) je při vizuální detekci říje 5–30 % krav inseminováno v nevhodnou dobu. Podle něho stačí inseminovat dojnice jedenkrát denně, a to okamžitě po rozeznání říje. Důvodem je to, že chovatel nemusí vědět, jak dlouho je

dojnice v říji, když jsou příznaky rozeznány. Trvání říje ovlivňuje také výše mléčné užitkovosti, u plemenic s nízkou užitkovostí trvá až 15 hodin a u vysokoužitkových dojnic asi 2,8 hodiny. Spermie musí být umístěny do pohlavního ústrojí samice před ovulací, aby mohla proběhnout kapacitace spermie a následně setkání samičích a samčích buněk v první třetině vejcovodu, kde dochází k oplodnění. U krav dochází k ovulaci přibližně 12 hodin po říji, proto se krávy musí inseminovat ve druhé polovině říje, ideálně na jejím konci. Plemenice, které jsou zjištěny v říji ráno, by se měly inseminovat večer a krávy zjištěné v říji večer by se měly inseminovat ráno, toto pravidlo se však většinou nedodrhuje, protože inseminační technik navštěvuje chov jednou denně. V případě, že po inseminaci příznaky říje přetrvávají, tak by se inseminace měla následující den opakovat (reinseminace) (agropress.cz, 2015a).

Dle Suchánka a kol. (1990) by vnější příznaky říje u zdravých plemenic měly vypadat takto: vulva mírně zduřelá, z pochvy vytéká čirý hlen, sliznice pochvy a předsíně poševní je zarudlá. Ve výtoku hlenu, zejména mladších plemenic, lze zjistit ke konci říje přimíseniny krve. Krávy při výrazné říji jsou vzrušeny, bučí, očichávají sousední zvířata, naskakují na ně a neuhýbají, když na ně skáčou jiné krávy a jalovice. Při tlaku nebo dráždění vulvy prohýbají hřbet.

O načasování inseminace rozhodují tedy vnější příznaky a také synchronizace říje, ke které je možné využít různých protokolů podle toho, jak vyhovují chovateli (Ovsynch, Presynch, Double Ovsynch, Resynch). Pro zvýšení počtu inseminovaných krav po otelení a efektivnosti inseminace se používají synchronizační, respektive resynchronizační protokoly. Důležité je zjistit, jak a kdy je dojnice připravena k první postpartální inseminaci, to znamená detekovat říji, popřípadě použít Ovsynch nebo Presynch/Ovsynch. Pokud plemenice nezabřežne, záleží na tom, kdy se bude inseminovat podruhé. Druhým krokem je tedy detekce říje, případně použití resynchronizačního protokolu (používá se Resynch nebo Double Ovsynch). Krok dvě se opakuje tak dlouho, dokud plemenice nezabřežne, ovšem pokud je to ekonomicky efektivní. Ježková (2012) dodává, že použitím synchronizačního protokolu Double Ovsynch a časované inseminace se v chovu dosahuje o 10 – 20 % vyššího zabřezávání než po inseminaci po spontánní říji.

Možnost zařazení pětidenního protokolu do řízené reprodukce je určitou alternativou ke klasickému sedmidennímu protokolu (viz. schéma) (Stevenson, 2012).



(www.holstein.cz., 2015)

V klasickém sedmidenním protokolu se aplikují dvě injekce PGF v rozmezí 14 dní, po 12 dnech od druhé se aplikuje GnRH, za sedm dní po ní opět PGF a dva dny nato GnRH a inseminuje se.

Odebírají se vzorky krve při druhé aplikaci PGF a první GnRH a zjišťuje se hladina progesteronu. Hodnotí se také stav vaječníků pomocí ultrazvuku. U cyklujících krav je v době první aplikace GNRH zjištěno žluté tělísko větší než 10 mm, u necyklujících buď chybí, nebo je menší než 10 mm. V průměru obvykle ve stádě vysokoužitkových dojníc necykluje do 65–75 dní po porodu asi 20–28 % krav (Fricke, 2010). Jalová zvířata jsou ekonomicky ztrátová, proto byly vypracovány metodické postupy na jejich nejrychlejší odhalení. Vedle využívané diagnostiky rektální palpací, která má vysokou spolehlivost od 35. dne u jalovic a 42. dne u krav, se využívá sonografické diagnostiky. Lze pomocí ní velmi spolehlivě stanovit graviditu od 28. dne, u citlivějších přístrojů již dokonce od 21. dne. Tento způsob diagnostiky je přínosem tehdy, pokud se u jalového zvířete bezprostředně stanoví příčina jalovosti a následuje ošetření, které vrátí zvíře v co nejkratší době do aktivní fáze reprodukce. U zjištěných březích zvířat jakoukoli metodou rané diagnostiky je bezpodmínečně nutné přešetřit je ještě kolem 90. dne gravidity (Jedlička, 2006).

Optimální věk při prvním otelení u holštýnských jalovic je 23–24 měsíců, a to i z hlediska užitkovosti v první laktaci. Fricke (2010) uvedl, že snižování věku při prvním otelení na 20 měsíců sice zkrátí nákladnou dobu odchovu, ale výsledkem je narušení rozvoje mléčné žlázy a snížení užitkovosti v následné laktaci. Jalovice otelené ve věku 19–20 měsíců častěji trpí poruchami mechanismu pohybu a metabolickými problémy. Naopak každé prodloužení doby otelení o jeden den nad 24 měsíců znamená zvýšení nákladů o 1,5–3 USD (36 – 72 Kč) na jalovici (Ježková, 2010).

2.2.1. Biologické a fyziologické základy reprodukce

Schopnost vlastní reprodukce patří k základním znakům živých organismů. Během vývoje (fylogeneze) živočichů od jednobuněčných forem k dnešním savcům, mezi které skot řadíme, se vyvíjel a zdokonaloval i způsob jejich rozmnožování, postupně se formovaly specializované orgány zajišťující rozmnožovací funkce, zdokonalovalo se jejich nervové a hormonální řízení a v neposlední řadě se selektovala i jakási „strategie“ organismu, jak a kdy se reprodukovat (Bouška a kol., 2006). Reprodukční soustava samic se skládá z vnějších a vnitřních pohlavních orgánů. Mezi vnější pohlavní orgány patří: vulva, stydké pysky, poševní předsín a poštváček. Mezi vnitřní pohlavní orgány patří: vaječníky, vejcovody, děloha a pochva. Krávy patří mezi zvířata polyestrická což znamená, že u nich probíhá pohlavní cyklus pravidelně během celého roku. Pohlavní cyklus u krav trvá přibližně 21 ± 4 dny. Reprodukční soustava samic je řízena neurohormonálním systémem (Jeřeta 2015, agropress.cz)

Neurohormonální řízení pohlavního cyklu

Pohlavní funkce jsou řízeny jak nervově, tak hormonálně. Základem celého velmi komplikovaného systému je hormonální kaskáda na ose hypotalamu – podvěsek mozkový (hypofýza) – gonády. Tato kaskáda představuje v podstatě uzavřený funkční kruh, kde hypotalamus udává celé soustavě rytmus a usměrňuje aktivitu podvěsku mozkového. Podvěsek mozkový danou informací zesiluje do podoby, jakou jsou schopny zachytit i pohlavní žlázy. Ty na tento podnět reagují produkcí příslušného steroidního hormonu, který působí na pohlavní orgány, nervovou aktivitu i celkový metabolismus organismu. Hladiny produktů gonád i hypofýzy registruje zpětně hypotalamus a podle aktuální situace upravuje svou signalizaci směrem k podvěsku mozkovému (Bouška a kol., 2006).

Tab. 5.: Hormony ovlivňující reprodukci skotu

Název hormonu a označení	Místo vzniku	Hlavní funkce
melatonin	epifýza	indikátor světelného dne délky den/noc
gonadotropin releasing hormon Gn RH	hypothalamus	řídí sekreci a uvolňování FSH a LH z adenohypofýzy
folikuly stimulující hormon FSH	adenohypofýza	u samic: - stimulace růstu a zrání folikulu v ovariu u samců: -stimulace spermiogeneze
luteinizační hormon LH	adenohypofýza	u samic: zrání folikulu a indukce ovulace - tvorba a uchování žlutého tělíska u samců: -stimulace produkce testosteronu
oxytocin	neurohypofýza corpus lutein	stahy děložní (transport spermií, transport oplozeného vajíčka, účast při lýze corpus luteum)
estrogeny hlavně 17 beta estradiol	granulózní buňky folikulu	sekundární pohlavní znaky: - změny na pohlavních orgánech při říji - chování při říji - pozitivní zpětná vazba stimulace GnRH k uvolnění předovulačního LH
inhibin	granulózní buňky folikulu	inhibice uvolňování FSH
progesteron	corpus luteum	- příprava endometria k přijetí embrya - negativní zpětná vazba na hypothalamus (pokles uvolňování GnRH) - zablokování cyklu
prostaglensin PGF2alfa	děloha	- regrese (lýza) corpus luteum - pokles produkce progesteronu, a tím uvolnění zpětné negativní vazby na GnRH, na lýze corpus luteum se podílí i oxytocin produkovaný corpus luteum

(Říha a kol., 2003)

Říjový cyklus

Pohlavní cyklus začíná po dosažení pohlavní dospělosti plemence a je doprovázen ovariální aktivitou – říjí. První říje nemusí být charakteristická produkcí plnohodnotného vajíčka (Strapák a kol., 2013). Říjový cyklus je interval mezi říjemi a trvá 18 až 24 dní s průměrem 21 dní (Říha a kol., 2000).

1) **Proestrus** (období, které předchází říji)

FSH stimuluje vývoj folikulů, postupně se zvyšuje koncentrace estrogenu. Plemenice se shlukují dohromady, mají menší zájem o krmivo. Krávy skáčí na ostatní, ale nejsou ochotné na sebe nechat skákat. Jsou vnímavější, ostražitější a častěji bučí. Věnují větší pozornost svému okolí a ošetřovatelům (Jeřeta, agropress.cz, 2015). Říha a kol., (2000) uvádí, že toto stádium trvá 2 – 4 dny, vnější projevy se vyskytují 5 až 15 hod. Burdych a kol. (2004) dodává, že v tomto období nahlašuje chovatel zvíře k inseminaci (na další den). Ale přesto je toto období nevhodné k inseminaci, jelikož je příliš brzy.

2) **Estrus** (říje, nultý den cyklu – pravá říje)

Na vaječníku je dokončena regrese žlutého tělíska, folikul dorostl do tzv. Graafova folikulu, který má průměr 15 až 25mm. Graafův folikul je vyplněn folikulární tekutinou, v níž dozrává vajíčko. V této době se vyplavuje z adenohipofýzy luteinizační hormon (LH), který dokončuje zrání Graafova folikulu a ke konci tohoto období dochází k ovulaci (Burdych a kol., 2004). V tomto období je snížený příjem krmiva, snížená laktace, neklid a zvýšená pohybová aktivita. Říha a kol. (2000) uvádí délku tohoto stádia v rozmezí 6 až 24 hod.

3) **Metestrus** (konec říje)

Toto období je charakterizováno snížením hladiny estrogenu a vysokou aktivitou luteinizačního hormonu LH. Při optimálním poměru obou gonadotropních hormonů, tj. FSH a LH dochází k ovulaci. Na místě prasklého Graafova folikulu je po krátkou dobu prasklina, která je vyplněna krví, záhy však začíná růst žluté tělísko (CL) a posléze dochází k produkci progesteronu (Burdych a kol., 2004).

Z pochvy vytéká hustý zakalený výtok a poševní sliznice bledne. Tato fáze trvá 3 až 4 dny (Říha a kol., 2000).

4) **Diestrus**

Je typickou aktivitou steroidního hormonu progesteronu. Hormon progesteron je dobře zjištělný v krvi i v mléce a často se toho využívá v tzv. „progesteronovém testu“. Na ovariu roste žluté tělísko, které od 8. do 15. dne cyklu se vyskytuje na vaječníku rostoucí folikul, který dosahuje až 14 mm v průměru (Burdych a kol., 2004). V tomto období nastává dominance žlutého tělíska, LH stimuluje sekreci

progesteronu. Děloha se připravuje na přijetí embrya. V tomto období jsou plemence klidné. Nezábřežne-li kráva, tak okolo 17. dne cyklu děloha uvolní prostaglandin a nastává zánik žlutého tělíska. Protože se jedná o živý organizmus, nelze tvrdit, že jednotlivé fáze pohlavního cyklu trvají právě uvedenou dobu. Tyto časové intervaly za fyziologického stavu platí pro většinu zvířat. Pokud pohlavní cyklus je mimo interval 21 ± 4 dny, můžeme mluvit o nefyziologickém stavu, který může být způsoben reprodukčními poruchami, mezi které patří ovariální disfunkce a vaječnickové cysty. Protože k ovulaci dochází přibližně 8 hodin po říji inseminujeme večer plemence, které vykazují příznaky říje ráno a u plemenic u kterých se projeví říje večer inseminujeme druhý den ráno. Tato známá a stará zkušenost se dnes bohužel obecně opomíjí (agropress.cz, 2015a).

2.2.2. Reprodukční ukazatele

Podle výsledků kontroly užítkovosti jsou totiž poruchy plodnosti nejčastější příčinou vyřazování plemenic v nízkém produkčním věku z chovu. To se v konečném důsledku negativně projevuje nejen v ekonomice výroby mléka, ale i v prosté obměně stáda. Současné výsledky reprodukce nejsou na takové úrovni, jaké bychom si přáli. Výsledky reprodukce jsou ukazatelem zdravotního stavu a pohody zvířat ve stádě. Obecně se soudí, že na poruchách plodnosti se podílejí z více než 80 % faktory negenetické povahy (Jedlička, 2006). Walsh a kol. (2011) dodává, že plodnost krav za posledních pět let klesá.

- Zabřezávání po 1. inseminaci se vyjadřuje procentem krav, které skutečně po první inseminaci po porodu zabřezly (Hanuš a kol., 2006). Jedlička (2005) doplňuje, že celorepublikově klesla březost plemenic po první inseminaci. Dle Kvapilíka a kol. (2015) je zabřezávání holštýnských plemenic po 1. inseminaci 34,9%.
- Zabřezávání po všech inseminacích by nemělo být v jednotlivých kategoriích pod úrovní dolní klasifikační hranice zabřezávání po 1. inseminaci. Pro kvalitní rozbor je důležité hodnotit zabřezávání podle pořadí inseminace (Burdych a kol. 2004). Vyjadřuje se jako počet březích po 2. inseminaci/počet druhých inseminací *100 (Bouška a kol., 2006).

Nejlepší výsledky v zabřezávání jsou u masných plemen, české strakaté plemence zabřezávaly úspěšněji než holštýnské (tab. 6).

Tab. 6: Zabřezávání plemenic skotu po 1. inseminaci podle plemen v roce 2014

Plemeno	krávy		jalovice		celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%
české strakaté	62 881	46,00	31 683	61,80	94 564	50,30
holštýnské	65 648	34,90	49 410	58,50	115 058	42,40
masná a ostatní	13 274	65,70	6 889	71,50	20 163	67,60

(ČMSCH. a. s., 2015)

- Inseminační interval vyjadřuje počet dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byly plemence po porodu poprvé inseminovány. Jeho délka závisí především na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu, na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a projevu říje. Toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle. Plemence necyklující (bez kontrolované říje) do 60 dnů po porodu mají být vyšetřeny a případně ošetřeny veterinárním lékařem (Hanuš a kol., 2006). Dobré plodnosti krav odpovídá délka inseminačního intervalu do 75 dnů (Kvapilík, 2015). V České republice se délka inseminačního intervalu pomalu zkracuje (Bucek, 2012) (tab. 7).

Tab. 7.: Délka inseminačního intervalu, SP, mezidobí u dojených krav v ČR

Rok	délka (dnů)		
	ins. interval	SP	mezidobí
2006	85,3	125,8	410
2008	83,0	125,1	412
2009	83,6	122,9	411
2010	83,0	122,9	410
2011	80,5	121,0	407
2012	77,3	121,5	407
2013	76,3	120,9	406
2014	75,3	118,8	407

(ČMSCH. a. s., 2015)

- Servis perioda (SP) je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které plemence zabřezla. Tento ukazatel je regulovatelný brakací (Hanuš a kol., 2006). Dle Burdycha a kol. (2004) je ideální hodnota 85 dní, ovšem u vysokoužitkových zvířat může být i delší, zejména ve vztahu k délce

laktace. Příčiny prodloužené SP lze hledat v nedostatečném sledování říje, zejména u přebíhajících se krav, ale i ve fyziologických a zdravotních důvodech. Kvapilík a kol. (2015) uvádí, že délka servis periody je uspokojující i do 100 dnů. Meziroční vývoj v roce 2014 poukazuje na mírné zkrácení SP viz. tab. č. 7.

- Inseminační index se stanoví tak, že počet všech provedených inseminací u zabřezlých plemenic se dělí počtem zabřezlých (Hanuš a kol., 2006). Bouška a kol. (2006) uvádí, že hodnota inseminačního indexu poměrně dobře odráží schopnost plemenic zabřeznout a je považována za vyhovující, pokud nepřesáhne u krav hodnotu 2,0. U jalovic je tento ukazatel vždy nižší. Kvapilík a kol. (2015) uvádí hodnotu inseminačního indexu do 1,5.
- Natalita krav se vyjadřuje objektivně počtem telat narozených za jeden rok od 100 krav ve stádu a do této hodnoty nelze zařazovat telata narozená od jalovic (Hanuš a kol., 2006). Cílem je 75 – 80 telat (Bouška a kol., 2006).
- Počet živě odchovaných telat od 100 krav je nejobjektivnějším ukazatelem úrovně reprodukce stáda. Hodnoty tohoto ukazatele by neměly být pod dolní hranicí ukazatelů natality krav (Hanuš a kol., 2006). Hodnoty tohoto ukazatele by neměly být pod dolní hranicí ukazatelů natality krav (Burdych a kol., 2004).
- Mezidobí se vypočítá jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav včetně vyřazených (Hanuš a kol., 2006). Obecně však platí zásada, že by se mělo mezidobí pohybovat v rozmezí 365 – 405 dnů (Burdych a kol., 2004). Ježková (2010) dodává, že v ČR mají holštýnské dojnice mezidobí průměrně 419 dní.
- Postservisní interval (PSI) je doba od 1. zapuštění do zabřeznutí. Mezi PSI matek v 1. mezidobí a délkou SP dcer v 1. až 3. mezidobí byly odhadnuty středně vysoké hodnoty korelačních koeficientů na úrovni $r = 0,32$ až $0,50$. Vztah PSI matek a dcer pak charakterizují korelace v rozmezí $r = 0,25$ až $0,41$ pro jednotlivá mezidobí dcer (Štípková, 2012). Spolu s intervalem skládá dohromady servis periodu. Je tedy pomocným nástrojem právě pro analýzu nevyhovujících hodnot servis periody (Bouška a kol., 2006).
- Interinseminační interval - je doba mezi dvěma inseminacemi. Optimálně by měl být interinseminační interval 21 dnů. Jednoznačně by se měl

pohybovat v intervalu (17 – 25 dnů). Optimální délka je dána fyziologickou délkou říjového cyklu, který je u skotu průměrně 21 dnů. Hodnoty mimo uvedený interval signalizují většinou nějakou reprodukční poruchu nebo špatné vyhledávání říjících se plemenic (agropress.cz, 2015b).

- Věk jalovic při 1. zapuštění udává počet dní od narození do první inseminace. Je závislý na růstové křivce plemene a jeho cílová hodnota se mění s pokrokem ve šlechtění, ale také v závislosti na úrovni výživy a zdravotního stavu jalovic již od narození. Jalovice by se měly zapouštět přibližně v 60 % jejich živé hmotnosti v dospělosti tj. asi v 350 – 400 kg., této hmotnosti holštýnské jalovice dosahují přibližně ve 12 – 14 měsících věku. Otelit by se měly holštýnské jalovice do 24 měsíců (agropress.cz, 2015b).

Tab. 8: Hodnocení výsledků reprodukce stáda

Ukazatel	Plodnost (úroveň reprodukce)			
	výborná	dobrá	slabší	špatná
Zabřezávání po 1. inseminaci:				
- krávy (%)	nad 60	50 - 60	40 - 50	pod 40
- jalovice (%)	nad 65	60 - 65	55 - 60	pod 55
po všech insem.				
- plemence (%)	nad 60	do 60	do 50	do 40
Interval (dny)	do 57	58 - 66	66 - 76	nad 77
Servis perioda (dny)	do 80	81 - 90	91 - 110	nad 110
Inseminační index	do 1,2	1,3 - 1,6	1,7 - 2,0	nad 2,0
Mezidobí (dny)	do 370	371 - 380	381 - 400	nad 401
Natalita krav (telat) (%)	nad 95	91 - 95	81 - 90	pod 80
Živě odchovaná telata (%)	nad 95	do 91	do 81	pod 80

(Hanuš a kol., 2006)

2.3 Vlivy působící na reprodukci skotu

Podle dosavadních šetření je dědivost plodnosti poměrně nízká a kolísá od 0,10 do 0,2, z toho vyplývá, že o plodnosti krav rozhodují především podmínky prostředí, tj. výživa, ošetřování, průběh a hygiena porodu aj. (Kopecký a kol., 1977). Určit přímé vlivy na reprodukci je obtížné, neboť reprodukce je složitý fyziologický

proces a jeho narušení na jakémkoliv místě má za následek snížení reprodukční výkonnosti (Říha a kol., 2000).

2.3.1. Výživa a její vztah k reprodukci

Poruchy reprodukce jsou velmi závažným problémem ve většině chovů vysokoprodukčních dojnic. Řešení těchto problémů vyžaduje komplexní přístup. Výživa a následné poruchy metabolismu tvoří významný komplex, který má na vznik poruch reprodukce značný vliv. Vyrovnaná výživa v průběhu celého mezidobí, kvalita krmít a jejich hygienická nezávadnost jsou důležitými předpoklady prevence poruch reprodukce u krav (Illek, 2009).

Neadekvátní výživa může zasahovat do celého procesu na úrovni hypotalamu či hypofýzy, kde ovlivňuje produkci gonadotropinů, nebo přímo na ovariích (vaječnicích), kde ovlivňuje vývoj vajíčka (oogenezi) a endokrinní funkce. Výživou může být ovlivněn transport spermií, fertilizace, vývoj časných a pozdějších embryí a plodu (Říha a kol., 2000).

Burdych a kol. (2004) uvádí, že z hlediska výživy je nejproblémovějším obdobím v reprodukci prvních sto dní laktace, ale nejdůležitějším obdobím je příprava na porod. Užitekost je na začátku laktace nejvyšší, avšak schopnost přijímat sušinu krmiva se zvyšuje jen postupně tak, jak se pomalu rozvolňuje trávicí trakt donedávna tísněn plodem. Zákonitě tedy vzniká deficit živin a především energie. Hlavním úkolem v této době je zajistit, aby ztráta tělesné hmotnosti dojnice nepřesáhla 1 kg denně. Illek (2009) dodává že, minimalizování vlivu negativní energetické bilance v poporodním období se jeví z hlediska prevence poruch plodnosti jako rozhodující. Osvědčenou metodou, jak zvýšit koncentraci energie v krmné dávce, a tím i omezit vznik negativní energetické bilance, je zařazení tuku a některých glukogenních látek.

Největší riziko představují v krmné dávce metabolity vznikající při rozkladu bílkovin (hnití bílkovinné senáže), zejména biogenní aminy, dále exogenní kyselina máselná vznikající při sekundární fermentaci konzervovaných krmiv. Velmi závažné důsledky může mít zkrmování zaplísňených krmiv s obsahem plísňových toxinů. Zkrmování uvedených biologicky aktivních látek má v první řadě dopady na onemocnění končetin (aseptický zánět škáry), onemocnění mléčné žlázy (počty SB,

mastitidy), poruchy pohlavního cyklu (zejména ovulace), zhoršená involuce dělohy po porodu, vysoká embryonální mortalita (genoservis.cz., 2007).

Zvláště v peripartálním období a období vysoké laktace je nejčastější výskyt poruch minerálního metabolismu, jedná se především o poporodní parézu, subklinickou hypokalcemii, hypofosforemii, karenci selenu, mědi, manganu, zinku a v některých lokalitách i jódu. Peripartální období je charakterizováno rychlým nástupem řady změn v organismu, které jsou provázeny vysokými požadavky na minerální látky před porodem a v období po porodu. Vysoké nároky na živiny v posledních dnech gravidity jsou v rozporu se sníženým příjmem potravy. V rámci dlouhodobého sledování zdravotního stavu skotu bylo zjištěno, že výskyt poruch minerálního metabolismu a karencí mikroelementů, především mědi, manganu, selenu a zinku je značný. Za zvláště významnou poruchu u krav lze považovat hypokalcemii a na ni navazující zdravotní problémy (Ilek, 2008).

2.3.2. Vztah mléčné užitkovosti a plodnosti

V posledních letech se zhoršená reprodukce dojnic stává světovým problémem. Odborníci diskutují o možné negativní genetické korelaci mezi produkcí a reprodukcí. Spíše však převládá názor, který dává zhoršenou reprodukci do souvislosti s negativním tlakem prostředí na zvířata s vysokou užitkovostí. Prostedí je zde chápáno jako soubor vnějších faktorů působících na zvířata (výživa, teplota, kvalita ovzduší, povrchy podlah chodeb a loží, světlo, infekční tlak, hluk, citlivost manipulace) (genoservis.cz, 2007). Dle Říhy a kol. (1995) při zvyšování užitkovosti často dochází ke snižování schopnosti zvířat k reprodukci. Vyhodnocení vztahu užitkovosti a plodnosti v šesti šlechtitelských stanicích v ČR jasně prokázalo, že tento vztah existuje i přes respektování požadavků zvířat doložených metabolickými testy. Poruchy v reprodukci se většinou neprojevují u všech zvířat, ale u cca 10 – 15 % stáda, a tyto plemenice pak představují tzv. problémovou část stáda krav, u které dochází k poruchám plodnosti i při vyvážené výživě.

Vysokoprodukční krávy mají tendenci ke zhoršené fertilitě a to má za následek prodloužení mezidobí a vyšší nedobrovolné vyřazování krav. Při vysoké užitkovosti (nad 7000 kg mléka) lze tolerovat prodloužení mezidobí asi na 400 dnů spolu s adekvátním prodloužením inseminačního intervalu a servis periody (Bucek, 2012).

2.3.3. Vztah věku a plodnosti

V prvopočátcích umělého osemeňování u nás se uvádělo, že jalovice potřebují více inseminací na zabřeznutí než dospělé dojnice. Podle současných výsledků již tomu tak není, jalovice vykazují březost po 1. inseminaci stejnou, ba dokonce i vyšší než krávy (Kopecký a kol., 1977). Obecným cílem chovatelů by měla být snaha, aby se jalovice určené pro obnovu stáda otelily mezi 23. a 25. měsícem. Díky tomu dosáhnou maximálních zisků v rámci normované laktace i během celoživotní produkce. Jalovice, které se otelí dříve, budou produkovat telata, mléko a tedy i finanční zisk po delší dobu oproti jalovicím, které se otelí později (a do jejichž odchovu tudíž chovatel déle investuje). Pozdější první otelení má také za následek větší počet zvířat potřebný k obnově stáda. V neposlední řadě také existuje souvislost mezi věkem při 1. otelení a tělesnou kondicí – čím později se jalovice otelí, tím je větší riziko toho, že ztuční a následně bude ohrožena metabolickými problémy v porodním období. Je důležité správně načasovat dobu prvního zapuštění jalovic. Holštýnské jalovice obvykle dosahují pohlavní dospělosti v době, kdy se jejich tělesná hmotnost pohybuje kolem 250–300 kg. V době první inseminace by měly mít cca 400 kg a 127 cm výšky a v ideálním případě by měly zabřeznout mezi 14. a 16. měsícem věku. Důležitým opatřením je pravidelné vážení a měření jalovic; pouhý odhad bývá značně nepřesný a může způsobit špatné načasování zapuštění budoucí plemenice (Marková, 2010). Dle agropress.cz (2015a) by se měly jalovice zapouštět přibližně v 60 % jejich živé hmotnosti v dospělosti tj. asi v 350 – 400 kg., této hmotnosti holštýnské jalovice dosahují přibližně ve 12 – 14 měsících věku. Otelit by se měly holštýnské jalovice do 24 měsíců.

2.3.4. Vliv klima a ročního období

V plodnosti dojnic se projevují jednotlivé složky klimatu i roční období jako celek. Vliv roční doby a klimatu je však kumulován s účinkem rozdílné výživy, popřípadě povahy krmení, takže je dosti obtížná analýza účinku jednotlivých činitelů (Polášek, 1979). I když se skot řadí k polyestrickým zvířatům s pohlavním cyklem po celý rok, ovariální aktivita i projevy říje jsou ovlivňovány jak fotoperiodou, tak teplotou. Z hlediska ročního období se více uplatňuje vliv teploty. Extrémní teploty negativně ovlivňují průběh říje. Projevy říje mohou být tlumeny i v zimě zvýšeným

výskytem negativní energetické bilance z důvodu vyšších nároků na záchovnou dávku (Doležel a kol., 2012).

Mikroklima stáje je zatěžováno biologickou produkcí ustájených zvířat a biologickými procesy ve stáji. Do ovzduší stáje se tak dostávají páry čpavku, sirovodík, oxid uhličitý, vodní páry a tepelná energie. U stáji pro skot je limitujícím faktorem produkce tepla v letním období a produkce par v zimním období. Dojnice o hmotnosti 600 kg má biologickou produkci přibližně 0,5 kg vodních par za hodinu při teplotě okolo 10°C. s rostoucí teplotou stoupá objem par na více než dvojnásobek této hodnoty. Biologický tepelný výkon takové dojnice je přibližně 1,5 kW a s rostoucí teplotou klesá. Chceme-li nějaký, způsobem regulovat výměnu vzduchu ve stáji, pak ji musíme řídit podle okamžité relativní vlhkosti, která by neměla přesáhnout 85 %. Dojnicím nevdá nízké teploty vzduchu, ale vysoká relativní vlhkost. Při vysokých teplotách v letním období je limitující veličinou pro množství vyměňovaného vzduchu ve stáji produkce tepla zvířaty. Vysoké teploty mají negativní, mnohdy ještě horší dopad než vysoká relativní vlhkost v zimě. U tepelně stresovaných zvířat se objevují abnormální estrální cykly o různé délce a zároveň se oddaluje nástup první říje po otelení. Největší vliv vysokých teplot je na procento zabřeznutí, při teplotách přes 27°C klesne procento zabřeznutí jen asi na 9 % a při teplotách přes 35°C se procento zabřeznutí blíží nule (Fryč, 2002).

2.3.5. Vliv involuce dělohy po porodu

Bez rychlého a správného průběhu involuce dělohy nelze očekávat včasnou graviditu. Negativně se zde obvykle promítají chyby ve výživě suchostojných dojnic a dojnic v přípravě na porod, zásadní vliv má kondice zvířat. Metabolická onemocnění před a po porodu (hypokalcémie, ketoacidóza, steatóza jaterního parenchymu) negativně ovlivňují involuci dělohy například tím, že nedochází k dostatečné kontrakci svalových vláken v děloze. Dále vlivem působení patologického procesu a obvykle současně deficitu energie dojde k oslabení imunitního systému. Často nastává spolupůsobení uvedených mechanismů a výsledkem bývá mnohdy na léčbu neodpovídající endometritida, která je způsobená běžnou stájovou mikroflórou. I po vyléčení onemocnění je naděje na graviditu, ale je významně snižena. Funkčnost hypothalamo-hypofyzo-ovariálního řídicího systému je soubor hormonů, jejichž působení je propojeno vzájemnými a zpětnými vazbami.

Tento složitý mechanismus řízení je velmi snadno zranitelný působením zátěžových faktorů vnějšího (stres) i vnitřního prostředí (patologické stavy). Velmi závažné se ukazuje negativní působení hormonů kůry nadledvin (stresové hormony) (genoservis.cz, 2007).

Průběh časného poporodního období (raného puerperia) významně ovlivňuje užitečnost krav, vytváří podmínky pro nástup laktace a limituje možnost včasného zabřeznutí. I když názory na vymezení raného puerperia nejsou zcela jednotné, v každém případě je toto období vymezené stadiem involuce dělohy. Jako rané puerperium je označováno období od porodu do uzavření vnitřní branky děložního krčku a ukončení výtoku očístek 14. – 15. den po porodu, případně období od porodu do ukončení tzv. klinické involuce dělohy (tedy stavu, kdy se děloha při rektální palpaci jeví jako děloha před zabřeznutím) 20. – 25. den po porodu (Kabešová, 2006).

S involucí dělohy je spojená i přestavba endometria. K fyziologickému průběhu involuce dělohy musí mít organismus k dispozici biologicky aktivní látky, stejně jako je nezbytné plemenici zásobovat vápníkem a glukózou. Kontraktibilita dělohy je pro správný průběh puerperia, o kterém svědčí výtok klíčová. Každá plemenice, u níž nedojde k intenzivnějšímu výtoku očístek mezi 7. až 11. dnem po porodu a u které trvá výtok změněného sekretu ještě po 20. dni po porodu, se musí vyšetřit a podle nálezu navrhnout potřebná opatření. Zanedbání péče v období raného puerperia vede k přechodu zánětlivých stavů na děloze do chronického stadia. Stejně i nevyvážená krmná dávka v tomto období, jež vede k metabolickým poruchám, se v konečném důsledku projeví ztrátou kontraktibility dělohy a narušením obnovy pohlavního cyklu. Výsledkem je výrazné prodloužení období involuce dělohy a ztráta schopnosti reagovat na podávaná léčiva, která mají pohlavní funkce stabilizovat. Neúměrně se zvyšuje interval přebíhání, inseminační index, servis perioda a mezidobí. Snižuje se zabřezávání, natalita a dochází k vysoké brakaci ve stádech (Jedlička, 2006).

2.4. Prostředky detekce říje

Významným faktorem ovlivňujícím úroveň březosti je detekce říje, jejíž účinnost v chovech mléčných krav je všeobecně nízká. Říje patří k reprezentativním

reprodukčním procesům, které hlavní měrou limitují reprodukční výkonnost zvířat (Doležel a kol., 2012).

Novák (2008) dodává, že pro správné vyhledávání říjí je nezbytné pozorování dojnic alespoň třikrát denně po dobu 15 – 20 minut.

Vizuální detekce říje – tento způsob zjišťování je založen na příznacích jednotlivých fází estru. Souhrnně je uvádí následující tabulka (Říha a kol., 2000).

Tab. 9.: Schéma jednotlivých fází říjového cyklu

Období říjového cyklu	Proestrus (začátek - plemenice přichází do říje)	Estrus (pravá říje)	Postestrus (konec říje)
Délka říjového cyklu	5 - 15 hodin průměr: 10 hodin	6 - 24 hodin průměr: 18 hodin	72 - 96 hodin průměr: 72 hodin
Vnější příznaky	- zvýšená aktivita - snaha skákat na ostatní - ochod (vulva) je mírně oteklá, vlhká - bučení - snížená chuť k žrádлу	- časté bučení - nechá na sebe skákat a při tom stojí a neuhýbá - nejlepší příznak pravé říje jasný hlen visící z pochvy - oteklý ochod	- kráva na sebe nenechá skákat - může mít stále snahu skákat na ostatní - zklidňuje se - viskózní a vložkovitě zakalený hlen - mírně krvavý výtok se vyskytuje 20 až 40 hod. po začátku postestru
Hodiny po začátku říje	0 9 12	16 18 20 24	27 30
Zabřezávání	velmi slabé slabé	velmi dobré dobré	slabé velmi slabé

(Říha a kol., 2000)

Doležel a kol. (2012) doplňuje, že značný problém u detekce říje krav je, že intenzita výše uvedených zevních příznaků i délka jejich trvání je běžně v závislosti na značném množství vnitřních a vnějších faktorů velmi variabilní, jak z hlediska stáda, tak z hlediska individuálních zvířat.

Vizuální detekce říje v tradičním slova smyslu je nutná především na farmách, kde není k dispozici systém automatického sledování aktivity zvířat (aktivometry, pedometry atd.). Účinnost detekce říje pozorováním zvířat je z velké části dána její organizací (Doležel a kol., 2012). Říha a kol. (1995) uvádí, že při sledování, která provádějí ošetřovatelé a stájníci při běžných pracích, je detekováno

56 až 60 % říjích se plemenic. 55 % říjí je zjišťováno ráno a 45 % říjí večer. Při nepřetržitém 24 hodinovém sledování kvalifikovaným pracovníkem je zjišťováno 89 až 100 % říjících se plemenic, při zjišťování 2 krát až 3 krát denně je zjišťováno 81 až 91 % říjících se zvířat.

Neautomatizované prostředky detekce estru:

Do této skupiny patří indikátory, které nahrazují vizuální detekci sexuálního chování a zahrnují:

1. detektory vzeskoku umístěné na pánvi krávy (KaMar, stíratelné barvy) 90 – 98 %;
2. zvířata – prubíř včetně androgenizovaných krav nebo jalovic se značkovacími pomůckami či bez nich 85 – 95 %;
3. nepřetržitý videozáznam stáda. Účinnost kolísá mezi 56 až 94 % a obecně přesahuje výsledky z kontrolní skupiny, ve které byla říje sledována pozorováním (Říha a kol., 2000).

Automatizované a telemetrické metody detekce říje:

• Změny elektrického odporu tkání reprodukčního ústrojí (FERTEST)

Detekce správného času průběhu říje je založena na změnách obsahu minerálií v říjnovém hlenu ve vztahu k průběhu říje. Test se provádí mikroskopickým pozorováním krystalických zaschlých vzorků děložního hlenu (tzv. arborizační test) (Burdych a kol., 2004). Říha a kol. (2000) dodává, že sekret v pochvě má v luteální fázi vysoký odpor, ve folikulární fázi nižší a během estru nejnižší.

• Zvýšení intravaginální teploty a teploty mléka

Detekce říje podle změny intravaginální teploty a teploty mléka je založena na pozorování, že se teplota mléka při estru zvyšuje o 0,2 – 0,4 °C, a to v 35 – 74 %. Při 50 % detekční účinnosti je přesnost okolo 55 %. Zajímavým námětem je sledování zvýšení teploty mléka u tichých říjí. V takto zaměřeném experimentu byla u 38 sledovaných tichých říjí nalezena zvýšená teplota u 30 případů (78,9 %), teplota mléka se zvýšila o 0,6 °C, teplota těla o 0,5 °C. (Říha a kol., 2000).

- **Tlakové senzory pro určení reflexu nehybnosti (KAMAR, Bovine beacon atd.)**

Detektor optimálního stádia říje na principu svolnosti k páření se nalepí na bedra plemenic určených k zapuštění. Využívá se přirozeného chování zvířat na sebe skákat. Výhody těchto senzorů spočívají v účinnosti 24 hod. denně, jsou viditelné i v šeru, protože při aktivaci fluoreskují. Poskytují jasně viditelnou informaci o říji plemence (Burdych a kol., 2004).

- **Pedometry a aktivometry**

Výrazně zvyšující procento identifikovaných říjících se zvířat je sledování aktivity za pomoci pedometrů a speciálního softwaru, který vyhodnocuje denní aktivitu zvířat. Zvýšená aktivita oproti předchozímu průměru ukazuje na pravděpodobnou říji (agropress.cz, 2015a).

Kroková frekvence je snímána čipy na dojrně a vyhodnocována počítačem (Burdych a kol., 2004). Biologickým základem pro technickou detekci říje pomocí pedometrů, upevněných na nohou je zvýšení počtu kroků krav v říji dvoj- až čtyřnásobné ve srovnání s kravami v diestru. Účinnost je 60 – 100 %. Navíc pedometry detekují 63 – 79 % období bez žlutého tělíska (kdy by se měly projevit příznaky říje), nebo ovulací rovněž nedoprovázených říjovým chováním (Říha a kol., 2000).

Tab. 10.: Účinnost vizuálního a kombinovaného pozorování v %

vizuální pozorování (%)	další sledování (%)	kombinace metod (%)
68	74 pedometry	93
51	66 KaMaR	80
61	79 androgenizovaná zvířata	88
77	74 teplota mléka 69 pedometry	91 - 97

(Říha a kol., 2000)

- **Progesteronový test**

Progesteronový test je nástroj, který pomůže rozhodnout, zdali existují problémy ve vyhledávání říjí. Nepřesná detekce říje znamená inseminaci krav mimo optimální fázi říje, neefektivní detekce říje je důvodem vyššího počtu nevyhledaných říjí. Mnoho problémů s reprodukcí je způsobeno jak nepřesnou, tak neefektivní detekcí říje (Ježková, 2008).

Progesteron je hormon, který vytváří buňky na vaječniku, tzn. v místě ovulovaného GF se vytváří granulózní buňky CL, ve kterých se cca 4. – 6. den po ovulaci tvoří hormon progesteron. Použití progesteronového testu vyžaduje opakované provedení. Tohoto testu lze rovněž využít k potvrzení březosti opakovaným testem za 19 – 24 dnů po provedené inseminaci (Burdych a kol., 2004).

2.5. Poruchy plodnosti

Poruchy plodnosti mohou být vrozené a získané. Vrozené poruchy plodnosti mohou být dědičně podmíněné nebo nedědičného charakteru (Kopecký a kol., 1981). Za problémové se považují ty krávy, které vykazují klinické příznaky pozdního poporodního anestrů, u kterých není do 60 dní po porodu pozorována říje. Při rektálním, palpačním nebo sonografickém vyšetření jsou zjištěna hladká, popřípadě jen drobná zrnitá artetická ovaria bez dalších patologických stavů v pochvě nebo děloze (Louda, 2008).

• Zánětlivé změny na pohlavních orgánech

Říha a kol., (1995) uvádí, že příčiny těchto onemocnění se časově lokalizují v drtivém počtu případů v našich podmínkách na období poporodní a na období inseminace. Do této fáze reprodukčního cyklu se nejčastěji lokalizuje zanesení nejrůznějších mikroorganismů do porodních cest, která pak vyvolávají místní zánětlivá onemocnění nejrůznějšího časového průběhu, různé závažnosti a různých důsledků. Burdych a kol. (2004) doporučuje dodržování úzkostlivé hygieny v prostředí březích plemenic a respektování všech zásad vedení porodu a poporodního ošetřování je prvním předpokladem úspěchu. Jedině tak se sníží riziko zavlečení infekcí do pohlavních orgánů na nejmenší míru.

Další možné příčiny infekce reprodukčních orgánů jsou - nesprávná výživa v období stání na sucho, nedodržení hygieny při otelení, retence placenty, infekční onemocnění, nedostatek vitamínu E a selenu, inseminace krav mimo říji, nekvalitní napájecí voda (Ježková, 2008).

• **Protržení hráze**

Hráz se protrhne při hrubém zákroku během porodu. Léčba je obtížná, protože rána je znečišťována výkaly, které vnikají i do pochvy, kde dráždí sliznici a následně mohou vyvolat záněty (Burdych a kol., 2004). Možnými příčinami protržení mohou být velká telata při překrmování krav v poslední fázi březosti, nedostatečná výživa jalovic, mléčná horečka, ketóza a další komplikace během porodu, abnormality plodu, překrmování starších krav nebo jalovic vedoucí k zúžení porodních cest. Pro vyřešení problémů je nutné inseminovat jalovice dávkami býků prověřenými na snadnost porodů, kontrolovat růst jalovic během odchovu a v době březosti, zabránit ztučnění krav, zvláště v době stání na sucho, zajistit kontrolu porodů a šetrnou pomoc při telení (Ježková, 2008).

• **Poruchy pohlavních funkcí**

Dalšími příčinami poruch plodnosti (nejčastěji nezabřeznutí nebo přebíhání) jsou poruchy pohlavních funkcí. Mezi tyto poruchy zařazujeme atrofii (zmenšení) vaječnicků, perzistující (přetrvávající) žluté tělísko, cystózní degeneraci vaječnicků, ovariální cysty, přeběhlé plemenice, subklinickou endometritidu, opožděné ovulace (perzistence folikulu), nedostatečné funkce CL a abort (Říha a kol., 1995). Možnými příčinami výskytu cyst na vaječnicích jsou problémy při porodu nebo v časné fázi laktace jako dystocie, mléčná horečka, zadržení placenty, mastitidy a záněty dělohy, dědičnost, nedostatečný příjem vitamínu E, karotenu nebo selenu, široký poměr Ca: P, vysoký obsah estrogenů v krmivu (Ježková, 2008).

• **Poruchy pohlavních funkcí bez orgánového nálezu**

Do této skupiny se zahrnují odchylky v intenzitě pohlavního pudu nebo ve snížené schopnosti zabřeznutí, aniž by se zjistily jejich příčiny (tichá říje, zánik říje, poruchy v zabřeznutí, raná embryonální mortalita). Léčení a prevence jsou nemyslitelné bez důkladného gynekologického vyšetření (Burdych a kol., 2004). Možné příčiny nezjištěných říjí u normálně cyklujících krav jsou chyby v detekci říje, problémy s onemocněním končetin, kluzké podlahy, neznalost projevů říje, tiché říje (Ježková, 2008).

• Poruchy březosti

Plod může uhynout v každém období březosti. V počátcích gravidity bývá vstřebán, v pozdějším období může být záhy po odumření vypuzen (abortus) nebo je v děloze zadržen, přičemž podléhá postmortálním změnám (mumifikace a macerace plodu) (Burdych a kol., 2004).

3 Cíl práce

Cílem práce je zpracovat literární přehled o reprodukci plemenic, využívání metody OVSYNCH, ukazatelích plodnosti a hlavních faktorech ovlivňujících reprodukci dojnic. U vybraného souboru dojnic sledovaného stáda holštýnského skotu vyhodnotit vybrané vlivy na sledované ukazatele plodnosti a statisticky je vyhodnotit.

4 Materiál a metodika

4.1 Charakteristika podniku

Meclovská zemědělská, společnost, a.s. podniká v Plzeňském kraji, v okrese Domažlice. Hlavní činností firmy je živočišná a rostlinná výroba. Nosným odvětvím podniku je chov dojného skotu (holštýnské plemeno). Mimo jiné také poskytuje služby v oblasti nákladní motorové dopravy a provozuje čerpací stanici LPG. Od května 2012 společnost provozuje vlastní bioplynovou stanici o rezervovaném výkonu 1.000 kW v areálu společnosti.

Meclovská zemědělská společnost a. s. vznikla 30. 4. 1996 na základě transformace ZD Meclov. Původní JZD Meclov vzniklo sloučením bývalých jednotných zemědělských družstev Meclov, Srby a Třebnice v průběhu 60 a 70. let minulého století. V roce 1997 začala společnost obhospodařovat cca 800 ha zemědělské půdy v okolí obcí Horní Metelsko a Dolní Metelsko. V srpnu roku 2003 pak společnost koupila v dražbě majetek společnosti ZIR Hostouň, s. r. o., provozující zemědělskou činnost na pozemcích kolem Hostouně u Horšovského Týna a začala zde hospodařit cca na 600 ha zemědělské půdy. V roce 2014

Meclovská zemědělská, a. s. má cca 3.730 ha zemědělské půdy, v působnosti 7 obecních (městských) úřadů a celkově v 30 katastrálních územích.

V oblasti živočišné výroby se společnost zabývá chovem skotu holštýnského plemene a chovem prasat. V letech 1996-2001 proběhla první vlna modernizace ustájení hospodářských zvířat v řádu desítek milionů korun, která výrazně zvýšila produktivitu práce.

Vstup do Evropské unie v roce 2004 znamenal možnost čerpání prostředků evropských fondů prostřednictvím Operačního programu zemědělství (dále jen OPZ), respektive Programu rozvoje venkova (dále jen PRV). Požadavky na welfare zvířat a přísná kritéria v oblasti skladování statkových hnojiv tak určily směr budoucích investic. V letech 2007-2008 byla vystavěna nová jímka na kejdu v Srbech s kapacitou 5000 t, zrekonstruováno hnojiště v Třebnicích, modernizována stáj pro výkrm býků v Třebnicích, rovněž byly modernizovány stavební prvky na VKK Srby a modernizovány technologické prvky dojíren v Srbech a v Březí. Druhou vlnu investic do provozů živočišné výroby pak završila modernizace farmy v Březí v roce 2011. Celkové investice "druhé vlny" modernizace dosáhly výše téměř 75 mil. korun. Meclovská zemědělská společnost a. s. chová cca 2 700 kusů skotu, z toho 950 dojnic. Průměrná užitkovost v celém stádě činí 8 845 kg mléka za laktaci. Průměrná délka mezidobí u sledovaných dojnic je 405 dní a délka servis periody 129,7 dní. Dojnice jsou ustájeny v Srbech u Horšovského Týna (600 kusů) a v Březí u Meclova (350 kusů). Veškerou roční produkci 8,5 milionů litrů kravského mléka prodávají do Mlékárny Klatovy, a. s.. Další kategorie skotu jsou pak ustájeny na farmách v Třebnicích, Dolním Metelsku, Roudné u H. Týna, Vítání a v Hostouni u H. Týna. V Hostouni jsou pak v množství 40-ti kusů chovány krávy bez tržní produkce mléka a je také využit tamní pastevní areál.

Asi nejslavnější kapitolou společnosti let 2005-2009 jsou chovatelské úspěchy dosahované na českých a evropských výstavách s trojicí dojnic Fanatička, Lidka a Ester. Je zde třeba uvést, že jde o dojnice z produkčních stád, nikoliv stád speciálně připravovaných na výstavy. Zcela jistě je nejznámější Fanatička, šampionka výstavy Přerov 2005, držitelka 4. místa celosvětové soutěže Red Champions around the World 2005.

4.2 Materiál

Sledování reprodukčních ukazatelů bylo uskutečněno ve stádě holštýnského skotu, v zemědělském podniku, který se nachází na Domažlicku (viz. výše). Do sledování bylo zařazeno 200 dojnic v různé fázi laktace a reprodukčního cyklu.

4.3 Metodika

Analýza vybraných vlivů na reprodukci dojnic ve vybraném stádě holštýnského skotu byla provedena za období květen 2013 až listopad 2014. V celém stádě se aplikovala metoda řízené reprodukce Presynch, kdy se 37. – 44. den po otelení aplikoval PGF a 14. den znovu. Následovalo vyšetření na hladinu progesteronu. Za 7 dní poté se opět aplikoval PGF, dále za 56 hod. se aplikoval GnRH a za 16 hodin následovala inseminace.

U problémových dojnic, které do 90 dní po otelení nezabřezly, byla využita metoda Ovsynch. V této metodě byly aplikovány dvě injekce PGF v rozmezí 14 dní, po 12 dnech od druhé se aplikoval GnRH, za sedm dní po ní opět PGF a dva dny nato GnRH a inseminace. Při druhé aplikaci PGF a první aplikaci GnRH byly odebrány vzorky krve a zjišťovala se hladina progesteronu. Byl hodnocen také stav vaječníků pomocí ultrazvuku

Z elektronické databáze plemenic byla získána data o mléčné užitkovosti a reprodukci krav sledovaného stáda. V práci byly sledovány následující ukazatele:

- užitkovost v kg mléka za prvních 100 dní laktace
- kg mléka za laktaci
- věk při prvním otelení ve dnech
- pořadí laktace
- plemenná hodnota býka pro plodnost (PH)
- délka mezidobí ve dnech
- délka servis periody ve dnech

Sledovaný soubor krav byl vyříděn dle sledovaných reprodukčních ukazatelů.

Tab. č. 11: Rozdělení dle užitkovosti za prvních 100 dní laktace

Užitkovost za prvních 100 dní laktace (v 1000 kg)	do 4	4,1 - 5	5,1 a více
Počet krav (ks)	52	132	16

Tab. č. 12: Rozdělení dle kg mléka za laktaci:

Úroveň užitkovosti v 1000 kg	do 10	10,1 - 12	12,1 a více
Počet krav (ks)	42	103	55

Tab. č. 13: Rozdělení dle pořadí laktace

Pořadí laktace	1	2	3 - 4	5 a více
Počet krav (ks)	30	88	60	20

Tab. č. 14: Rozdělení dle věku při prvním otelení

Věk při prvním otelení (dny)	do 720	721 - 780	781 a více
Počet krav (ks)	51	109	40

Tab. č. 15: Rozdělení dle délky mezidobí

Mezidobí (dny)	do 370	371 - 450	451 a více
Počet krav (ks)	68	88	44

Tab. č. 16: Rozdělení dle PH býka pro plodnost

Plodnost býka	pod 80	81 - 100	101 a více
Počet krav (ks)	24	70	106

Tab. č. 17: Rozdělení dle délky servis periody

Délka servis periody (dny)	do 120	121 - 150	151 a více
Počet krav (ks)	86	48	66

4.3 Zpracování výsledků

Data byla zpracována do příslušných skupin a statisticky zpracována. Vybrané statistické ukazatele byly zpracovány pomocí MS EXCEL a STATISTICA 12. Výsledky byly zpracovány do tabulek, grafů a rozdíly mezi sledovanými skupinami byly ověřeny t-testem.

Jako vybrané statistické charakteristiky byly použity:

- aritmetický průměr (\bar{x}) - je definován jako součet hodnot proměnné dělené jejich počtem
- směrodatná odchylka (s_x) – je definována jako kladná druhá odmocnina výběrového rozptylu
- pravděpodobnost (p)

Statisticky významné rozdíly byly dokázány t-testem na hladinách významnosti

- $P < 0,05$ pravděpodobně významné
- $P < 0,01$ významné
- $P < 0,001$ vysoce významné

5 Výsledky a diskuze

5.1 Vliv úrovně užitkovosti na ukazatele reprodukce

- za prvních 100 dní laktace

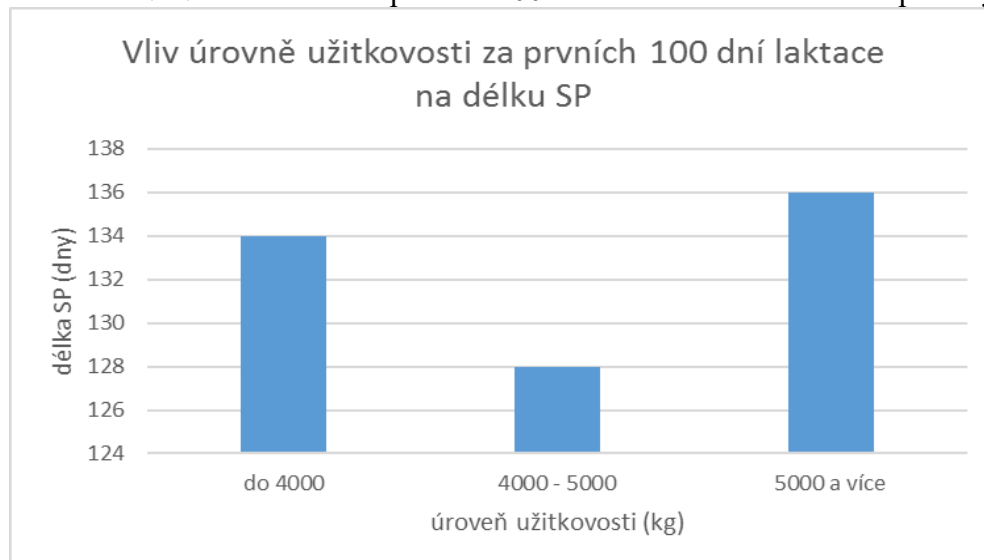
- za celou laktaci

- Vliv užitkovosti za prvních 100 dní laktace na délku servis periody

Tab. č. 18: Vliv užitkovosti za prvních 100 dní laktace na délku servis periody

Užitkovost za prvních 100 dní laktace (kg)	n	SP (dny)	sx	p
do 4000	52	134	42,3	p > 0,05
4000 - 5000	131	128	44	
5000 a více	17	136	39,6	

Graf č. 1: Vliv užitkovosti za prvních 100 dní laktace na délku servis periody



Tabulka č. 18 a graf č. 1 ukazují, že nejkratší servis periodu (128 dní) vykazují dojnice o užitkovosti za prvních 100 dní laktace 4 – 5 tis. kg. Naopak nejdelší (136 dní) mají dojnice o užitkovosti za prvních 100 dní laktace nad 5 tis. kg mléka. Dojnice o užitkovosti za prvních 100 dní laktace do 4 tis. dosahují délky servis periody 134 dní. Mezi skupinami nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($p > 0,05$).

Doktorová (2005) uvádí, že zejména v prvním měsíci po otelení je hlavním problémem zajištění potřeba energie, a to v souvislosti s pomalu rostoucím příjmem sušiny (vrchol je 70 až 100 dnů) a rychle stoupající mléčnou užitkovostí (30. až 50. den). Páchová a Zavadilová (2006) dodává, že první třetina laktace (100 dní po

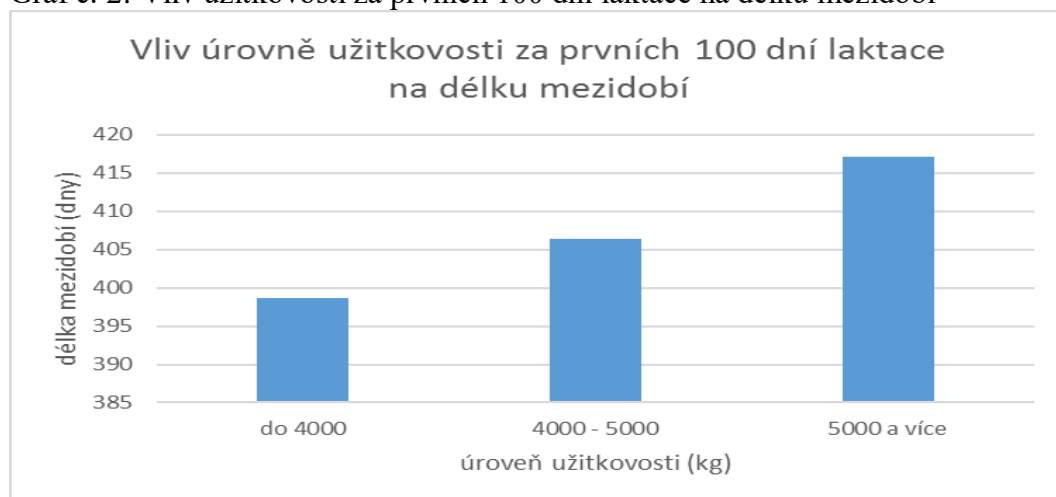
otelení) je jedním z náročných období v chovu. V této době dojnice poskytuje téměř polovinu produkce mléka z celé laktace. Frelich a kol. (2011) dodává, že pokud je servis perioda delší, než 90 dní prodlouží se vzestupná fáze laktační křivky a prodlouží se tak celá laktace, ale snižuje se počet laktací, počet telat a tím i počet vzestupných úseků laktace za život dojnice. Dalším důvodem snížení dojivosti v první třetině laktace mohou být těžké porody.

- Vliv užítkovosti za prvních 100 dní laktace na délku mezidobí

Tab. č. 19: Vliv užítkovosti za prvních 100 dní laktace na délku mezidobí

Užitkovost za prvních 100 dní laktace (kg)	n	mezidobí (dny)	sx	p
do 4000	52	399	60,6	p > 0,05
4000 - 5000	131	406	58,4	
5000 a více	17	417	79,7	

Graf č. 2: Vliv užítkovosti za prvních 100 dní laktace na délku mezidobí



Z tabulky č. 19 a grafu č. 2 lze vidět, že dojnice, které mají užítkovost za 100 dní laktace nejnižší a to do 4 tis. kg mléka mají nejkratší mezidobí (399 dní). Dojnice o užítkovosti 4 – 5 tis. kg, mají mezidobí 406 dní. Nejhorší výsledek (417) mají dojnice o užítkovosti 5 tis. a více. Mezi skupinami nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($p > 0,05$).

Frelich a kol. (2011) uvádí, že uspokojivá délka mezidobí 365 až 400 dnů vytváří podmínky pro vhodný průběh laktační křivky. Dle svazu chovatelů holštýnského skotu (2015) je průměrná délka mezidobí 407 dní. Dle Burdycha a kol. (2004) platí zásada, že by se mělo mezidobí pohybovat v rozmezí 365 – 405 dnů. Ježková (2010) dodává, že v ČR mají holštýnské dojnice mezidobí průměrně 419 dní. Další informaci uvádí Ježková (2015) a to, že dojnice s průměrnou užítkovostí, s

ohledem na plemeno a podmínky chovu, je nejvhodnější zapouštět při 3. říji po otelení, přibližně 60. den laktace.

- Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka za celou laktaci na délku servis periody

Tab. č. 20 : Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka na délku SP (dny)

Úroveň užitkovosti (kg)	n	SP (dny)	sx	p
< 10 000	41	124	43,27	p < 0,05
10 000 - 12 000	103	133	41,28	
12 000 <	56	151	42,30	

Graf č. 3: Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka na délku SP (dny)



Z tabulky č. 20 a grafu č. 3 lze usoudit, že nejkratší servis periodu (124 dní) mají dojnice s užitkovostí do 10 000 kg mléka za laktaci. Naopak nevyhovující délku servis periody (151 dní) mají dojnice s vysokou užitkovostí. Mezi sledovanými skupinami byl statisticky průkazný rozdíl ($p < 0,05$). Z těchto výsledků lze usoudit, že dojnice o nižší užitkovosti mají průkazně nejkratší servis periodu.

Dle Říhy a kol. (1995) při zvyšování užitkovosti často dochází ke snižování schopnosti zvířat k reprodukci, a tím pádem dochází i k prodlužující se servis periodě. Další důvod, který vede k prodloužení servis periody dle Urbana a kol., (1997) je správné stanovené termínu prvního zapouštění u jalovic a taktéž i u dojnic po porodu. Doplnující informaci uvádí Ježková (2015) a to, že dojnice s průměrnou užitkovostí, s ohledem na plemeno a podmínky chovu, je nejvhodnější zapouštět při 3. říji po otelení, přibližně 60. den laktace. Vysoko užitkové dojnice je vhodné zapouštět později. Dle Burdycha a kol., (2004) lze příčiny prodloužené servis periody hledat v nedostatečném sledování říje, zejména u přebíhajících se krav, ale i

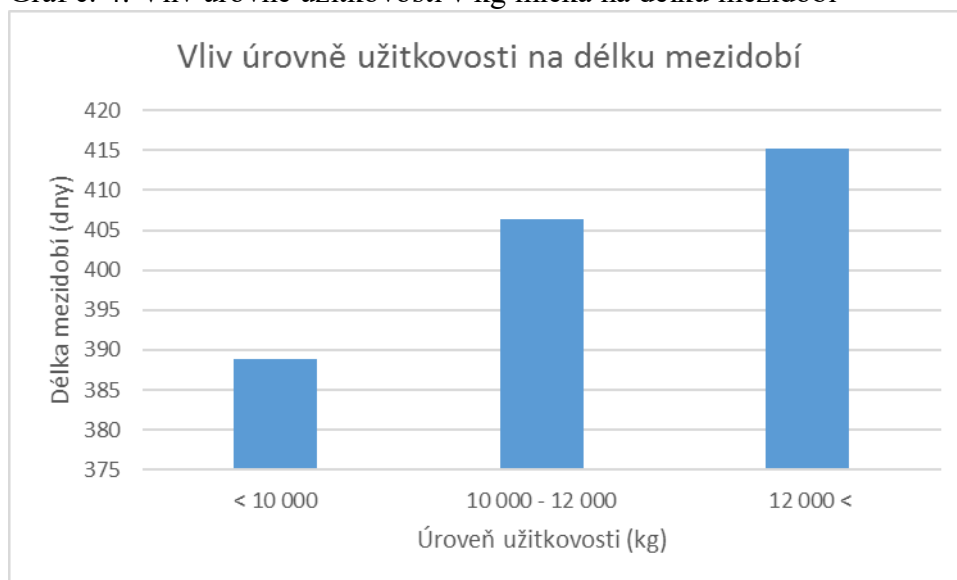
ve fyziologických a zdravotních důvodech. Kvapilík a kol. (2015) uvádí, že délka servis periody nad 100 dní je neuspokojivá. Coufalík (2013) doplňuje, že délka servis periody nad 110 dní je špatná a svědčí o značných problémech v reprodukci.

- Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka za celou laktaci na délku mezidobí ve dnech

Tab. č. 21: Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka na délku mezidobí

Úroveň užitkovosti (kg)	n	mezidobí (dny)	sx	p
< 10 000	41	389	42,8	p < 0,05
10 000 - 12 000	103	406	55,8	
12 000 <	56	415	77,1	

Graf č. 4: Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka na délku mezidobí



Jak ukazuje tabulka č. 21 a graf č. 4 nejkratší mezidobí (389 dní) dosahují dojnice o nízké užitkovosti (do 10 tis. kg) naopak nejdelšího (415 dní) dosahují dojnice o vysoké užitkovosti (nad 12 tis. kg), což u takto vysokoužitkových zvířat je výborná hodnota. Mezi těmito skupinami byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($p < 0,05$). Z výsledků vyplývá, že s narůstající užitkovostí se průkazně prodlužuje mezidobí.

Dle údajů svazu chovatelů holštýnského skotu (2015) je průměrná délka mezidobí 407 dní. Dle Burdycha a kol. (2004) platí zásada, že by se mělo mezidobí pohybovat v rozmezí 365 – 405 dnů. Ježková (2010) dodává, že v ČR mají holštýnské dojnice mezidobí průměrně 419 dní. Ale dle chovného cíle holštýnského skotu by mezidobí mělo dosahovat max. 400 dní, s čímž se shoduje i chovný cíl.

Vysokoprodukční krávy mají tendenci ke zhoršené fertilitě a to má za následek prodloužení mezidobí a vyšší nedobrovolné vyřazování krav. Bucek (2012) udává, že při vysoké užitkovosti (nad 7000 kg mléka) lze tolerovat prodloužení mezidobí asi na 400 dnů spolu s adekvátním prodloužením inseminačního intervalu a servis periody.

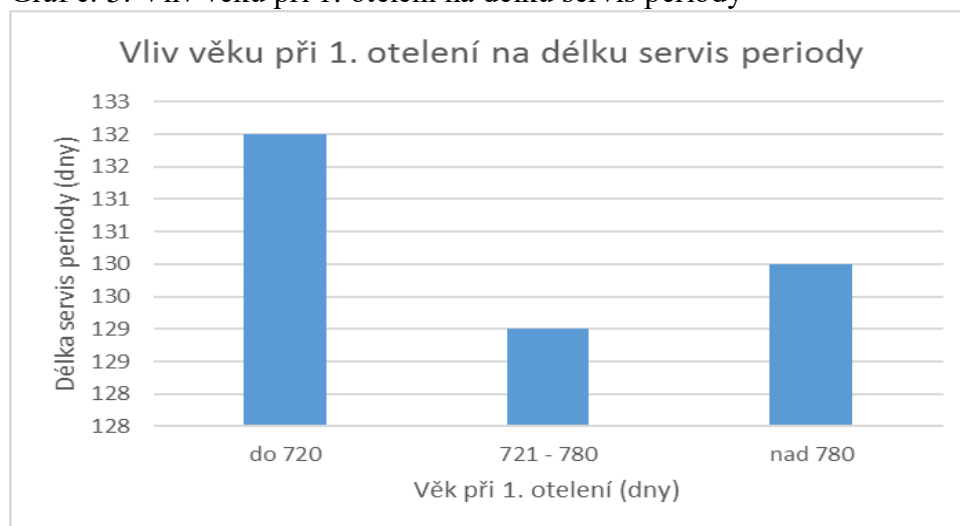
5.2 Vliv věku při 1. otelení na reprodukční ukazatele

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

Tab. č. 22: Vliv věku při 1. otelení ve dnech na délku servis periody

Věk při 1. otelení (dny)	n	SP (dny)	sx	p
do 720	51	132	44,3	p > 0,05
721 - 780	109	129	42,1	
nad 780	40	130	45,4	

Graf č. 5: Vliv věku při 1. otelení na délku servis periody



Z tabulky č. 22 a grafu č. 5 je patrné, že dojnice, které se otelily do 720 dní věku mají nejdélsí servis periodu (132 dní). Nejkratší servis periodu mají plemence otelené ve věku 721 – 780 dní. Mezi skupinami nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($p > 0,05$). Z těchto výsledků tedy můžeme usoudit, že nejlepší hodnotu servis periody mají plemence otelené ve věku 721 – 780 dní.

Dle chovného cíle by věk při 1. otelení měl být okolo 770 dní. Fricke (2010) uvádí, že optimální věk při prvním otelení u holštýnských jalovic je 23–24 měsíců (700 – 730 dní), a to i z hlediska užitkovosti v první laktaci. Louda a kol., (2008) dodává, že u vysokoužitkových dojnic se toleruje její prodloužení na 110-125 dnů. SP by měla být v souladu s intervalem. Krátký inseminační interval a příliš dlouhé období

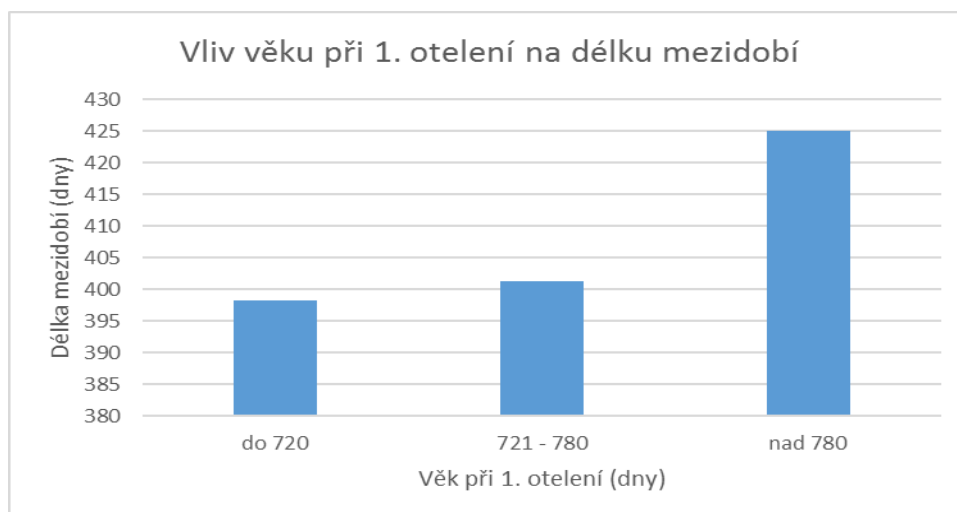
servis periody ukazují na problémy související nejen se samotnou schopností reprodukce dojníc, ale i s organizací inseminace. Fricke (2010) dále uvedl, že snižování věku při prvním otelení sice zkrátí nákladnou dobu odchovu, ale výsledkem je narušení rozvoje mléčné žlázy a snížení užitkovosti v následné laktaci. Jalovice otelené ve věku 19-20 měsíců častěji trpí poruchami mechanismu pohybu a metabolickými problémy. Dle Urbana a kol., (1997) je další důvod, který vede k prodloužení servis periody správné stanovené termínu prvního zapouštění u jalovic a taktéž i u dojníc po porodu. Dle Kvapilíka (2015) je průměrná délka servis periody 118,8 dní. Výsledky chovů s vysokou užitkovostí a dobrou reprodukcí potvrzují, že lze délku mezidobí a servis periody úspěšně skloubit. Pokud dojde k prodloužení SP nebo mezidobí nad optimální délku o den, resp. o pohlavní cyklus, pak lze odhadnout ekonomickou ztrátu na 50 až 70 Kč, resp. na 1 000 až 1 400 Kč za pohl. cyklus.

- Vliv věku při 1. otelení na délku mezidobí

Tab. č. 23: Vliv věku při 1. otelení na délku mezidobí

Věk při 1. otelení (dny)	n	mezidobí (dny)	sx	p
do 720	51	398	49,1	p > 0,05
721 - 780	109	401	57,7	
nad 780	39	425	78	

Graf č. 6: Vliv věku při 1. otelení na délku mezidobí



Dle výsledků z tabulky č. 23 a grafu č. 6 je zřejmé, že plemence, které se otelily po 780 dnech věku mají nejdéle mezidobí a to až 425 dní. Naopak nejkratší délku mezidobí (398 dní) mají plemence, které se otelily do 720 dní. Vyhovující

délku mají i plemenice otelené mezi 721 až 780 dnem. Mezi hodnotami nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($p > 0,05$).

Fricke (2010) uvádí, že optimální věk při prvním otelení u holštýnských jalovic je 23–24 měsíců (700 – 730 dní), a to i z hlediska užítkovosti v první laktaci. Fricke (2010) dále uvedl, že snižování věku při prvním otelení sice zkrátí nákladnou dobu odchovu, ale výsledkem je narušení rozvoje mléčné žlázy a snížení užítkovosti v následné laktaci. Jalovice otelené ve věku 19-20 měsíců častěji trpí poruchami mechanismu pohybu a metabolickými problémy. Marková (2010) tvrdí, že důležité je správně načasovat dobu prvního zapuštění jalovic. Holštýnské jalovice obvykle dosahují pohlavní dospělosti v době, kdy se jejich tělesná hmotnost pohybuje kolem 250–300 kg. V době první inseminace by měly mít cca 400 kg a 127 cm výšky a v ideálním případě by měly zabřeznout mezi 14. a 16. měsícem věku. Jak uvádí Coufalík (2013) při dlouhé mezidobí se sice nadojí více mléka za laktaci, ale v přepočtu méně za rok a na 1 den. Dlouhé mezidobí má za následek zvýšené výrobní náklady na 1 l mléka.

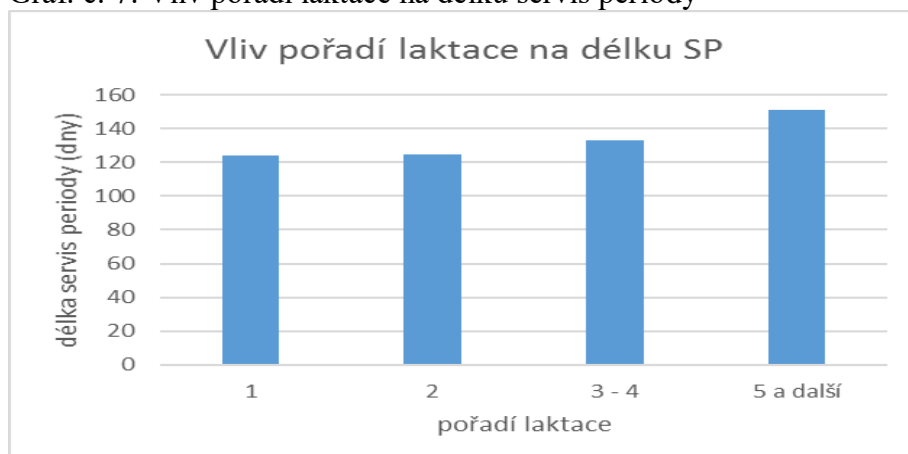
5.4 Vliv pořadí laktace

- Vliv pořadí laktace na délku servis periody

Tab. č. 24: Vliv pořadí laktace na délku servis periody

Pořadí laktace	n	SP (dny)	sx	p
1	30	124	24,8	p > 0,05
2	88	125	43,3	
3 – 4	61	133	41,2	
5 a další	21	151	42,3	

Graf. č. 7: Vliv pořadí laktace na délku servis periody



Dle tabulky č. 24 a grafu č. 7 je patrné, že dojnice na první laktaci mají servis periodu nejkratší, na druhé laktaci vykazují servis periody rovněž dobré délky (125 dní). Naopak nejdelší (151 dní) servis periodu mají plemence na 5. a vyšší laktaci. Mezi skupinami nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($p > 0,05$).

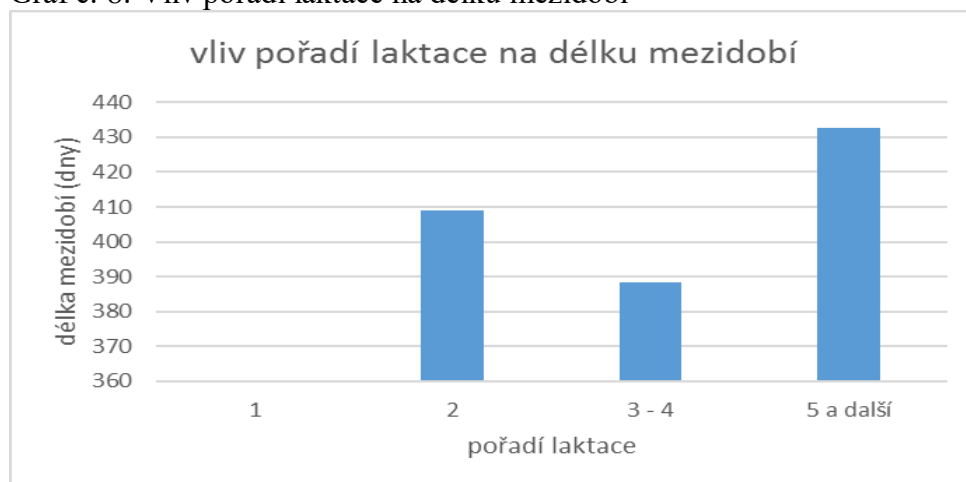
Působením stoupající mléčné užitkovosti s pořadím laktace ovlivňuje věková struktura stáda značnou měrou jeho průměrnou mléčnou užitkovost (Kopecký a kol., 1981). Dle Říhy a kol., (1995) při zvyšování užitkovosti často dochází ke snižování schopnosti zvířat k reprodukci, a tím pádem dochází i k prodlužující se servis periodě. Vysoko užitkové dojnice je vhodné zapouštět později. Dle Burdycha a kol., (2004) lze příčiny prodloužené servis periody hledat v nedostatečném sledování říje, zejména u přebíhajících se krav, ale i ve fyziologických a zdravotních důvodech. Kvapilík (2015) uvádí, že délka servis periody nad 100 dní je neuspokojivá. Coufalík (2013) doplňuje, že délka servis periody nad 110 dní je špatná a svědčí o značných problémech v reprodukci.

- Vliv pořadí laktace na délku mezidobí

Tab. č. 25: vliv pořadí laktace na délku mezidobí

Pořadí laktace	n	mezidobí (dny)	sx	p
1	30			p < 0,01
2	88	409	55,2	
3 - 4	51	388	48,4	
5 a další	21	433	100,4	

Graf č. 8: Vliv pořadí laktace na délku mezidobí



Jak ukazuje tabulka č. 25 a graf č. 8 nejkratší mezidobí (388 dní) vykazovaly dojnice na 3. – 4. laktaci. Naopak nejdelší, a nevyhovující délku mezidobí (433 dní) měly dojnice na 5. a vyšší laktaci. Mezi skupinami byl zjištěn statisticky významný průkazný rozdíl ($p < 0,01$).

Nástup laktace také úzce souvisí právě s raností zvířete (Louda a kol., 2008). S dalším pořadím laktace se mléčná užitkovost krav v průměru mírně snižuje, zejména jako následek kumulativního vlivu nemocí (zvýšená frekvence mastitid aj.). U dojnic poprvé otelených v ranějším věku je rychlejší vzestup užitkovosti s pořadím laktace než u dojnic později otelených nebo s vyšší užitkovostí v 1. laktaci. Pro přepočet užitkovosti normovaných laktací na maximální, tj. pátou, se používají korekční koeficienty (Kopecký a kol., 1981). Záznamy uvádějí, že nejvyšší počet zvířat vyřazených kvůli nízké užitkovosti zaujímají dojnice na prvních laktacích. Poruchy reprodukce mají vliv na dojnice bez rozdílu pořadí laktace kromě zvířat na 7. a následující laktaci (Kulovaná, 2002. Průměrný počet laktací ukončených u holštýnského plemene jsou 3,5 laktace (Frelich a kol., 2011). Kvapilík a kol. (2015) udává, že průměrný počet ukončených laktací holštýnského plemene je 2,4 laktace.

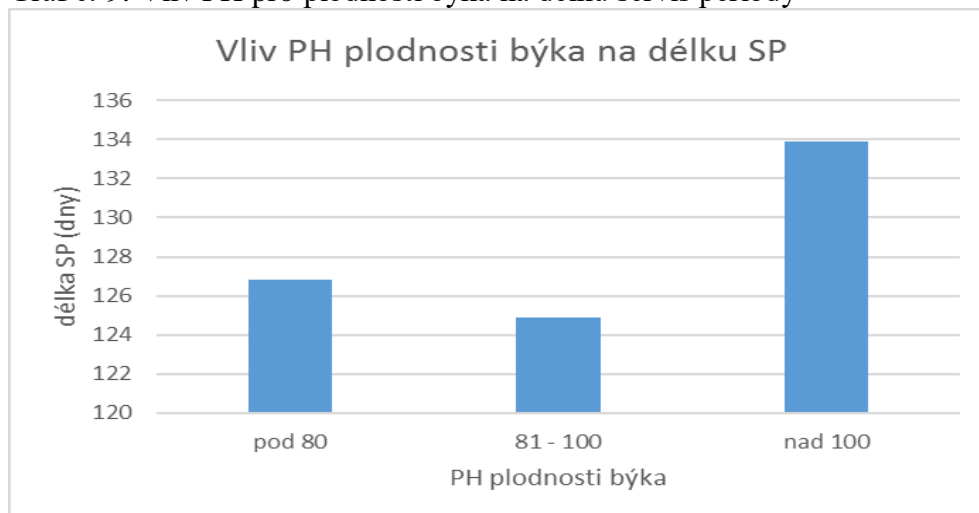
5.3 Vliv PH pro plodnosti býka na ukazatele reprodukce

- Vliv PH pro plodnosti býka na délku servis periody

Tab. č. 26: Vliv PH plodnosti býka na délku servis periody

PH plodnosti býka	n	SP (dny)	sx	p
pod 80	24	127	38,8	p > 0,05
81 - 100	69	125	41,8	
nad 100	107	134	44,8	

Graf č. 9: Vliv PH pro plodnosti býka na délku servis periody



Dle výsledků z tabulky č. 26 a grafu č. 9 je patrné, že ani výborná PH plodnosti býka (nad 100) neovlivní servis periodu a její délka je nevyhovující. Nejkratší servis periodu mají plemenice, které byly zapouštěny býky s PH pro plodnost 81 – 100. Mezi jednotlivými skupinami nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($p > 0,05$).

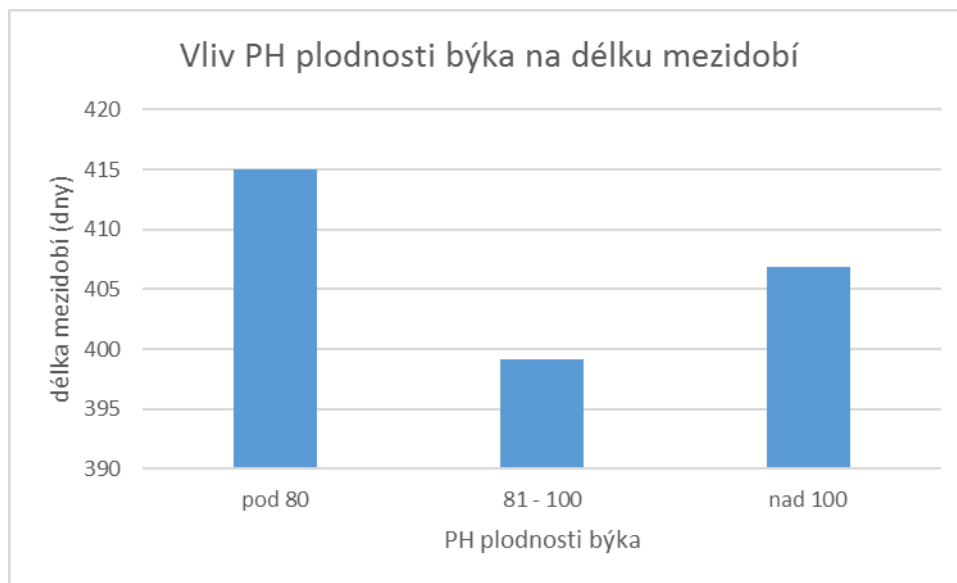
Dle Říhy a kol., (2004) je důležitá selekce býků jednak podle vlastní oplozovací schopnosti, jednak podle hodnocení plodnosti potomstva. Odhad plemenné hodnoty plemenných býků se provádí podle ukazatelů reprodukční schopnosti dcer, tedy hodnotí se samičí plodnost. Některé šetření ukazují, že přijatelné spolehlivosti odhadu plemenné hodnoty býka se dosahuje zhruba při čtyřech stech hodnocených inseminacích. Plemenná hodnota býka je vypočtena mnoha lineárních rovnic. Vypočtený efekt je pak poloviční plemennou hodnotou býka pro jeho vlastní oplozovací schopnost. Pokud ve stádě využíváme býky s nízkou plemennou hodnotou zabřezávání, musíme počítat s postupným zhoršováním reprodukčních vlastností dcer. Příbyl a kol. (1998) doplňuje, že vlivu otce se především využívá k vytváření jedinců s vyššími užitkovými vlastnostmi, než měli jedinci předchozího období. Podle Boušky a kol., (2006) je potřeba využívat nejlepší holštýnské býky, kteří jsou uvedeni v aktuálních mezinárodních hodnoceních. A jejich rodokmenová hodnota musí být v souhrnu sledovaných vlastností vysoká. Za zlepšovatele užitkovosti lze považovat jen prověřeného býka, který v požadovaných vlastnostech převyšuje průměr o generaci mladších býků v testu.

- Vliv PH plodnosti býka na délku mezidobí

Tab. č. 27: Vliv PH pro plodnost býka na délku mezidobí

PH plodnosti býka	n	mezidobí (dny)	sx	p
pod 80	24	415	70,6	p > 0,05
81 - 100	69	399	62,7	
nad 100	107	407	57,3	

Graf č. 10: Vliv PH pro plodnost býka na délku mezidobí



Jak vykazuje tabulka č. 27 a graf č. 10 plemence připouštěny býkem s nejnižší PH pro plodnost vykazovaly nejdelší mezidobí (415 dní). Nejkratší mezidobí měly dojnice připuštěny býkem s PH pro plodnost 81 – 100. Dojnice připuštěny plemeníkem s nejvyšší PH vykazují průměrné mezidobí. Mezi skupinami nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl (p > 0,05).

Ježková (2010) dodává, že měřítkem plodnosti je procento zabřezlých, vliv má na něj procento inseminovaných. Počet inseminovaných krav je závislý na kvalitě detekce říje krav. Tyto výsledky lze maximalizovat pomocí synchronizace říje. Na plodnost laktujících krav má vliv efektivita inseminace a její načasování a plodnost býka a plemence. Dle chovného cíle holštýnského skotu by mezidobí mělo dosahovat max. 400 dní, s čímž se shoduje i chovný cíl.

6 Souhrn a závěr

V bakalářské práci byly vyhodnoceny vlivy, které mohou ovlivnit reprodukční schopnosti dojnic. Sledování bylo provedeno ve společnosti Meclovská a.s., do sledování bylo zahrnuto 200 dojnic holštýnského plemene. U dojnic byla sledována délka servis periody, délka mezidobí. Jako třídící proměnná byla zvolena užitkovost za prvních 100 dní laktace, úroveň mléčné užitkovosti za celou laktaci, věk při 1. otelení, vliv PH pro plodnosti býka, pořadí laktace.

S úrovní užitkovosti za prvních 100 dní se prodlužuje délka servis periody i mezidobí. Nejkratší servis periodu měly dojnice, které za prvních 100 dní laktace nadojily 4 – 5 tis. kg mléka, naopak nejdelší měly ty, co nadojily více jak 5 tis. kg mléka ($p > 0,05$). Při vyhodnocování vlivů spojených s úrovní mléčné užitkovosti za laktaci lze říci, že se stoupající užitkovostí se prodlužuje délka servis periody i mezidobí ($p < 0,05$). Mezi skupinami byl statisticky prokázán vztah ($p < 0,05$).

Vlivy spojené s věkem při 1. otelení prokázaly, že dojnice otelené do 720 dní věku vykazovaly nejdelší servis periodu. Dojnice otelené mezi 721 – 780 dny měly servis periodu nejkratší. Mezidobí se u dojnic prodlužovalo s nárůstem věku při 1. otelení, tudíž dojnice otelené do 720 dní věku měly mezidobí nejkratší. Mezi těmito ukazateli nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p > 0,05$).

Se stoupajícím pořadím laktace se prodlužuje délka servis periody ($p > 0,05$). Nejkratší mezidobí vykazovaly dojnice na 3. – 4. laktaci a naopak nejdelší na 5. a vyšší laktaci ($p < 0,01$).

S vyšší PH býka pro plodnost nebyla ovlivněna délka servis periody ani mezidobí ($p > 0,05$).

Průměrná délka servis periody u plemenic byla 129,7 dní což ve srovnání s průměrem v ČR, který je 118,8 dní je neuspokojivé. Naopak mezidobí u vybraných plemenic je 405 dní, což je lepší než průměr v ČR. I u vysokoužitkových plemenic (nad 12 tis. kg mléka) dosahuje délka mezidobí 415 dní, což je vynikající ukazatel.

Z výsledků této práce nelze dělat obecně platné závěry, jsou pouze informativní, jelikož data byla získána z určitého chovu, v konkrétních podmínkách a byla vyhodnocena jen určitá skupina zvířat. Přesto výsledky analýzy reprodukčních ukazatelů potvrdily, že lepším hodnotám ukazatelů odpovídá přiměřená hodnota užitkovosti. Zjištěné výsledky potvrdily, že při využívání řízení reprodukce lze i u vysokoužitkových dojnic dosahovat velmi dobrých výsledků mezidobí.

7 Přehled použité literatury

ADAMOVIČ, H., *Dojená plemena skotu ve světě*. Náš chov [online]. 2005 [cit. 2015-01-19]. Dostupné z: <http://naschov.cz/dojena-plemena-skotu-ve-svete/>

AGROPRESS.CZ, 2015a: *Říje a vhodná doba k inseminaci u skotu* [online]. [cit. 2016-02-14]. Dostupné z: <http://agropress.cz/rije-a-vhodna-doba-k-inseminaci-u-skotu/>

AGROPRESS.CZ, 2015b: *Základní ukazatele reprodukce skotu* [online]. [cit. 2016-02-10]. Dostupné z <http://agropress.cz/zakladni-ukazatele-reprodukce-skotu/>

BOUŠKA, J., a kol. *Chov dojného skotu*. 1. vyd. Praha: Profi press, 2006, 186 s. ISBN 80-867-2616-9.

BUCEK P., 2012: *Výsledky reprodukce v ČR*. Náš chov, roč. 72, č. 8, s. 26-29

BURDYCH, V., VŠETEČKA, J., *Reprodukce ve stádech skotu*. Chov servis a. s., 2004, 72 s.

COUFALÍK, V.: *Současné problémy v reprodukci skotu*. Vyd. 1. Olomouc: Agriprint, 2013. ISBN 978-80-87091-46-3.

DOLEŽEL R., PÁLENÍK T., ČECH S., 2012: *Faktory ovlivňující zabřezávání krav – detekce říje*. Náš chov, roč. 72, č. 11, s. 17-20

DOKTOROVÁ J., 2005: *Přísun živin je třeba vybalancovat*. Náš chov, dostupné z: <http://naschov.cz/prisun-zivin-je-treba-vybalancovat/>

FRELICH, J. a kol. *Chov hospodářských zvířat I*. 1. vyd. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích fakulta zemědělská, 2011, 128 s. ISBN 978-80-7394-298-4.

FRICKE, P. M. 2010: *Nové přístupy k řešení problémů s plodností u dojeného skotu*. Náš chov., č. 8, s. 49-50.

FRYČ J., 2002: *Větrání v objektech pro dojnice*. Farmář, roč. 2002, č. 3, s. 76-77

GENOSERVIS.CZ, 2007: *Faktory nejvíce ovlivňující výsledky reprodukce dojnic* [online]. [cit. 2015-05-19]. Dostupné z: <http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/reprodukce-skotu/81-faktory-nejvice-ovlivnujici-vysledky-reprodukce-dojnic>

HANUŠ, O., a kol. *Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny*. Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 2006, 144 s.

ILLEK J., 2008: *Poruchy minerálního metabolismu dojnic*. *Náš chov*, roč. 68, č. 12, s. 60-64

ILLEK J., 2009: *Vliv výživy a poruch metabolismu na reprodukci skotu*. *Náš chov*, roč. 69, č. 1, s. 74-76

JEDLIČKA, M.: *Ukazatele reprodukce se zhoršují*. *Náš chov* [online]. 2010 [cit. 2014-11-19]. Dostupné z: <http://naschov.cz/ukazatele-reprodukce-se-zhorsuji/>

JEDLIČKA, M.: *Pro dobrou úroveň reprodukce skotu*. *Náš chov* [online]. 2006 [cit. 2014-12-19]. Dostupné z: <http://naschov.cz/pro-dobrou-uroven-reprodukce-skotu/>

JEŠETA M., 2015: *Dospělosti a řízení reprodukce u samic dojeného skotu* [online]. [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <http://agopress.cz/rizeni-reprodukce-u-samic-dojeneho-skotu/>

JEŽKOVÁ, A. *Řízení reprodukce skotu*. *Náš chov* [online]. 2010 [cit. 2014-11-19]. Dostupné z: <http://naschov.cz/zasady-rizeni-reprodukce-skotu/>

JEŽKOVÁ, A. 2012: *Řízení reprodukce holštýnských dojnic*, *Náš chov*, str. 58

JEŽKOVÁ, A.. *Management reprodukce stáda krav* [online]. 2008 [cit. 2016-01-30]. Dostupné z <http://zemedelec.cz/management-reprodukce-stada-krav/>

JEŽKOVÁ, A. *Výzkum pro chovatele dojeného skotu. Náš chov* [online]. 2010 [cit. 2014-11-19]. Dostupné z: <http://naschov.cz/vyzkum-pro-chovatele-dojeneho-skotu/>

KABEŠOVÁ, A. *Řízení reprodukce skotu. Veterinářství* [online]. 2006 [cit. 2015-11-20]. Dostupné z: <http://vetweb.cz/vyznam-telesne-teploty-pro-diagnostiku-akutni-endometritidy-u-krav/>

KOPECKÝ J. *Chov skotu*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981, 500 s. ISBN 07-115-81.

KOPECKÝ J., a kol. *Speciální chov hospodářských zvířat 1*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1977, 656 s.

KUČERA, J., *Náš chov, 2002, Příčiny vyřazování dojnic*, *Náš chov*, roč. 62, č. 2, s. 23 – 25

KULOVANÁ, E., *Mléčná užitkovost při aplikaci pastvy. Náš chov* [online]. 2002 [cit. 2014-10-9]. Dostupné z: <http://naschov.cz/mlecna-uzitkovost-pri-aplikaci-pastvy/>

KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P. a kol. *Ročenka- chov skotu v České republice: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2013*. Praha Českomoravská společnost chovatelů, a.s., Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, o. s., Český svaz chovatelů masného skotu, 2014, 96 s.

KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P. a kol. *Ročenka- chov skotu v České republice: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2014*. Praha Českomoravská společnost chovatelů, a.s., Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, o. s., Český svaz chovatelů masného skotu, 2015, 96 s.

LOUDA, F. a kol. *Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic*. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., 2008. 55 s. ISBN 978-80-87144-05-3.

MARKOVÁ, M. *Reprodukce stáda Chov skotu* [online]. 2010 [cit. 2014-12-11]. Dostupné z: http://www.crvcz.cz/Portals/0/Files/Ke%20stazeni/Chov%20skotu/ChS_07_2010.pdf

MOTYČKA, J. Vývoj stavů dojníc a užitkovosti. *Náš chov: časopis pro živočišnou výrobu*. 2011, LXXI., č. 10. ISSN 0027-8068.

NOVÁK M., 2008: *Reprodukční programy u dojníc a jejich využití v praxi*. *Náš chov*, roč. 68, č. 8, s 32-33.

PÁCHOVÁ, E., ZAVADILOVÁ, L., 2006: *Hodnocení délky produkčního věku holštýnského skotu*. *Náš chov*, roč. 66, č. 3, s. 92–93.

POLÁŠEK, ZAORAL, *Kontrola reprodukčního procesu ve velkochovech dojníc*, Praha: Ústav vědeckotechn. informací pro zeměd., 1979

PŘIBYL, J., PŘIBYLOVÁ, J.: *Význam jednotlivých kategorií skotu ve šlechtění*. *Náš chov*, 1/1998, s. 23-24.

ŘÍHA, J. *Reprodukce ve stádě skotu*. Praha: Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 1995, 125 s.

ŘÍHA J., a kol. *Reprodukce v procesu šlechtění*. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín, 2000, 144s.

ŘÍHA, J., a kol. *Plemenitba hospodářských zvířat*. Praha: Asociace chovatelů masných plemen, Rapotín, 2003, 151 s.

SAMBRAUS H. H. *Atlas plemen hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Brázda, 2006 295 s. ISBN 80-209-0344-5.

STRAPÁK, P., a kol. *Chov hovädzieho dobytku*. Nitra: Partia I. spol. s.r.o., Prievidza, 2013. 624 s. ISBN 977-80-552-0994-4.

STEVENSON, J. S. 2012 Pregnancy per artificial insemination after presynchronizing estrous cycles with the Presynch-10 protocol or prostaglandin F₁ injection followed by gonadotropin-releasing hormone before Ovsynch-56 in 4 dairy herds of lactating dairy cows *J. Dairy Sci.* 95 :6513–6522

Svaz chovatelů Holštýnského skotu ČR: Šlechtění H skotu. [online]. [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: <http://www.holstein.cz/index.php/slechteni-a-legislativa/menu-slechteni-h-skotu>

SUCHÁNEK, B., a kol. *Rukověť zootechnika*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990, 360s.

ŠTÍPKOVÁ, M. 2012, *Vztahy mezi reprodukčními ukazateli holštýnských plemen a jejich matek*. Informační systém výzkumu a vývoje [online]. 2010 [cit. 2015-02-19]. Dostupné z: https://www.isvav.cz/h12/resultDetail.do;jsessionid=2BB5F408F84EFD24478A4B20977041AD?rowId=RIV%2F00027014%3A_____%2F09%3A%230001060!RIV10-MZE-00027014

ŠTOLC, L. a kol. *Chov hospodářských zvířat I: (chov skotu, ovcí a koní)*. Vyd. 2., upr. V Praze: ISV, 1999, 151 s. Živočišná výroba.

URBAN, F. a kol. *Chov dojeného skotu..* Praha: Apros, 1997, 289 s. ISBN 80-901100-7-X.

WALSH, S. W., E. J. WILLIAMS a A. C. O. EVANS. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal Reproduction Science* [online]. 2011, 123(3-4), 127-138. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2010.12.001.